European Journal of Technical and Natural Sciences

№ 1 2019

PREMIER
Publishing

Vienna
2019

European Journal of Technical and Natural Sciences

Scientific journal

№ 1 2019

ISSN 2414-2352

Editor-in-chief Hong Han, China, Doctor of Engineering Sciences

International editorial board

Andronov Vladimir Anatolyevitch, Ukraine, Doctor of Engineering Sciences
Bestugin Alexander Roaldovich, Russia, Doctor of Engineering Sciences
S.R.Boselin Prabhu, India, Doctor of Engineering Sciences
Frolova Tatiana Vladimirovna, Ukraine, Doctor of Medicine
Inoyatova Flora Ilyasovna, Uzbekistan, Doctor of Medicine
Kambur Maria Dmitrievna, Ukraine, Doctor of Veterinary Medicine
Kurdzeka Aliaksandr, Russia, Doctor of Veterinary Medicine
Khentov Viktor Yakovlevich, Russia, Doctor of Chemistry
Kushaliyev Kaisar Zhalitovich, Kazakhstan, Doctor of Veterinary Medicine
Mambetullaeva Svetlana Mirzamuratovna, Uzbekistan, Doctor of Biological Sciences
Manasaryan Grigoriy Genrihovich, Armenia, Doctor of Engineering Sciences
Martirosyan Vilena Akopovna, Armenia, Doctor of Engineering Sciences
Miryuk Olga Alexandrovna, Kazakhstan, Doctor of Engineering Sciences
Nagiyev Polad Yusif, Azerbaijan, Ph.D. of Agricultural Sciences
Nemikin Alexey Andreevich, Russia, Ph.D. of Agricultural Sciences
Nenko Nataliya Ivanovna, Russia, Doctor of Agricultural Sciences
Ogirko Igor Vasilievich, Ukraine, Doctor of Engineering Sciences
Platov Sergey Iosifovich, Russia, Doctor of Engineering Sciences
Rayiha Amenzade, Azerbaijan, Doctor of architecture
Shakhova Irina Aleksandrovna, Uzbekistan, Doctor of Medicine
Skopin Pavel Igorevich, Russia, Doctor of Medicine
Suleymanov Suleyman Fayzullaevich, Uzbekistan, Ph.D. of Medicine
Tegza Alexandra Alexeevna, Kazakhstan, Doctor of Veterinary Medicine
Zamazy Andrey Anatolievich, Ukraine, Doctor of Veterinary Medicine
Zhanadilov Shaizinda, Uzbekistan, Doctor of Medicine

Proofreading Kristin Theissen

Cover design Andreas Vogel

Additional design Stephan Friedman

Editorial office Premier Publishing s.r.o. Praha 8 – Karlín, Lyčkovo nám. 508/7, PSČ 18600

E-mail: pub@ppublishing.org

Homepage: ppublishing.org

European Journal of Technical and Natural Sciences is an international, German/English/Russian language, peer-reviewed journal. It is published bimonthly with circulation of 1000 copies.

The decisive criterion for accepting a manuscript for publication is scientific quality. All research articles published in this journal have undergone a rigorous peer review. Based on initial screening by the editors, each paper is anonymized and reviewed by at least two anonymous referees. Recommending the articles for publishing, the reviewers confirm that in their opinion the submitted article contains important or new scientific results.

Premier Publishing s.r.o. is not responsible for the stylistic content of the article. The responsibility for the stylistic content lies on an author of an article.

Instructions for authors

Full instructions for manuscript preparation and submission can be found through the Premier Publishing s.r.o. home page at: http://www. ppublishing.org.

Material disclaimer

The opinions expressed in the conference proceedings do not necessarily reflect those of the Premier Publishing s.r.o., the editor, the editorial board, or the organization to which the authors are affiliated.

Premier Publishing s.r.o. is not responsible for the stylistic content of the article. The responsibility for the stylistic content lies on an author of an article.

Included to the open access repositories:

ULRICHSWEB™ GLOBAL SERIALS DIRECTORY

© Premier Publishing s.r.o.

All rights reserved; no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission of the Publisher.

Typeset in Berling by Ziegler Buchdruckerei, Linz, Austria.
Printed by Premier Publishing s.r.o., Vienna, Austria on acid-free paper.

Section 1. Architecture

Chesnok Dmitriy Yurievich,
2nd year undergraduate in the specialty architecture
Kazakh National Research Technical University
named after K. I. Satpayev, Almaty, Republic of Kazakhstan
E-mail: dmitriypais@mail.ru
Ibraev Bek Anarbekovich,
Professor of the Kazakh, scientific director
Honored architect of the Republic of Kazakhstan,
National Research Technical University. K. I. Satpayev

SIGN ARCHITECTURE OF ALMATY CITY

Abstract: The article is aimed at considering the concepts of the sign and symbolism in architecture. The question of rethinking and preserving memory in the urban environment was asked, under what conditions the architecture becomes symbolic and what serves as an interaction between architecture and social groups of the city. Examples of the landmark architecture of the city of Almaty are given.

Keywords: sign, symbol, semantics, language of architecture.

Чеснок Дмитрий Юрьевич,
студент магистратуры 2-курса по специальности архитектура
Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет
имени К. И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан
E-mail: dmitriypais@mail.ru
Ибраев Бек Анарбекович,
профессор, научный руководитель
Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет
имени К. И. Сатпаева, заслуженный архитектор Республики Казахстан

ЗНАКОВАЯ АРХИТЕКТУРА ГОРОДА АЛМАТЫ

Аннотация: Статья нацелена на рассмотрение понятий знака и символизма в архитектуре. Задан вопрос переосмысления и сохранения памяти в городской среде, при каких условиях архитектура становится знаковой и что служит взаимодействием, между архитектурой и социальными группами города. Приведены примеры знаковой архитектуры города Алматы.

Ключевые слова: знак, символ, семантика, язык архитектуры.

Введение

Архитектура, как основа искусственно созданной пространственной среды, хранит следы человеческой жизни многие тысячелетия. Архитектурные произведения, словно немые очевидцы бесконечной, повторяющейся истории человечества. Если расшифровать язык, на котором говорит архитектура, можно понять ее посыл. Здание может многое рассказать, начиная с его эпохи (уклада жизни людей, философских течениях, политическом строе, истории народа) заканчивая его предназначением. Память – важный аспект, помогающий народам осознать свою национальную идентичность, что очень ценно в современном быстроразвивающемся мире, все больше склонном к глобализации. Знания о событиях прошлого также помогают проанализировать исторические события и процессы, выявить совершённые ошибки и выбрать верный вектор развития. Особенно важно это понять в период, когда роль архитектуры стремительно растет, расширяется ее сфера влияния, появляются новые элементы, формы, пространственные назначения.

Знаковая архитектура

Архитектура, в одном из представлений, это система пространственных символов и форм с определённой связью/отношением. Данную связь стали относить к отдельной области архитектурной теории, которая изучает архитектуру как информационную систему. С каждым, данная информация множится, появляются новые исследования и концепции, связанные с систематизацией данного пласта знаний.

Такие определения как «символ», «знак», «миф» относятся не только к архитектуре. В повседневной жизни, нас окружают указатели, эмблемы, слова, знаки – по своей сути, это символические элементы, воплощённые в определенной материальной форме. Стоит понимать, что передача и распознавание знаковой информации возможно только способностью к «символизированию», посредством аналогий.

В разные периоды, исследователями, предлагалось множество моделей прочтения «языка архитектуры». Существуют известные подходы, предоставляющие возможность эти модели сравнить: историкоархитектурный, мифологический, семиотический и лингвистический.

С точки зрения теории композиции, в архитектурном языке имеется три основных уровня, носящих разное название в соответствии с авторами: по А. А. Барабанову это – геометрический, структурный, семиотический; по Д. Л. Мелодинскому – знаки ориентации, знаки конструктивно-тектонические, знаки, несущие историко-культурное содержание; по А. Д. Куликову – геометрический, структурно-компоновочный, художественно-пластический (образный и знаковый); по Л. Ф. Чертову – архитектонический код, предметно функциональный код, социально-символический код [1].

В свою очередь, архитектурную семиотику разделяют на три основных части: семантику, занимающуюся смысловой стороной архитектуры; синтактику, отвечающую за отношения частей архитектурной формы между собой и по отношению к целому; и прагматику, занимающуюся отношениями между архитектурной формой, архитектором – ее создателем и «потребителями» архитектуры – людьми, которым эта архитектура адресована.

В этой статье мы попробуем взглянуть на архитектуру Алматы с трех позиций, выделив объекты, отражающие полноту понятия «знак»:

– Духовно-религиозные (знаковые объекты, связанные с развитием определённых взглядов, обусловленных верой в сверхъестественное, с определенным свод моральных норм и типов поведения, обрядов, культовых действий).

– Национально-художественные (объекты, обладающие эстетической ценностью или включающие продукты художественного творчества, искусства, креативной деятельности народа).

– Социально-исторические (объекты, напрямую связанные с историческими событи-

ями, с определенными социальными потребностями и научно-техническими условиями региона).

Стоит уточнить – объекты, рассматриваемые в рамках одной позиции, могут иметь и другие знаковые характеристики. В данном контексте, выбранная категория выступает как наиболее явная при характеристике архитектурного объекта. Кроме того, приведенные примеры – это лишь малая часть всего разнообразия знаковой архитектуры города и области, и включены в статью как наиболее известные своей «знаковой» репутацией.

Духовно-религиозные, знаковые объекты

Мавзолей Райымбек батыра

Памятник имеет необычную форму, в виде остроконечного шатра с полумесяцем на вершине, внутри которого находится саркофаг с прахом великого героя (рис. 1.). Место захоронения выдающегося Райымбек батыра (1705–1785 годы) имеет свою уникальную историю. По одной из легенд, Райымбек батыр перед смертью обратился к потомкам: «В случае моей смерти заверните мое тело в кошму, погрузите на белого верблюда, и где возляжет верблюд, там и схороните меня». На том месте, где верблюд остановился, и был воздвигнут мавзолей со скульптурой белого верблюда. С тех пор это место в народе считается святым, куда тысячи людей приходят на поклонение [2].

Рисунок 1. Мавзолей Райымбек Батыра, борца за свободу казахов от джунгарских захватчиков, освободившего Семиречье. Автор проекта: Б. Ибраев

Центральная мечеть города Алматы

Одна из крупнейших мечетей Казахстана, рассчитана на 7 тысяч посетителей. Построена в 1999 году, на месте старой мечети, функционировавшей с 1890 года (рис. 2; а). «История гласит, что высочайшая башня мечети была построена по желанию принцессы, вышедшей замуж против своей воли, несчастной и грустной. Принц построил для нее самую высокую башню, но не знал, с какой целью. После завершения строительства принцесса спрыгнула вниз, навстречу судьбе» [3].

а)

б)

Рисунок 2. а) Центральная мечеть города Алматы. Архитекторы: С. К. Баймагамбетов, Ж. Н. Шарапиев, К. Жарылганов; б) Свято-Вознесенский Кафедральный собор. Архитекторы: К. А. Борисоглебский, А. П. Зенков

Свято-Вознесенский Кафедральный собор

Один из 2-х кафедральных соборных храмов Астанайской и Алматинской епархии Русской православной церкви. Был построен (1904–1907 годы) на территории парка имени 28 гвардейцев-панфиловцев (рис. 2; б).

Землетрясение 1910 года, разрушившее весь город, превратив в развалины, словно обошло стороной второе по высоте деревянное здание в мире. При Советской власти, в 1929 г. собор был разворован, сброшены колокола со звонницы, уничтожен трехъярусный иконостас с позолоченной резьбой. Но 18 апреля 1995 года здание официально было полностью передано в бессрочное пользование епархии, в котором по сей день проходят богослужения [4].

Национально-художественные, знаковые объекты

Музей национальных инструментов

Памятник истории и архитектуры Казахстана, образец деревянного зодчества общественной застройки г. Верного (сейчас переименован в Алматы). Ныне хранит в себе множество национальных инструментов, которые напоминают о богатой музыкальной истории казахского народа (рис. 3; а).

а)

б)

Рисунок 3. а) Республиканский музей народных инструментов. Архитектор: Зенков А. П.; б) Государственный музей искусств им. А. Кастеева. Архитектор: Э. К. Кузнецова, О. Н. Наумова, Б. М. Новиков

Казахский этнос – носитель богатой культуры и древней истории. Музыка играет важную роль в повседневной жизни этого народа, являет собой отражение его духовного мира, его чаяний. Данное здание является не менее знаковым для горожан [4].

Государственный музей искусств им. А. Кастеева

Здание было казахстанскими архитекторами Эльзой Кузнецовой, Ольгой Наумовой и Борисом Новиковым специально для нужд музея, и в 1976 году галерея была переименована в Государственный музей искусств Республики Казахстан. Для посетителей новое здание музея было открыто 16 сентября 1976 года. В январе 1984 г. музею было присвоено имя Народного художника Казахской ССР А. Кастеева (1904–1973 гг.) (рис. 3; б).

Богатая, разнообразная, бесценная коллекция дает яркое представление о художественной культуре Казахстана, стран Европы и Азии, мастеров прошлых эпох и настоящего времени. Число экспонатов основного фонда музея составляет более 23000 единиц [5].

Социально-исторические, знаковые объекты

Высокогорный каток Медео

Согласно результатам социологического опроса Алматинцев (в рамках студенческого магистерского проекта) по критерию «главный архитектурный символ города» был выбран высокогорный каток Медео. (рис. 4; а). Спортивный комплекс, расположенный в высокогорном урочище Медео на высоте 1691 м над уровнем моря, вблизи Южной столицы Казахстана, чуть ниже горного курорта Шымбулак. Крупнейший в мире высокогорный комплекс для зимних видов спорта с самой большой площадью искусственного ледового поля – 10,5 тыс. кв. м. Является государственным памятником градостроительства и архитектуры республиканского значения [6].

а)

б)

Рисунок 4. а) Высокогорный каток Медео. Архитекторы: В. З. Кацев, А. С. Кайнарбаев, И. Г. Косогова; б) Комплекс лечебно-оздоровительных бань «Арасан». Архитекторы: В. Т. Хван, М. К. Оспанов

Комплекс лечебно-оздоровительных бань «Арасан»

Построен в 1979–1984 годы. Здание четырехэтажное, с высоким аттиковым этажом. Оно свернулось спиралью на берегу реки Малая Алмтинка (рис. 4; б). Представляет собой водооздоровительный комплекс, в который входят восточные (при техническом решении восточных бань использован опыт старых среднеазиатских мастеров и внедрены конструктивные новшества), русские и финские бани, водолечебница, душевой павильон, детское отделение. Памятник архитектуры (внесен в реестр республиканского значения с 1984 г.). Является уникальным сооружением по своему назначению и архитектурно-композиционному решению [7].

Собор, музей, памятник – все это имеет практически 100% узнаваемость у любого городского

человека. При всем при этом знаковой архитектуре совсем не обязательно быть эталоном стиля, она вовсе может быть техническим объектом. Среди знаковой архитектуры города достойны упоминания такие объекты как:

– депо трамвайной системы города Алматы, открытое в 1941 году, ныне используемое под общественную зону с арт-инсталляциями и мастерскими. Несмотря на не примечательность архитектуры, с ним связано много важных исторических событий города (рис. 5; а).

– возведенная еще в 1983 г. знаменитая телебашня Кок-Тобе. Памятник, напоминающий о советских временах, но по сей день выполняющий свою функцию (рис. 5; б).

– дворец школьников, являющийся уникальным достоянием культуры и истории, построенный в 1979–1984 годах (рис. 5; в).

Город Алматы насыщен множеством знаковых мест, зданий, наполненных историей, памятью и любовью горожан. Казахский государственный цирк, Гостиница «Казахстан», Казахский Государственный академический театр драмы имени Ауэзова, театр оперы и балета им. Абая, Кызыл-Тан и многие другие.

а) б) в)

Рис. 5. а) трамвайное депо города Алматы; б) телевизионная и радиовещательная башня Кок-Тобе; в) Алматинский дворец школьников

Заключение

Значение здания в коллективной памяти неотъемлемо связано с процессом его производства и тем, как оно преодолело ряд критических социально-культурных изменений. Хотя мы не можем жить «историей» или сохранять прошлое, участие в сохранении исторических зданий, изучение, прогулка по историческим городским улицам и переулкам, наполненным знаковой архитектурой, становится инвестицией в «культурное выживание». Понимание языка архитектуры, семиотики, истории, может значительно улучшить понимание архитекторов. Это в свою очередь приведёт к появлению грамотно спроектированных архитекутрно-градостоительных пространств, способных изменить жизнь будущий поколений. Современный город, сохраняя особенности своей культурной идентичности в сочетании с передовыми технологиями имеет наибольшие шансы стать притягательным местом для человека.

Список литературы:

1. Гурьев С. Н., Сергеева М. М. Информационный потенциал архитектуры и градостроительства / архитектура как информационная система – В.: издан ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». 2018.
2. Мавзолей батыра Райымбека – К.: РУХАНИ ЖАҢҒЫРУ. URL: http://ruh.kz/ru/geo/view/mavzolei_batira_raiimbeka

3. Центральная городская мечеть – К.: ЗАГРАНИЦА /туризм URL: https://almaty.zagranitsa.com/place/18574/tsentralnaia-gorodskaia-mechet
4. Свято-Вознесенский кафедральный собор. – К.: ALNAZ URL: http://alnaz.ru/almaty/kafedralnyj-sobor.html
5. Музей народных музыкальных инструментов Казахстана – К.: «Давай Сходим». URL: https://sxodim.com/almaty/place/muzej-narodnyh-muzykalnyh-instrumentov-kazahstana
6. История катка Медео. – К.: Silk Road ADVENTURES URL: http://silkadv.com/ru/node/1118
7. Комплекс лечебно-оздоровительных бань «Арасан». – К.: Достопримечательности города Алматы. URL: http://dostoprim.almaty.kz/page.php?page_id=50&lang=1&article_id=110

Section 2. Medical science

Lytvynova Olga Nikolaevna,
Professor of the Department
of Clinical Laboratory Diagnostics
National University of Pharmacy
E-mail: olgalitvinovamd@gmail.com

Yeromenko Rimma Fuatovna,
Head of the Department of Clinical Laboratory Diagnostics
National University of Pharmacy
E-mail: klinlab@nuph.edu.ua

Popov Maxim Sergeevich,
Head of the surgical department
Shalimov Kharkiv City Clinical Hospital № 2
E-mail: klinlab@nuph.edu.ua

Kovaleva Valentina Ivanovna,
Associate Professor of the Department
of Clinical Laboratory Diagnostics
National University of Pharmacy
E-mail: klinlab@nuph.edu.ua

Karabut Larisa Vasylivna,
Associate Professor of the Department
of Clinical Laboratory Diagnostics
National University of Pharmacy
E-mail: klinlab@nuph.edu.ua

BLOOD LEPTIN LEVELS IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE WITHIN THE METABOLIC SYNDROME

Abstract: 53 patients with ischemic heart disease aged 45 to 69 years were examined, among whom 39 patients had the disease within the metabolic syndrome, and 14 patients had no manifestations of the metabolic syndrome. It was found that in patients with coronary artery disease within the metabolic syndrome, significant violations of leptin synthesis, resistance to leptin were observed, insulin resistance was observed in a significantly larger number of cases than in the group of patients with coronary heart disease without metabolic syndrome.

Keywords: coronary heart disease, leptin, insulin resistance, metabolic syndrome.

Литвинова Ольга Николаевна,
профессор кафедры клинической лабораторной диагностики
Национальный фармацевтический университет
E-mail: olgalitvinovamd@gmail.com

Еременко Римма Фуатовна,
заведующая кафедрой
клинической лабораторной диагностики
Национальный фармацевтический университет
E-mail: klinlab@nuph.edu.ua

Попов Максим Сергеевич,
заведующий хирургическим отделением
Харьковская городская клиническая больница
№ 2 имени проф. А. А. Шалимова
E-mail: klinlab@nuph.edu.ua

Ковалева Валентина Ивановна,
доцент кафедры клинической лабораторной диагностики
Национальный фармацевтический университет
E-mail: klinlab@nuph.edu.ua

Карабут Лариса Васильевна,
доцент кафедры клинической лабораторной диагностики
Национальный фармацевтический университет
E-mail: klinlab@nuph.edu.ua

УРОВНИ ЛЕПТИНА КРОВИ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА НА ФОНЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА

Аннотация: Обследованы 53 больных ишемической болезнью сердца в возрасте от 45 до 69 лет, среди которых у 39 пациентов заболевание протекало на фоне метаболического синдрома, а у 14 пациентов проявлений метаболического синдрома не было. Установлено, что у больных ИБС на фоне метаболического синдрома отмечались значительные нарушения синтеза лептина, резистентность к лептину, в достоверно большем количестве случаев встречалась инсулинорезистентность, чем в группе больных ИБС без метаболического синдрома.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, лептин, инсулинорезистентность, метаболический синдром.

Вступление. Метаболический синдром (МС) является одной из самых актуальных проблем современной клинической медицины, что обусловлено его значительной распространенностью и сочетанием с высоким риском развития сердечно-сосудистых осложнений и смертности от них [3, 10–24].

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) рассматривается в качестве одного из компонентов метаболического синдрома. По данным ВОЗ

(Всемирной организации здравоохранения) распространенность МС среди взрослого населения сильно варьирует и может колебаться от 14 до 24% [2, 23–33]. Несмотря на имеющиеся многочисленные данные, этиология и патогенез МС до сих пор остаются спорными и требуют дальнейшего уточнения [6, 3–20]. Изучение патогенеза метаболического синдрома в последние годы обусловило внимание к возможному участию лептина в развитии основных метаболических сдвигов при МС [7, 54–58]. Многофункциональность лептина и нарушения его физиологического действия при МС может быть одним из ведущих факторов в нарушении метаболизма липидов и развития ожирения у таких больных [4, 7–24]. Гиперлептинемия нередко сочетается с дислипидемией, гипергликемией, артериальной гипертензией и является, наряду с ожирением, компонентами метаболического синдрома [1, 9–15].

Высокий уровень лептина в плазме крови также нередко сопровождается эндотелиальной дисфункцией, оксидативным стрессом, провоспалительными и протромботическими нарушениями [5, 1415–1428].

Цель исследования. В связи с вышеизложенным, целью данной работы было изучение изменений уровней лептина в крови в зависимости от наличия инсулинорезистентности у больных ИБС на фоне метаболического синдрома и без него.

Материалы и методы исследования. Нами был обследован 53 больной (20 мужчин и 33 женщины) ИБС, среди которых у 39 пациентов заболевание протекало на фоне метаболического синдрома, а у 14 пациентов проявлений метаболического синдрома не было. Для исследования привлекались больные, находившиеся на стационарном лечении в отделениях терапевтического и хирургического профиля Харьковской городской клинической больницы № 2 имени проф. А. А. Шалимова.

Возраст больных был в пределах от 45 до 69 лет (средний возраст составлял 59 ± 3,5 лет). В результате обследования у больных выявлена ишемическая болезнь сердца, которая проявлялась стабильной стенокардией I функционального класса у 21 пациента и II функционального класса – у 32 пациентов. Контрольную группу составили 12 практически здоровых лиц в возрасте от 35 до 45 лет.

Больным осуществляли общепринятое клиническое обследование. Липидный спектр крови определяли ферментативным методом. Уровни инсулина определяли методом двустороннего энзимного иммуноанализа с помощью наборов Инсулин – ELISA фирмы DRG (США) натощак и после нагрузки глюкозой. Для определения индекса инсулинорезистентности (ИР) применяли индекс HOMA, который рассчитывали по формуле: Индекс HOMA = инсулин натощак (мЕд/мл), умноженный на глюкозу натощак (ммоль/л) и разделенный на 22,5. В норме не превышает 3,0. Уровень лептина крови определялся с помощью наборов фирмы DRG (США) Лептин – ELISA, твердофазным энзимосвязанным иммуносорбентним анализом на анализаторе «Humalyzer – 2000».

Статистическую обработку полученных данных проводили с применением пакета программ обработки данных общего назначения Statistica for Windows версии 6.0. Достоверность различий между средними величинами определялась с использованием t-критерия Стьюдента. Разница считалась статистически достоверной при уровне вероятности – $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. С целью изучения роли лептина в развитии нарушений углеводного и липидного обмена, развитии и прогрессировании метаболического синдрома были изучены уровни лептина крови у больных с ИБС, которая протекала на фоне метаболического синдрома. Анализируя особенности содержания лептина в сыворотке крови, мы сравнили по этому показателю группу больных ИБС с метаболическим синдромом с группой больных ИБС без метаболического синдрома и группой контроля. Сравнительный анализ показал значительно более

высокий (выше на 6,2 нг / мл (44,6%)) уровень лептина крови у больных ИБС на фоне метаболического синдрома (13,9 ± 1,4 нг/мл), чем у больных ИБС без метаболического синдрома (7,7 ± ±,3 нг/мл) и на 11,6 нг/мл (83,4%) выше, чем в группе контроля (2,3 ± 0,6 нг/мл), p <0, 05. У больных ИБС без метаболического синдрома нами отмечено также повышение уровня лептина крови на 5,41 нг/мл (70,2%) по сравнению с практически здоровыми лицами.

При анализе уровней лептина в контрольной группе в зависимости от пола мы установили достоверное повышение уровня лептина крови у женщин (3,5 ± 0,7 нг/мл) по сравнению с мужчинами (1,5 ± 0,2 нг/мл) на 57,1% (p < 0,05). Анализ результатов исследования уровней лептина крови отдельно у мужчин, больных ИБС на фоне метаболического синдрома, больных ИБС без метаболического синдрома и практически здоровых лиц контрольной группы выявил статистически достоверное повышение уровня лептина крови в группе больных ИБС на фоне метаболического синдрома, в сравнении с больными ИБС без метаболического синдрома (p <0,05), в среднем эта разница составила 7,2 нг / мл или 58,1%, а также по сравнению с практически здоровыми лицами контрольной группы (p < 0,001), в среднем эта разница составляла 10,7 нг/мл или 86, 8%. В группе мужчин, больных ИБС без метаболического синдрома, уровень лептина крови статистически достоверно превышал таковой у практически здоровых лиц контрольной группы (p < 0,01), а в среднем эта разница составила 3,7 нг / мл или 69,6%.

Также было установлено, что среди больных ИБС на фоне метаболического синдрома инсулинорезистентность встречалась в статистически достоверно большем количестве случаев (на 41,3% чаще), чем в группе больных ИБС без метаболического синдрома, p < 0,001. В группе контроля индекс HOMA не превышал значение 3,0. Среди обследованных больных ИБС на фоне метаболического синдрома инсулинорезистентность отмечалась в 89% случаев. У больных ИБС без метаболического синдрома инсулинорезистентность обнаружена в 48,3% случаев, однако ее средний показатель был достоверно ниже по сравнению с таковым у больных ИБС на фоне метаболического синдрома. Наиболее высокие показатели инсулинорезистентности в группе больных ИБС без метаболического синдрома выявлены при длительном течении заболевания (больше 10 лет). У больных ИБС на фоне метаболического синдрома с инсулинорезистентностью средний уровень лептина крови превышал на 67,5% данный показатель у больных без инсулинорезистентности.

Выводы. Полученные в работе результаты свидетельствуют о значительных нарушениях синтеза лептина у больных ИБС на фоне метаболического синдрома. Также у этой категории больных отмечается резистентность к лептину, которая и является причиной повышения уровня лептина в крови, особенно в сочетании с ожирением.

Было установлено, что среди больных ИБС на фоне метаболического синдрома инсулинорезистентность встречалась в статистически достоверно большем количестве случаев, чем в группе больных ИБС без метаболического синдрома, p < 0,001.

У больных ИБС на фоне метаболического синдрома с инсулинорезистентностью средний уровень лептина крови был достоверно выше, чем данный показатель у больных без инсулинорезистентности.

Нарушение продукции лептина может быть одним из существенных факторов развития тяжелых метаболических нарушений при ИБС.

Список литературы:

1. Коваль С. Н. Артеріальна гіпертензія та цукровий діабет: питання оптимізації контролю артеріального тиску / С. М. Коваль, І. О Снігурська., О. М. Литвинова, М. Ю. Пенькова // Артериальная гипертензия. – № 2 (58) 2018.

2. Метаболический синдром / Под ред. Г. Е. Ройтберга.– М.: Медпресс – Информ, 2007.
3. Серцево-судинні захворювання. Рекомендації з діагностики, профілактики та лікування / За ред. В. М. Коваленка, М. І. Лутая.– К.: МОРІОН, 2011.
4. Эндокринология: Руководство для врачей / Под ред. Заслуженного врача РФ, заслуженного работника высшей школы РФ проф. В. В. Потемкина.– М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агенство», 2013.
5. Eckel R. H., Grundy S. M., Zimmet P. Z. The metabolic syndrome. The Lancet. 2005; 365 (9468): 1415–1428.
6. Kaur J.A comprehensive review on metabolic syndrome. Cardiol. Res. Pract. 2014. 943162: 1–943162: 21.
7. Litvinova O. Lipid and carbohydrate metabolism in patients with ischemic heart disease within the metabolic syndrome / O. Litvinova, V. Litvinov // Proceedings of the 13th International Conference on Biology and Medical Sciences (March 15, 2017): «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, – Vienna, 2017.

Nikitina Veronika Vladlenovna,
doctor of medical sciences, docent of Department
neurology and manual medicine FPO,
Doctor of St. Petersburg state medical
University im.akad.I. P. Pavlov St. Petersburg, Russia
E-mail: nikitina_veronik@mail.ru

Guseva Vitalina Romanovna,
3rd year student
CHOU, SPbSU, St. Petersburg, Russia

DISORDERS OF VITAMIN E METABOLISM AND NEUROLOGICAL MANIFESTATIONS IN PATIENTS

Abstract: The article analyzes neurological disorders in patients with vitamin E deficiency.
Keywords: cerebellum, vitamin E.

Никитина Вероника Владленовна,
доктор медицинских наук, доцент кафедры
неврология и мануальная медицина ФПО
ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова
МЗ РФ, Санкт-Петербург, РФ
E-mail: nikitina_veronik@mail.ru

Гусева Виталина Романовна,
студентка 3 курса
ЧОУ ВО СПбМСИ, СПб, РФ

РАССТРОЙСТВА МЕТАБОЛИЗМА ВИТАМИНА Е И НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ

Аннотация: В статье анализируются неврологические расстройства у пациентов с дефицитом витамина Е.

Ключевые слова: мозжечок, витамин Е.

Мозжечок структура головного мозга (ГМ) человека, отвечающая за координацию движений, контролирующая когнитивные, эмоциональные и вегетативные функции у человека. Сбалансированное питание один из основных факторов формирования здорового образа жизни (ЗОЖ) человека. Генетически обусловленные расстройства метаболизма витаминов Е, Д, В9, В12, приобретенный дефицит этих витаминов в организме у пациентов могут сопровождаться астеническими, астено-невротическими, астено-ипохондрическими нарушениями. Витамин Е (Е) способствует защите организма от окислительного стресса (ОС), прогрессирования дегенеративных заболеваний нервной системы (ДЗНС) и старения организма. Эксперименты в клеточных культурах у животных показали, что Е играет ключевую роль в качестве антиоксиданта при активации

перекисного окисления липидов в мембране клетки. (Ultratowsky L. et al, [15]). Е – α-токоферол – является одним из важнейших диетических антиоксидантов с нейропротекторными функциями.

Дефицит Е в организме проявляется прежде всего неврологическими синдромами, в частности, интеллектуально-мнестическими расстройствами, сенситивной, мозжечковой атаксиями. В печени Е связывается с токоферолсвязывающими белками, причём наибольшим сродством обладает RRR-α-токоферол. (Морозкина Т. С.И соавт., [1]). Другие токоферолы выделяются из печени с жёлчными кислотами. Эти белки доставляют Е в кровь в составе ЛПОНП. В плазме крови происходит обмен Е между ЛПОНП и другими липопротеинами крови. Обмен между фракциями липопротеинов (особенно между липопротеинами низкой плотности (ЛПНП) и липопротеинами высокой плотности (ЛПВП)) и эритроцитами обеспечивает равновесие концентраций Е в крови, транспорта Е из печени, что приводит к систематической нехватки Е. Не всосавшийся в кишечнике Е выводится с калом. Продукты метаболизма Е – токофериновая кислота и её водорастворимые глюкурониды – выводятся с мочой. Е контролирует синтез нуклеиновых кислот, коэнзим Q, миозиновую АТФ-азу кальциевой АТФ-азы, каталазы и пероксидазы, а также гема, входящего в состав цитохромов: Р-450, цитохром-С-редуктазы, гемоглобина и миоглобина. Е обладает способностью угнетать активность фосфолипазы А2 лизосом, разрушающей фосфолипиды мембран. Повреждение мембран лизосом приводит к выходу в цитозоль протеолитических ферментов, которые и повреждают клетку. (Морозкина Т. С. [1] и соавт.,)

При геридитарных атаксиях: атаксия Фридрейха, спиноцеребеллярные атаксии VI типа (СЦАVI) у пациентов формируются ухудшения функционирование мозжечка, формируются мозжечковые атаксии. (Wallace S. E. et al, [17]) Результаты научных исследований показывают, что у больных со СЦАVIII формируется дефицит Е в организме. (Cellini E. et al, [9]) Наследственная атаксия вследствие дефицита Е (НАДЕ) ДЗНС. По данным авторов исследования, в настоящее время в юго-восточной Норвегии у 171 человека верифицирован диагноз НАДЕ. (Elkami I. A. et al, [11]) Это заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Неврологические проявления у пациентов подобны клиническим проявлениям у больных с атаксией Фридрейха. Однако, неврологические проявления у пациентов с НАДЕ развиваются в возрасте 4–5 лет. Чаще у больных регистрируется прогрессирующий тип течения заболевания, скандированная речь, элементы бульбарного паралича, пирамидная недостаточность, смешанные и/или периферические тетрапарезы, сенситивная, мозжечковая атаксии, сенсорные полинейропатии. Авторы исследования выполнили генетическое тестирование 3 пациентов, у которых было подтверждено наличие мутаций в гене передатчике протеина α-токоферола (ГППЕ). Авторы научного исследования проанализировали результаты клинических, лабораторных, инструментальных методов исследований 225 пациентов из 100 семей, страдавших НАДЕ. (Becker A. E. et al, [8]) У пациентов с мутациями в ГППЕ, физиологическое всасывание в кишечнике Е не нарушается. Диагноз заболевания необходимо верифицировать у пациентов в раннем детском возрасте. Авторы исследования наблюдали пациента страдавшего НАДЕ с миоклонической дистонией. Неврологические экстрапирамидные синдромы редко встречаются в клинической картине детей с верифицированным диагнозом НАДЕ (Becker A. E. et al, [8]).

Пациентам в течение 10 месяцев проводилась терапия Е в дозе 2400 мг ежедневно, перорально. У больных уменьшились проявления дизартрии, дисдиадохокинеза, сохранились: статико-локомоторная атаксия, локальная цервикальная дистония. Авторы исследования проанализировали эффективность терапии цервикальной дистонии при использовании симптоматического лечения с помощью препаратов: ботулотоксина, циклодола,

клоназепама, тригексифенидила. Авторы исследования проанализировали результаты клинико-молекулярно-генетического исследования 132 пациентов с НАДЕ из Туниса (El Euch-Fayache G. et al, [10]). Дебют заболевания составил 13,2 ± 5,9 лет. У исследованных пациентов наблюдалась мозжечковая атаксия, сенситивная атаксия, проводниковые пирамидные расстройства, скелетные деформации. Тремор головы наблюдался у 40% пациентов. Нейропатии отмечались более, чем у половины исследованных пациентов. Наиболее часто у пациентов с НАДЕ, проживавших в Тунисе, Испании, Италии, Франции, регистрировалась 744delA мутация в ГППЕ. Больные несколько месяцев получали Е в дозе 800 мг в день, перорально, с положительным эффектом. Белок-переносчик Е (БПЕ) участвует в метаболизме Е, способствуя секреции Е из печени к циркулирующим ЛПНП. Наследственные мутации в ГППЕ приводят к формированию НАДЕ. Молекулярные механизмы, с помощью которых ТТР облегчает секрецию токоферола, в настоящее время неизвестны. Авторы исследования изучали другие типы мутаций в ГППЕ: R59W, R221W, и A120T замены. Они установили, что при наличии этих мутаций ухудшаются способности БПЕ облегчать секрецию Е из клеток, увеличивается неврологический дефицит у пациентов с НАДЕ. (Qian J. et al, [13]). БПЕ располагается, главным образом, в гепатоцитах у человека. Опосредованное влияние на его функционирование оказывается более 300 генами человека. (Qu Y-H. et al, [14])

В экспериментальных работах была доказана связь между нарушением функционирования периферических нервов у экпериментальных животных с дефицитом Е с сахарным диабетом. (van Dam P. S. et al, [16]) Дефицит Е формируется у пациентов с сахарным диабетом, злоупотребляющих алкоголем, хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта с синдромом мальабсорбции, при несбалансированном питании. У больных наблюдаются неврологические расстройства в виде приамидных проводниковых расстройств, полиневритических синдромов, сенситивной атаксии. ЗОЖ, сбалансированное питание, патогонетическая, симптоматическая терапия, занятия лечебной физкультурой (ЛФК) позволит замедлить прогрессирование ДЗНС.

Список литературы:

1. Морозкина Т. С., Мойсеёнок А. Г. Витамины.– Минск: Асар, 2002.– С. 66–72.
2. Никитина В. В., Баранцевич Е. Р. Спиноцеребеллярные атаксии: генетика, патогенез, классификация, диагностика, клиника на сайте ПСПбГМУ им.акад. И. П. Павлова. 2014.– 26 с.
3. Никитина В. В. Неврологические проявления при нарушении метаболизма витаминов и микроэлементов. Электронный научный журнал APRIORI. Серия: Естественные и технические науки ISSN2309–916X // Apriori. 2017.– № . 1.– С. 1–10.
4. Никитина В. В. Ассоциации между неврологическими проявлениями и маркерами нарушений метаболизма витаминов и микроэлементов.– М.: Издательство «Спутник+», 2017.– 103 с.
5. Никитина В. В. Неврологические расстройства у пациентов с нарушениями метаболизма витаминов и микроэлементов. European Journal of Technical and Natural Sciences Scientifi journal. 2017; 2: 34–36.
6. Никитина В. В., Коновалов А. Ю., Запатрина О. В., Перфильев С. В. Клинический случай пациента со спиноцеребеллярной атаксией тип I. Естественные и технические науки. 2017. 4(106): 40–42.
7. Никитина В. В., Коновалов А. Ю. Особенности патогенеза неврологических проявлений у пациентов с конформационными заболеваниями. Клинико-лабораторный консилиум. 2017; 1(53): 52.
8. Becker A. E., Vargas W., Pearson T. S. Ataxia with Vitamin E Deficiency May Present with Cervical Dystonia. Tremor Other Hyperkinet Mov (N Y). 2016; 6: 374.

9. Cellini E., Piacentini S., Nacmias B., Forleo P., Tedde A., Bagnoli S., Ciantelli M., Sorbi S. A family with spinocerebellar ataxia type 8 expansion and vitamin E deficiency ataxia. Arch Neurol. 2002; 59(12): 1952–3.
10. El Euch-Fayache G., Bouhlal Y., Amouri R., Feki M., Hentati F. Molecular, clinical and peripheral neuropathy study of Tunisian patients with ataxia with vitamin E deficiency. Brain. 2014; 137(Pt2): 402–410. doi: 10.1093/brain/awt339.
11. Elkami I. A., Johansen K. K., Aasly J. Ataxia with vitamin e deficiency in norway. J Mov Disord. 2015; 8(1): 33–6. doi: 10.14802/jmd.14030.
12. Nikitina V. V. Pathogenesis, diagnostics, treatment of mitochondrial disorders in patients with degenerative diseases of the nervous system. Proceedings of the 9th European Conference on Biology and Medical Sciences (March 5, 2016). "East West" Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH.– Vienna. 2016. – P. 37–39.
13. Qian J., Atkinson J., Manor D. Biochemical consequences of heritable mutations in the α-tocopherol transfer protein. Biochemistry. 2006; 45(27): 8236–8342.
14. Qu Y-H., Jun-Cai Fu J-C., Liu K., Zuo Z-Y., Jia H-N., Ma Y., Luo H-L. Screening of α-Tocopherol Transfer Protein Sensitive Genes in Human Hepatoma Cells (HepG2). Int. J. Mol. Sci. 2016, 17, 1016; doi:10.3390/ijms17071016.
15. Ultratowsky L., Parker R., Warrier G., Sultana R., Butterfiekd D. A., Manor D. Vitamin E is essential for Purkinje neuron integrity. Neuroscience. 2014. 260: 120–129.
16. Van Dam P. S., Van Asbeck B. S., Bravenboer B., van Oirschot J. F., Gispen W. H., Marh J. J. Nerve function and oxidative stress in diabetic and vitamin E–deficient rats. Free Radic Biol Med. 1998; 24(1): 18–26.
17. Wallace S. E., Bird T. D. Molecular genetic testing for hereditary ataxia: What every neurologist should know. Neurol Clin Pract. 2018; 8(1): 27–32. doi:10.1212/CPJ.0000000000000421.

Section 3. Technical sciences

Dinh Cong Hung,
doctor. Major. Teacher of the Fire Safety Department
of The university of fire fighting and prevention of Vietnam
E-mail: hung.police114@gmail.com

FIRE SAFETY OF DUCT IN SMOKE PROTECTION SYSTEMS IN VIETNAM

Abstract: A new method has been worked out to calculate the fireproof parameters and the dimensions of the fire curtain in air outlets of smoke control systems.

Keywords: fire safety, transport tunnel, fire protection, construction elements duct, smoke protection.

Динь Конг Хынг,
к.т.н. Майор. Преподаватель кафедры
"Пожарная безопасность"
Института Противопожарной Службы МОБ СР Вьетнам
E-mail: hung.police114@gmail.com

ПОЖАРОБЕЗОПАНСНОТЬ ВОЗДУХОВОДОВ СИСТЕМ ПРОТИВОДЫМНОЙ ЗАЩИТЫ ВО ВЬЕТНАМЕ

Аннотация: Разработана методика расчёта огнестойкости и параметров огнезащиты воздуховодов систем противодымной защиты.

Ключевые слова: пожарная безопасность, огнестойкость, огнезащита, элементы конструкций воздуховодов, противодымная защита.

В последнее десятилетие из-за быстрого роста автотранспортного парка крупных городов строительство объектов транспортного назначения приобрело масштабный характер. К таким объектам относятся и тоннели.

Система противодымной защиты является одной из систем, играющих ключевую роль в противопожарной защите подземного сооружения. Она предназначена для исключения заполнения образующимися при пожаре продуктами горения (дымом, токсичными газовоздушными смесями) жизненно важных зон: путей эвакуации; мест спасения людей; помещений, требующих постоянного присутствия персонала; мест проведения боевой работы специальных подразделений по ликвидации чрезвычайной ситуации. Надёжное функционирование этой системы при пожаре особенно важно в крупных со сложной планировкой подземных сооружениях и тоннелях.

Одним из основных элементов системы противодымной защиты является разветвленная сеть

воздуховодов с нормируемыми пределами огнестойкости.

Условия работы воздуховодов системы дымоудаления принципиально отличаются от условий их огневых испытаний по методике нормативных документов, действующих на территории Вьетнам [1], прежде всего наличием интенсивного внутреннего нагрева стенки дымовыми газами, текущими внутри воздуховода. Поэтому непосредственный перенос результатов сертификационных (нормативных) испытаний воздуховодов на натуру невозможен.

Из изложенного со всей очевидностью следует важность и необходимость разработанной с этой целью коллективом авторов методики расчёта огнестойкости и требуемых толщин огнезащиты воздуховодов противодымной защиты, позволяющей учитывать отличия условий сертификационных испытаний от условий их работы при вероятном пожаре в подземном сооружении.

Расчёт толщины огнезащиты выбранного варианта, необходимой для обеспечения требуемого (нормируемого) предела огнестойкости каждого конкретного воздуховода, производится из условия:

$$P_{ф} > P_{ТР},$$

где $P_{ф}$ – фактический предел огнестойкости воздуховода с огнезащитой;

$P_{тр}$ – требуемое (нормативное) значение предела огнестойкости.

Дополнительно к признакам предельных состояний воздуховодов при пожаре, сформулированным в действующих нормативных документах Вьетнам [2] по пожарной безопасности, применительно к воздуховодам системы дымоудаления тоннельных сооружений, были введены следующие признаки, которые позволяют конкретизировать и формализовать их с целью использования в разработанной математической модели тепломассопереноса и напряженно деформированного состояния воздуховодов.

Предельными состояниями воздуховода ***прямоугольного сечения*** на участках, нагруженных ***внешним давлением,*** являются:

а) потеря прочности – превышение максимальным действующим напряжением предельного значения, равного пределу текучести материала стенки при данной температуре;

б) потеря жёсткости – превышение максимальным относительным прогибом стенки [1] предельного значения, равного 0,05;

в) уменьшение площади проходного сечения воздуховода вследствие прогиба его стенок до предельного значения

$$(F_{д.деф} – F_{п.деф})/F_{д.деф} = 0,5$$

где $F_{д.деф}$, $F_{п.деф}$ – значения площади проходного сечения воздуховода до и после деформации.

Предельными состояниями воздуховода прямоугольного сечения ***на участках, нагруженных внутренним давлением,*** являются:

а) потеря прочности – превышение максимальным действующим напряжением предельного значения, равного пределу текучести материала стенки при данной температуре;

б) потеря жёсткости – превышение максимальным относительным прогибом стенки предельного значения, равного 0,05.

Предельными состояниями воздуховода ***круглого сечения*** на участках (секциях), нагруженных ***внешним давлением,*** являются:

а) потеря прочности – превышение максимальным действующим напряжением предельного значения, равного пределу текучести материала стенки при данной температуре;

б) потеря устойчивости – резкое изменение формы при превышении действующей нагрузкой критического уровня, соответствующего данной температуре.

Предельным состоянием воздуховода ***круглого сечения*** на участках (секциях), нагруженных ***внутренним давлением,*** является потеря прочности – превышение максимальным действующим напряжением предельного значения, равного пределу текучести материала стенки при данной температуре.

Требуемые толщины выбранного средства огнезащиты воздуховода в общем случае определяются взаимосвязанными ***теплотехническим и статическим расчётами*** с использованием условия $P_{ф} > P_{ТР}$.

В результате проведения теплотехнического расчёта находятся текущие распределения по длине воздуховода температуры дымовых газов, движущихся внутри него, и температурное поле в стенке воздуховода.

В результате проведения статического расчёта определяются перемещения стенок воздуховода и действующие в них напряжения в зависимости от времени.

При использовании для определения предела огнестойкости металлических воздуховодов понятия «критическая температура» металла, толщина выбранного средства огнезащиты определяется ***теплотехническим расчётом*** из условия непревышения температурой стенки воздуховода критического значения в конце огневого воздействия в течение времени, равного требуемому пределу огнестойкости:

$$P_{ф} > P_{тр-}$$

Критическая температура металла рассматриваемого воздуховода определяется по признакам предельных состояний, сформулированным ранее, ***статическим расчётом*** при допущении о равномерном распределении в каждый момент времени температуры по толщине стенки воздуховода.

Канал дымоудаления в общем случае может состоять из участков, представляющих собой стальные воздуховоды, которые проходят как через аварийное помещение, заполненное высокотемпературной газовой средой, так и через смежные помещения, заполненные воздухом. Он может также прокладываться внутри железобетонных строительных конструкций. Кроме того, на практике встречаются случаи, когда две или три стенки канала выполнены из стали, а остальными его стенками являются железобетонные строительные конструкции. И, наконец, возможны случаи, когда между стальной стенкой канала дымоудаления и железобетонной стеной находится воздушная прослойка.

На наружную поверхность участка воздуховода, расположенного внутри аварийного условного пожарного отсека тоннеля, действует газовая среда, имеющая температуру $T_f(t)$. Теплота от газовой среды к наружной поверхности стенок этой части воздуховода передается конвекцией и излучением. Газовая среда является оптически плотной средой.

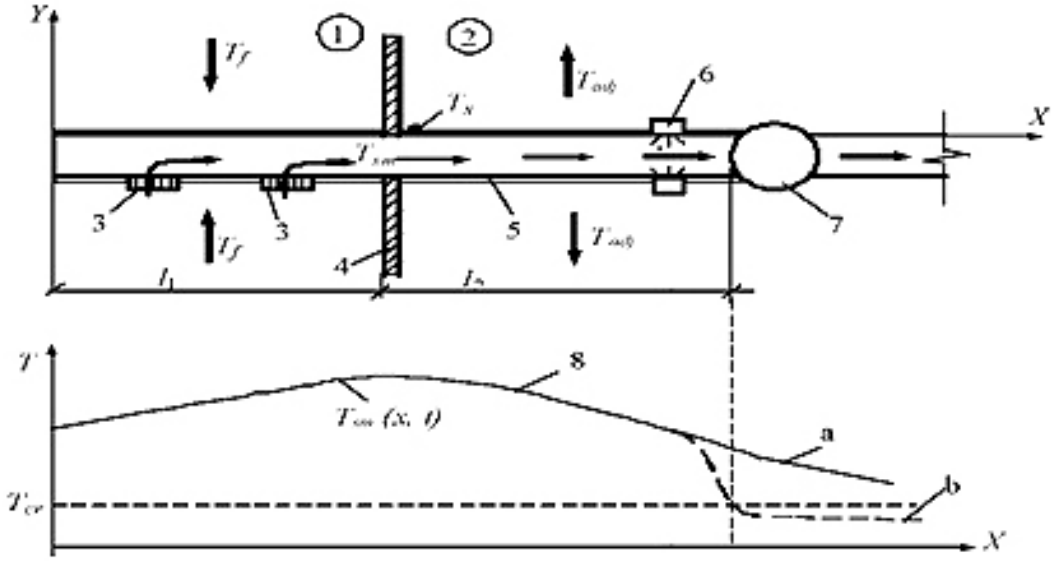


Рисунок 1. Обобщенная схема характера газообмена и теплопередачи в системе противодымной защиты

Обобщённая схема характера движения дымовых газов и теплопередачи в системе противодымной защиты представлена на рис. 1. Можно видеть, что газовая среда аварийного помещения (горящего объёма тоннеля), имеющая температуру T_t, поступает во внутреннюю полость воздуховода дымоудаления через клапаны дымоудаления (3). При этом её температура несколько понижается

1 – аварийное помещение, заполненное газовой средой с температурой $T_f(x, t)$;

2 – смежное помещение, заполненное газовой средой (воздухом) с температурой T_{adj}; 3 – клапан дымоудаления; 4 – стена (перегородка); 5 – канал дымоудаления, проложенный в воздуховодах с огнезащитой, железобетонных строительных конструкциях и т.п.; 6 – устройство для подачи распылённого охладителя во внутреннюю полость воздуховода (спринклеры или дренчеры); 7 – вентилятор противодымной вентиляции; 8 – характер изменения температуры дымовых газов по длине канала дымоудаления при отсутствии (а) и при наличии (Ь) подачи охладителя в его внутреннюю полость; T_m – температура дымовых газов;

T_{cr} – критическая температура работы вентилятора (определяется пределом его огнестойкости); T_x – температура наружной поверхности воздуховода в смежном помещении; 1_1 – длина обогреваемого участка воздуховода; 1_2 – длина необогреваемого участка (расстояние от входа в вентиляционную камеру до вентилятора)

Дымовые газы движутся внутри канала дымоудаления (5) в сторону вентилятора (7), обмениваясь теплотой с его стенками. Направление теплового потока через стенку зависит от соотношения температур внутреннего и наружного газов. Так на участке, расположенном в смежном помещении (2), тепловой поток направлен наружу, вследствие чего дымовые газы охлаждаются. Причем, интенсивность их охлаждения зависит от теплоизолирующей способности стенки воздуховода (в частности, от толщины слоя огнезащитного покрытия), а степень охлаждения на участке от входа в помещение (2) до вентилятора – от его длины (l_2).

Требуемая толщина огнезащиты воздуховода на участке длиной l_2 определяется из условия повышения температуры его наружной поверхности за время, равное требуемому пределу огнестойкости системы противодымной защиты. Следовательно, чем больше температура дымовых газов на входе в помещение (2), тем больше толщина огнезащиты и тем меньше охлаждаются дымовые газы на участке длиной l_2. Длина этого участка определяется в основном объёмно-планировочными решениями конкретного сооружения, и возможность её произвольного изменения крайне ограничена.

Таким образом, принципиально возможны случаи, когда температура дымовых газов на входе в вентилятор превышает критическое значение. В этих случаях возникает необходимость в активной теплозащите вентилятора дымоудаления.

Для математического описания процессов тепломассопереноса в рассматриваемой системе в общем случае может быть использована известная система дифференциальных уравнений: неразрывности, движения газовой среды, диффузии компонентов газовой смеси, заполняющей внутреннюю полость канала дымоудаления (воздуховодов) и аварийного помещения, сохранения энергии и нестационарной теплопроводности в стенках канала (воздуховодов) и ограждающих конструкциях. Для замыкания этой системы к ней необходимо добавлять соответствующие условия однозначности, уравнения для параметров турбулентного переноса (модель турбулентности) и интегрально-дифференциальные уравнения лучистого переноса в газовой среде.

В частности нами было получены:

– алгоритм решения сопряжённой задачи расчёта мгновенных распределений температуры дымовых газов по длине канала дымоудаления и нестационарных температурных полей в его стенках;

– численное решение уравнений сохранения энергии и массы дымовых газов, движущихся внутри воздуховода дымоудаления при пожаре в сооружениях тоннельного типа (в одномерном приближении);

– приближенное аналитическое решение интегральным методом задачи о нестационарной теплопередаче от дымовых газов к строительным конструкциям сооружения через стальную стенку воздуховода и воздушную прослойку.

Список литературы:

1. TCVN5687: 2010. Ventilation-air conditioning – Design standards.
2. Vietnam Building Code on Fire Safety of Buildings 2010.

Dinh Cong Hung,
doctor, Major. Teacher of the Fire Safety Department
of The university of fire fighting and prevention of Vietnam
E-mail: hung.police114@gmail.com

THE PROBLEM EVACUATION CHILDREN IN FIRE IN VIETNAM

Abstract: The article deals with the problem of formation of children's readiness for fire hazard. Works of several scholars in this field of study were analyzed. Some solutions to the problem have been proposed.

Keywords: fire safety, feelings, emotional state, need for safety, formation of readiness for safe behavior.

Динь Конг Хынг,
к.т.н., Майор. Преподаватель кафедры
"Пожарная безопасность"
Института Противопожарной Службы МОБ СР Вьетнам
E-mail: hung.police114@gmail.com

ПРОБЛЕМЫ ЭВАКУАЦИИ ДЕТЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ ВО ВЬЕТНАМЕ

Аннотация: В статье рассматривается проблема формирования у детей готовности к опасности пожара. Проанализированы труды ряда учёных по изучаемой проблеме, предложены варианты её решения.

Ключевые слова: пожарная безопасность, чувства, эмоциональное состояние, потребность в безопасности, формирование готовности к безопасному поведению.

Проблема безопасности во Вьетнаме становится чрезвычайно актуальной в связи с особенностями развития нашей страны. Не вызывает сомнения потребность в обучении подрастающего поколения безопасному для себя и окружающих поведению. Очень важно подводить человека к осознанию необходимости безопасного поведения [1].

Решение этой проблемы необходимо для дальнейшего позитивного экономического и социального развития общества, что требует осуществления определённой образовательной политики в области безопасности.

Безопасность человека и человечества в целом рассматривается в рамках трёх составляющих сфер его жизненного пространства – природной, социальной и техносферы.

Безопасность как элемент обучения и воспитания включает систему знаний, способов деятельности, ценностей, норм, правил безопасности, основная функция которых – формирование и развитие у детей готовности к предупреждению опасных факторов, использованию социальных условий безопасности. Ведущая роль в достижении этой цели принадлежит образовательным учреждениям.

В данной статье выделено направление формирования безопасного поведения детей при пожаре. Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. Это самая распространённая, опасная и страшная по количеству жертв чрезвычайная

ситуация (ЧС) во Вьетнаме. Не любой пожар рассматривается как ЧС (хотя для отдельно взятого человека и, тем более, ребёнка – это всё равно экстраординарное происшествие), но очевидно, что для каждой семьи и педагога ожоги или гибель ребёнка – страшное событие.

Как показывает статистика последних лет, во многом благодаря комплексным мероприятиям, проведённым государственными органами власти и общественными организациями, ведущими деятельность по обучению населения (в том числе и детей) в области пожарной безопасности, удалось добиться тенденции к снижению количества погибших при пожарах детей, от 9 в 2012 году до 5 – в 2016 году.

В решении задач пожарной безопасности важная роль отводится специфически сложной социально-экономической системе – системе обеспечения пожарной безопасности [2].

Потребность общества в подготовке населения, учащихся и воспитанников образовательных учреждений к действиям в чрезвычайных ситуациях является первоочередной. В то же время воспитатели, учителя образовательных учреждений, в том числе, преподаватели ОБЖ, недостаточно ориентированы на изучение эмоционального состояния воспитанников и учащихся при наличии опасности.

Недоработка программ обучения и недостаточность времени, отводимого на изучение вопросов пожарной безопасности в базисном учебном плане, отсутствие в большинстве образовательных учреждений оборудованных классов и уголков пожарной безопасности, неин- формированность родителей – всё это снижает уровень формирования готовности детей к опасности [3].

В социальных сетях до настоящего времени не созданы сообщества, посвящённые детской безопасности, а поток информации, идущий из интернет- ресурсов, не всегда оказывает положительный эффект на мировоззрение и дальнейшее поведение детей.

Кроме того, малоэффективно используется потенциал штатных психологов организаций и школ в исследовании посттравматического состояния детей, диагностике и коррекции поведения обучающихся и воспитанников с учётом их психофизиологических и возрастных особенностей в случае опасности с целью формирования у них конструктивного отношения к опасности пожаров и ЧС, готовности к безопасному поведению.

Всё, с чем сталкиваются дети в повседневной жизни, вызывает у них то или иное отношение. Чувства – это одна из форм переживания человеком своего отношения к предметам и явлениям действительности. Одни явления, ситуации нравятся ему, радуют, другие беспокоят, настораживают, создавая чувство дискомфорта и дезадаптации. Мир чувств детей разнообразен. Повседневно находясь в школьных кабинетах, учителя, а тем более, дети не обращают внимания на возникающую угрозу пожарной опасности. К ней относятся: ветхая, провисающая электропроводка и незакреплённые электророзетки, горючий отделочный материал на стенах, металлические решетки, наглухо вмонтированные в оконные проемы, мебель, расставленная на путях эвакуации из помещений. Да и в домашних условиях мамы, развешивая над газовой плитой белье для сушки, пользуясь неисправными бытовыми электроприборами, оставляя детей без присмотра, подводят их к опасной черте. Опасность «дожидается» момента, когда человек теряет бдительность, и застаёт его врасплох. Потеря осторожности, отсутствие чувства опасности от возможности возникновения пожара, непредвиденных обстоятельств приводят, как правило, к непоправимым последствиям.

Человеческие чувства являются положительной ценностью; жизнь человека невозможна без переживаний. Причём для эмоционального насыщения нужны не только положительные чувства, но и чувства, связанные с беспокойством.

Положительные эмоции человек испытывает, когда реальные результаты деятельности

согласуются с намеченными или ожидаемыми. Состояние диссонанса субъективно переживается как дискомфорт, внутреннее неудобство, от которого человек стремится избавиться. Для этого у каждого человека есть два выхода: изменить свои ожидания так, чтобы они соответствовали реальности, или получить информацию, которая устранила бы противоречие и согласовалась с прежними ожиданиями. Таким образом, возникающие эмоциональные состояния рассматриваются как основная причина соответствующих действий и поступков.

Эмоциональные состояния определяются имеющимися у ребенка желанием или силой актуальной потребности, с одной стороны, и оценкой, которую он даёт вероятности её удовлетворения,– с другой. Эту оценку вероятности он производит на основе врождённого и ранее приобретенного им опыта. Причем эмоция возникает тогда, когда имеется рассогласование между тем, что необходимо знать для удовлетворения желания, и тем, что на самом деле известно. Например, обжигаясь огнём от спички или видя, как горит тополиный пух, а затем пламя охватывает всё, что способно гореть, он задумывается о силе и мощи огня, непоправимых последствиях, которые он может принести.

Таким образом ребёнок постоянно, вольно или невольно, сопоставляет необходимую ему информацию (о средствах, времени, ресурсах), которая требуется для удовлетворения желания, с информацией, имеющейся у него в данный момент. Так, например, эмоция страха развивается при недостатке сведений, необходимых для защиты в случае пожара в доме, не зная, кто находится там, имеется ли в доме газ и хранятся ли легковоспламеняющиеся или горючие жидкости.

Потребности в безопасности, стабильности, защите, свободе от страха, тревоги и хаоса подобны физиологическим,– эти желания также могут доминировать в организме: рецепторы, ум, память и все прочие способности индивидуума в данной ситуации превращаются в орудие обеспечения безопасности. Как и в случае с голодным человеком, главная цель не только детерминирует восприятие индивидуума, но и предопределяет философию будущего, философию ценностей. Если это состояние набирает экстремальную силу или приобретает хронический характер, то мы говорим, что человек думает только о безопасности.

Потребность в безопасности у детей проявляется в их тяге к постоянству, к упорядочению повседневной жизни. Ребёнку явно комфортнее, если окружающий его мир предсказуем, размерен, организован. Всякая несправедливость или проявление непоследовательности, непостоянства со стороны одноклассников, родителей, учителей, различные опасности (в том числе, возникновения пожара) вызывают у ребёнка тревогу, беспокойство, дискомфорт.

Реакция испуга часто возникает у детей в ответ на столкновение с новыми, незнакомыми, неуправляемыми стимулами и ситуациями. Например, любопытство ребенка к притягательной силе огня при отсутствии информации и неумелом его разведении в доме или квартире может повлечь за собой неконтролируемое распространение огня, что зачастую приводит к трагическим последствиям.

Потребность редко выступает как активная сила, она доминирует только в ситуациях критических, экстремальных, побуждая организм мобилизовать все силы для борьбы с угрозой. Можно привести сотни и тысячи случаев, когда дети, находясь дома без родителей, в случае пожара берут ответственность на себя, за секунды принимают решение и спасают младших по возрасту, находящихся в очаге пожара. Но опять следует заметить, что не каждый ребёнок адекватно отреагирует на данную ситуацию. Именно мы, взрослые, должны учить детей незамедлительно и адекватно реагировать на ситуацию опасности.

Необходимо знать, понимать самим и доводить до сведения детей информацию о физико-химических явлениях, происходящих в процессе

горения, скорости распространения и опасных факторах пожара (задымление, повышенная температура, возможность обрушения конструкций, недостаток кислорода), средствах пожаротушения, знаках безопасности и, главное, действиях в случае возникновения пожара.

Попадая в трагическую ситуацию зависимости от родителей и возникшей на базе «исходного зла» агрессивности по отношению к ним, ребенок бессознательно вырабатывает средства защиты от внутреннего конфликта; в качестве одного из них выступает приписывание угрожающей функции не родителям, а какому-либо иному объекту.

Исходя из изложенного, согласно взглядам представителей психоанализа, страхи в плане своего образного содержания отражают не истинный источник угрозы (во всяком случае, в ситуации невротического развития), а его «символическое замещение»; исходным же моментом, определяющим возникновение страха, является бессознательный внутренний конфликт, по отношению к которому страх выступает как одна из форм защиты.

В гуманистической психологии проблема страха также связывается с фрустрацией потребности в безопасности, что, согласно общей тенденции данного направления, препятствует возможности самоактуализации личности.

Таким образом, необходим позитивный вектор образовательной, диагностической и коррекционной работы, несущий в себе как расширение субъективной «зоны безопасности» ребенка за счёт включения его в новые типы взаимодействия со взрослыми и сверстниками, так и стимуляцию творческой активности, инициативности и самостоятельности ребенка.

В целях обеспечения безопасного поведения детей необходимо создание и поддержание условий социальнопартнёрского взаимодействия государственных и общественных институтов, а также осуществление комплекса мероприятий:

задействовать потенциал школьных психологов в диагностике и коррекции поведения детей в случае возникновения опасности, исследовании посттравма- тического состояния, формировании у них адекватного поведения при пожаре и ЧС.

– разработать методологию и программу обучения детей мерам пожарной безопасности в системе дополнительного образования;

– повысить эффективность взаимодействия образовательных учреждений с подразделениями добровольной пожарной охраны и органами государственного пожарного надзора для проведения совместных мероприятий по обучению школьников мерам пожарной безопасности, организации деятельности добровольных дружин юных пожарных; привлечь ветеранов и действующих сотрудников пожарной охраны, слушателей и курсантов образовательных учреждений МВД Вьетнама для организации воспитательной и профориентационной работы с подрастающим поколением.

Список литературы:

1. Law of Fire Fighting & Prevention 2013.
2. QCVN06: 2010/BXD “Vietnam Building Code on Fire Safety of Buildings”.
3. Nguyen Quang Uan: textbook General psychology (2009).

Abbas Fadhil Hasan,
Senior Chief Engineer Head of Department
E-mail: engineer_ali_iraq@yahoo.com
Ali Adel Hamza,
Engineer, Iraqi Ministry of Electricity
Yazi Hassan Mousa,
Senior Chief Engineer
Head of Design and Specification Division
Ali Hasan Naser,
Engineer,
Iraqi Ministry of Electricity
General Company for Energy Production Central Region
(Directorate of energy production projects)
(Department of steam and Hydropower stations and engineering Affairs)

INFLUENCE OF AMBLIENT TEMPERATURE ON HRSG EFFICIENCY IN ALSTOM COMBINED CYCLE WITH GAS TURBINES

Abstract: A mathematical model of a combined cycle Heat Recovery Steam Generator (HRSG) with gas turbines Alstom has been developed. Computer simulation of thermo- physical processes in the HRSG with changing ambient temperature was performed. The relative power of the HRSG decreases from (1.05% to 0.95%) with increasing ambient temperature from (–20 to 50 °C). The results of computer simulation are in good agreement with the technical characteristics of the Alstom combined cycles.

Keywords: Heat Recovery Steam Generator (HRSG), combined cycle, Alstom gas turbine, efficiency, ambient temperature.

The issue of improving the efficiency of electricity production at thermal power plants is one of the key to solving the problems of energy and resource saving in the energy industry. In recent years, the reconstruction of old design and construction of new power plants is carried out using gas turbine units (GTU) and combined-cycle power plants (CCPPS) or Power Generation Units (PGU) technologies. Combined technologies have great potential for improvement [1]. According to expert estimates, the share of PGU will reach 50% in world of electricity production in the near future [2].

The Brighton – Rankine cycle underlies the practical implementation of combined-cycle plants. In this case, the gas turbine unit operates on the Brayton cycle, and the steam turbine unit on the Rankine cycle. Thus, the gases at the outlet of the gas turbine are the source of heat for the steam cycle [3].

Alstom combined-cycle power plants with gas turbines GT24 and GT26 consists of gas and steam circuits [4]. The steam circuit includes: the main boiler, (Heat Recovery Steam Generator (HRSG)) and the single-shaft complex of three stages steam turbine. The most frequent combined cycle plants are supplied with a double-circuit (HRSG) consisting a part of high and low pressure.

Part of the high pressure includes a superheater, an evaporator and an economizer, and a part of the

low pressure includes a superheater, evaporator and a gas condensate heater [5; 6]. This is due to the fact that the single-circuit HRSG has a low efficiency. The HRSG of the ALSTOM KA24–1 ICS combined cycle is characterized by [7]: two steam pressure levels for production and reheating (low pressure P = 7 bar and T= 320 °C; high pressure P= 160 bar and T=565 °C;; high exhaust gas temperature at the inlet of the HRSG (around 640 °C, making its efficiency comparable with the efficiency of standard HRSG with three steam pressure levels).

The combination of two thermodynamic cycles in a PGU causes a significant effect of the parameters of the Brighton cycle on the parameters of the HRSG. One of the main parameters of the Brighton cycle, affecting the efficiency of heat recovery in a steam boiler, is the temperature of the exhaust gases from the gas turbine. It is advisable to study the optimal parameters of the HRSG depending on the temperature of the exhaust gases after the gas turbine. Studies are based on data of the Alstom combined cycles [21].

Research tasks. Evaluation of the effect of ambient temperature on the HRSG efficiency. Evaluation of the effect of the HRSG efficiency on the overall efficiency of the Alstom combined cycles.

Effect of the ambient conditions on gas turbine combined cycle power plants

Currently, the use of natural gas for power generation considering its cost is justified, in most cases, by high-efficiency installations, which are typical of combined cycle power plants. In this type of generating unit, the operation problems pointed out above manifest themselves, and they are aggravated as a consequence of the presence and the interconnections of the main components, namely the gas turbine, HRSG and steam turbine. Besides these operational problems, those units, designed for ISO conditions (15 °C ambient temperature,1 bar atmospheric pressure and 60% air relative-humidity) are extremely sensitive to changes in ambient conditions. The main reason for this sensitivity is the influence of these parameters on off-design gas turbine operation (namely ambient temperature, atmospheric pressure and relative humidity are different from those under ISO conditions), where, on average, about two-thirds of the plant's total power is generated. Nevertheless, it is possible to say that combined cycle power plants with similar configurations present similar off-design behavioral trends, al-though different capacities have been designed [22].

While the air temperature increases in relation to the design temperature, the power generated by the plant decreases. This is explained by the considerable influence that this parameter has on the power generated by the gas turbine.

According to Kehlhofer et al. [22], the gas turbine is designed to operate with a constant air volume in the compressor. When the ambient-air temperature in-creases, its specific mass is reduced. In order to ensure the same air volumetric flow, the mass flow is reduced, so causing the power of the gas turbine and the amount of heat generated in the HRSG to fall. The influence of the atmospheric pressure is related to the air density variation. For low pressures, that is, high altitudes in relation to the sea level, the air density decreases. Disregarding the pressure losses in the gas turbine's inlet and outlet ducts, and considering that the efficiency of the steam cycle does not change, the combined cycle plant presents a behavior that is similar to what was previously explained for ambient temperature.

The effect of the ambient pressure on the performance must be considered, mainly during the design phase, for once the plant is installed, the variations of this variable are neglected. While the air's relative-humidity increases, the power generated by the combined-cycle plants also increases, provided the other parameters remain constant. In this case, the gas-turbine's efficiency is slightly reduced, as well as its power. However, the temperature of the gas-turbine's exhaust-gases rises, and therefore the power generated by the steam cycle is increased. The final result depends on which of the factors de-

scribed above is predominant, but in both cases, the total power variation is very small.

Technological scheme for the utilization of the exhaust gases heat of GT24/GT26. The Figure 1 shows a scheme for the utilization of the exhaust gases heat of GT24/GT26 in a double-circuit utilization boiler, summarizing the positive aspects of the schemes presented in the articles [8; 9].

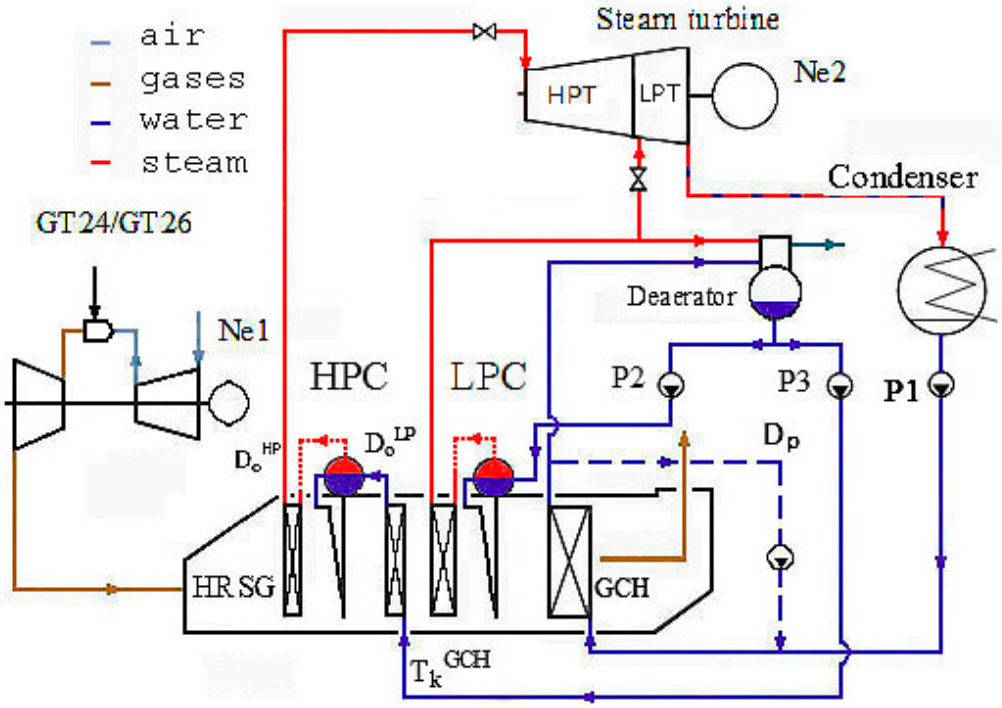


Figure 1. The basic thermal scheme of a dual-circuit combined-cycle plant of the utilization type

GT24/GT26 produces electrical power (Ne_1), and its exhaust gases are sent to the (HRSG), which has two circuits for generating water steam. The high pressure circuit (HPC) generates high-pressure water steam in quantity D_0^{HP} and directs it to the high pressure turbine (HPT). After expansion in the HPT, this water vapor is mixed in low pressure turbine (LPT) with the water vapor generated by the low pressure circuit (LPC). The total flow of water vapor expands into LPT and enters the Condenser. As a result, the steam turbine generates power (Ne_2). From the Condenser, the condensate from the steam that has been exhausted in the turbine by a condensate electric pump (P_1) is sent to a gas condensate heater (GCH). Part of the condensate (heated in the GCH – recirculation D_p), is mixed into the condensate before entering the HRSG. This technical solution provides the temperature of the condensate inlet to the HRSG – T_k^{GCH}, which eliminates corrosion of the output heating surfaces of the D. Water steam is generated in the amount of D_0^{LP} In the low pressure circuit of the HRSG. The scheme (Figure 1) provides for the heating of condensate with water vapor, which is taken from the low pressure circuit of HRSG. Heating steam consumption to Deaerator is Dd. The amount of steam entering the condenser is $D_0^{HP} + D_0^{LP} - Dd$. From the storage tank of the Deaerator feed water is diluted to the contours of the HPC and LPC. Feed water is fed into the LPC drum by nutritious electric pump of low pressure (P_2). Feed water is fed into the HPC drum by nutritious electric pump of high pressure (P_3).

Similar data for computer simulation. The GT24 is single cycle GTU of a complex cycle with intermediate heating. The power of the GT24 is 165 MW. GT26 has an enlarged model of the GT24. The power of the

GT26 is 240 MW. Recently, the company Alstom upgraded gas turbine GT24 and offered the consumer a model KA24 [10–13]. Gas turbine GT24 and GT26 have a high degree of pressure increase in the compressor (P = 30 bar). And also important thermodynamic feature: equally high gas temperatures = 1500 K (1227 °C) at leaving the first and second combustion chambers. Turbine KA24 has a degree of pressure increase in the compressor – 35.4.

The temperature of the exhaust gases and exhaust mass flow after the turbine is normalized: GT26 – T_{eg} = = 608 °C, G_{eg} = 542 kg/s; KA24 – T_{eg} = 597 °C, G_{eg} = =505 kg/s; GT24 – T_{eg} = 610 °C, G_{eg} = 376 kg/s.

The theory of dimensionless quantities [14] allows us to distribute data on the dependence of the flow of combustion products in the turbine GT13E2 on the ambient temperature on the turbines GT24, GT26 and KA24. By analogy with the data of work on the rated characteristics for the turbine GT13E2 (Alstom), it can be assumed that the above given characteristics of the turbines GT24, GT26 and KA24 correspond to an ambient temperature of 15 °C [15, 21]. It is noted [15] that the ambient temperature (air temperature at the turbine inlet) significantly affects the above technical characteristics of these turbines.

Data [12] can be approximated by the following regression equations: for the dimensionless flue gas temperature in front of the HRSG

$$\Theta(Ta) = 1.42 - 4.042\times10^{-3}\times Ta + 8.968\times10^{-6}\times Ta^2; \quad (1)$$

For the dimensionless exhaust mass flow in front of the HRSG

$$\phi(Ta) = 0.692 + 5.197\times10^{-3}\times Ta - 1.434\times10^{-5}\times Ta^2; \quad (2)$$

Where Ta – ambient temperature, K.

Meteorological data [16] give the following dependence of the change in ambient air temperature in Iraq. The average value of the ambient temperature is described by the following empirical dependence, for computer simulation of the utilization contour, we use the regression equation:

For ambient temperature, K:

$$Ta(n) = 4.4 + 4.8\cdot n + 0.42\cdot n^2 - 0.066\cdot n^3 + 273; \quad (3)$$

For average absolute moisture content, kg/kg

$$d(n) = \begin{cases} 2\times10^{-3} + 4.2\times10^{-3}\cdot n - 5\times10^{-4}\cdot n^2 \ \ if\ 1 \le n \le 6 \\ 0.009 \ \ if\ \ 6 \le n \le 8 \\ -0.0605 + 0.015\cdot n - 7.857\times10^{-4}\cdot n^2 \ \ if\ 8 \le n \le 12 \end{cases}. \quad (4)$$

For temperature in the waters of the Al – Anbar area:

$$Tw(n) = 1.43 + 7.7\cdot n - 0.5\cdot n^2 - 5.5\times10^{-3}\cdot n^3, \quad (5)$$

Where n – number of month in year.

Ensuring the reliability of the gas turbine blades requires intensive cooling of them. This is provided by an excess of air over the required amount of air in the process of burning fuel (excess air ratio). The excess air ratio in gas turbines can be estimated on the basis of data [17]. Data processing [17] give excess air ratio from 3.4 to 3.7 for ALSTOM gas turbines GT24, GT26 and KA24.

The content of methane, propane, butane and other organic substances is very different in natural gas. The following average concentrations substances in Akkas field are taken for computer simulation of the HRSG: methane (CH_4) – 82.684%; ethane (C_2H_6) – 9.075%; propane C_3H_8–3.266%; other (equivalent C_4H_{10}) – 1.134%; hydrogen (H_2) – 0.01%; nitrogen (N_2) – 3.439%.

Thermal parameters of exhaust gases. The calculation of the thermal parameters of exhaust gases was carried out according to the known method [18]. Some dependences for calculating the thermal parameters of exhaust gases were presented in forms convenient for computer simulation. Namely:

– Equation for determining the net calorific value of natural gas

$$Qnr = 358.2\cdot nch4 + 637.5\cdot nc2h6 + \\ +860\cdot nc3h8 + 1186.5\cdot nc4h10 + 108\cdot nh2; \quad (6)$$

Where concentration: nch4 – methane; nc2h6 – ethane; nc3h5 – propane; nc4h10 – butane; nh2 – hydrogen.

– The heat capacities of gases (kJ/kg·K) are determined by the following regression equations, obtained on the basis of processing tabular data [18]. Temperature range – 273 … 973 K (0 … 700 °C)

Table 1.

Equation	**Cvi = a + bT + cT2 + d · T³**			
Coefficient	a	b	c	d
Air	0.935	$-9.478 \cdot 10^{-5}$	$2.491 \cdot 10^{-7}$	$-8.528 \cdot 10^{-11}$
Nitrogen	0.942	$-1{,}337 \cdot 10^{-4}$	$2.632 \cdot 10^{-7}$	$-8.61 \cdot 10^{-11}$
Carbon dioxide	0.880	$1.506 \cdot 10^{-3}$	$-9.044 \cdot 10^{-7}$	$2.457 \cdot 10^{-10}$
Water vapor	1.097	$-7.884 \cdot 10^{-6}$	$3.804 \cdot 10^{-7}$	$-1.618 \cdot 10^{-10}$

– Stoichiometric (theoretically necessary) air flow is determined by the formula:

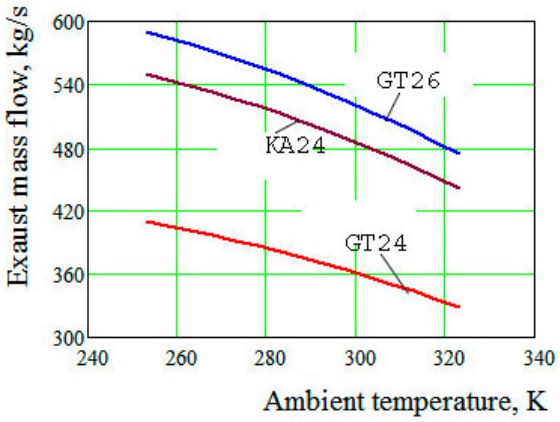
$$Vo = 0.0476 \cdot \begin{pmatrix} 2 \cdot nch4 + 3.5 \cdot nc2h6 + \\ +5 \cdot nc3h8 + 6.5 \cdot nc4h10 + 0.5 \cdot nh2 \end{pmatrix} \quad (7)$$

HRSG cycle parameters. The mathematical model of thermal processes in the HRSG corresponds in its characteristics to the provisions set forth in the regulatory method [19]. Selection of empirical formulas in solving problems carried out according to recommendations [19] and includes two stages: decision data is applied to a grid of rectangular coordinates, the experimental points are joined by a smooth curve and selected roughly the type of formula; calculate the parameters of the formulas that best would correspond to the accepted formula.

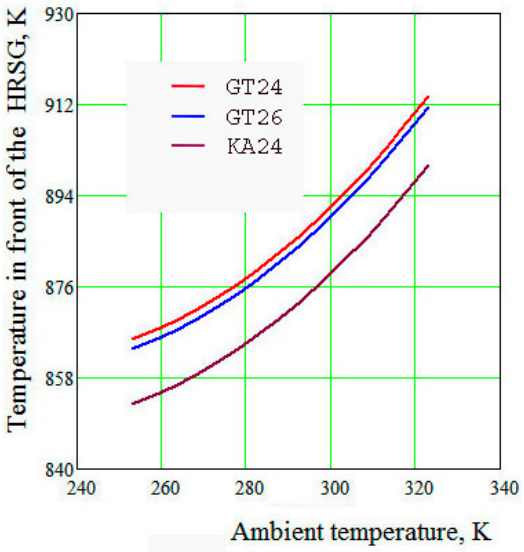
As reference points on the path of the HRSG are accepted: thermal parameters of exhaust gases; heat load on the boiler; dependencies of temperature and exhaust mass flow in front of the boiler from the ambient temperature; condensate temperatures at the inlet to the high and low pressure stages.

Data (Figure 2.) show that the amount of exhaust gases after turbines Gt24, GT26 and KA24 decreases with increasing ambient temperature (Ta), and the temperature of exhaust gases increases**.** It is advisable to investigate the combined effect of changes in the exhaust mass flow and temperature on the amount of heat available before.

The calculated dependences of temperature and exhaust mass flow in front of the HRSG are shown in Figure 2.



a)



b)

Figure 2. The calculated dependences of temperature (a) and exhaust mass Flow rate in front of the HRSG (b)

Of the two types of water vapor condensers (water and air), the latter is selected for computer simulation. This decision is based on the need to assess the work of the cycle on the territories of Iraq with

water deficiency necessary for the operation of the steam condenser.

The data [20] substantiates the expediency of using Modular Air Cooled Condenser (MACC) in combined cycles in countries with a hot climate in the absence of water bodies. The efficiency of combined cycles is lower when using MACC than in the case of water condenser. But data on the effectiveness of the operation of the MACC allow us to estimate the minimum efficiency of the HRSG in combined cycles. The change in the Dimensionless Amount of Heat of Condensed Water Vapor (DHCWV) in MACC from changes in ambient temperature shows in Figure 3.

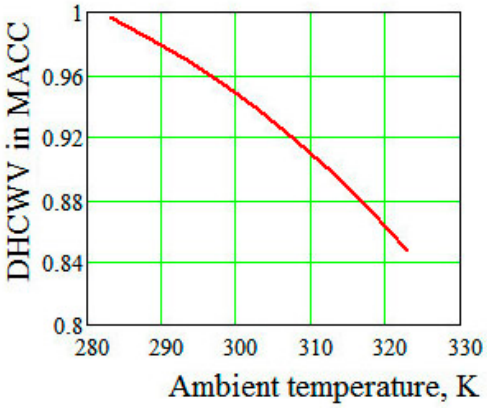


Figure 3. Dependence of DHCWV in MACC from ambient temperature

The data [20] allow us to predict the change in temperature of the exhaust gases after the DCG of the HRSG (Figure 1) depending on the ambient temperature (Ta).

Discussion of computer simulation results. The main parameters determining the efficiency of the boiler are: the amount of available heat in front of the boiler (Q_{eg1}), kJ/s; the enthalpy of exhaust gases before (I_{eg1}) and after (I_{eg2}) the boiler, respectively. For compare the various combined cycles the available heat in front of the HRSG is advisable to present in a dimensionless form. Relative power of the equipment Alstom combined cycle is shown in Figure 4. Calculation of the change in relative power was carried out in the range of changes in ambient temperature from 253 to 323 K (–20 to 50 °C) "Reference point" – technical parameters of equipment at an ambient temperature Ta = 288 K (15 °C) [15, 21].

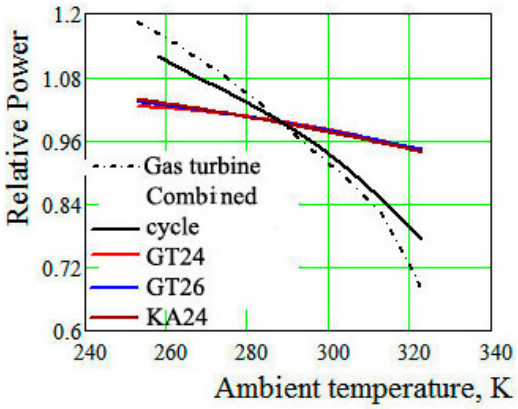


Figure 4. The dependence relative power of Alstom combined cycle equipment from the ambient temperature

The data (Figure 4) show that the ambient temperature does not significantly affect the technical parameters of the HRSG, as the technical parameters of the gas turbine. The overall reduction in relative power of the Alstom combined cycle is determined by a significant decrease in the relative power of the gas turbine. And it does not significantly depend on the modification of the gas turbine – GT24, GT26 or KA24. The Alstom combined cycle loses about 15% power when the ambient temperature rises from 288 K to 313 K (15 to 40 °C). It should be noted that ambient temperatures above 288 K (15 °C) are characteristic of Iraq's climate for 9 months a year [16]. In addition, the ambient temperature of more than 298 K (25 °C) is observed in the spring. summer and autumn seasons. This causes significant economic losses in the production of electricity during these periods of the year.

Conclusion. The ambient temperature affects on the HRSG efficiency for all considered Alstom combined cycle with gas turbines GT24, GT26 and KA24. The efficiency of the HRSG is reduced by 5.0 … 5.5% with increasing ambient temperature from 288 K to 323 K (15 to 50 °C). The efficiency of gas turbines is reduced to 30% at an ambient temperature of 323 K (50 °C). This leads to a decrease in the efficiency of the Alstom combined cycle to 20%

at an ambient temperature of 323 K (50 °C). Such a decrease in the overall efficiency of the Alstom combined cycle in hot periods of year leads to substantial economic losses in the production of electricity.

Reducing economic losses in the production of electrical energy in power plants with Alstom combined cycle in hot periods of the year requires the development of effective measures to reduce the temperature of turbine-entering air from the environment. One of these activities is the evaporative cooling of the air inlet gas turbine. This necessitates a computer simulation of the effect of evaporative cooling of the outside air entering the gas turbines.

References:

1. Robb D. Combined cycles of the future // Turbomachinery Intern.2011.– Jan._Febr.– P. 24–25.
2. Combined Cycle Power Plants // IMIA Working Group Paper 91 (15). IMIA Annual Conference 2015. Merida (Yucatán), Mexico 26–30.– September, 2015.– 44 p.
3. Robert Morgan, Guangyu Dong, Angad S. Panesar M. R. Heikal. comparative study between a Rankine cycle and a novel intra-cycle based waste heat recovery concepts applied to an internal combustion engine // Applied Energy. – July 2016 / – 174: 108–117. DOI: 10.1016/j.apenergy.2016.04.026.
4. GT24/GT26 GAS TURBINE. Alstom Prospect / ALSTOM, 2007.– 20 p.
5. Technologies and Materials for Recovering Waste Heat in Harsh Environments. Report // By: Sachin U. Nimbalkar, Arvind C. Thekdi, Benjamin M. Rogers, Orion L. Kafka, Thomas J. Wenning/ ORNL/ TM-2014/619/ – 147 p.
6. Ibrahim T. K., Rahman M. M. Study on Effective Parameter of the Triple– Pressure Reheat Combinet Cycle Performance / THERMAL SCIENCE: Year 2013.– Vol. 17.– No. 2.– P. 497–508.
7. Bachmann R., Schulz R., KA24–1 ICSTM – succès sur le marché des centrales énergétiques standard, Revue ABB, 3, (1999).– P. 4–11.
8. Wais Ahmed, Khaled Khodary Esmaeil, Mohammad A. Irfan, Fahad A. Al-Mufadi. Design methodology of heat recovery steam generator in electric utility for waste heat recovery [Electronic resource] // Downloaded from – URL: https://academic.oup.com/ijlct/article–abstract/13/4/369/5095657
9. Jacek Topolski, Janusz Badur. Efficiency of HRSG within a Combined Cycle with gasification and sequential combustion at GT26 Turbine [Electronic resource] // Downloaded from – URL: https://www.researchgate.net/publication/265889311_Efficiency_of_HRSG_within_a_Combined_Cycle_with_gasification_and_sequential_combustion_at_GT26_Turbine
10. First GT24 will improve efficiency at Gilbert // Modern power systems. May 1994.– P. 65–73.
11. Hauenschild R. Kombi-Kraftwerke mit hochsten Wirkungsgraden und niedrigsten Emissionen unter Einsatz der Gasturbine GT26 / R. Hauenschild, W. Jury // VGB Kraftwerkstechnik, 75 (1995), Heft 6.– P. 487–493.
12. Sasha Savic, Karin Lindvall, Tilemachos Papadopoulos and Michael Ladwig. The Next Generation KA24 / GT24 From Alstom (The Pioneer In Operational Flexibility). Technical Paper / Alstom Power Industry Seminar. 09–12 September 2011, Newport, USA.– 26 p.
13. Ain A. Sonin. The Physical Basis of Dimensional analysis / Department of Mechanical Engineering MIT. Cambridge, MA 02139, 1992.– 57 p.
14. Grinchuk A. S. Influence of parameters of cyclic air and aerodynamics of the gas path on the efficiency of GTU and PGU // Energetika. News of higher educational institutions and energy associations of the CIS. 2009.– No. 6.– P. 74–81. (in Russian).

15. Iraq weather [Electronic resource] / Downloaded from – URL: https://www.accuweather.com/en/iq/iraq-weather
16. Full-scale atmospheric tests of sequential conbustion / By A. Ciani, A. Eroglu, F. Güthe, B. Paikert // Proceedings of ASME Turbo Expo 2010: Power for Land, Sea and Air GT2010. – June 14–18, 2010. Glasgow, UK.– 10 p.
17. Richard C. Flagan John H. Seinfeld. Fundamentals of Air Pollution Engineering // Dover Publication Inc. Mineola.– New-York. 2012.
18. Rolf Kehlhofer. Combined – Cycle gas & Steam Turbine Power Plants // Penn Well Publishing Company. 1997.– 388 p.
19. MACC. Sol FRF–Final Report Figures-R1.0, 256797 [Electronic resource] / Downloaded from – URL: https://cordis.europa.eu/project/rcn/95857/reporting/en.
20. ALSTOM Gas Turbine GT26. Relative Power Output Correction for Ambient Temperature. Doc.– No.: HTCT685415. ALSTOM 2011.– 8 p.
21. Kehlhofer R. H., Warner J., Nielsen H., Bachmann R. Combined cycle gas-steam turbine power plants, Ed. Pennwell, USA; 1999.– 288 p.

Section 4. Chemistry

Bagirzade Gulu Ahmed oglu,
assistant professor of Department
of Biophysical and Bioorganic Chemistry
Azerbaijan Medical University
E-mail: qulu.bagirzade@gmail.com

ON THE IMPOSSIBILITY OF COMPARISONS TRANSFORMATIONS OF 4-PHENYL-, 4-BROMO- AND O-XYLENE IN AN OXIDATIVE AMMONOLYSIS WITHIN THE SAME REACTION SERIES

Abstract: Comparison of reaction capability of 4-phenyl-, 4-bromo- and o-xylene at the vapor-phase oxidative ammonolysis under the same conditions, were studied. For the estimation the reaction capability the conversions of original substances are used and it was determined that the mentioned aromatic compounds are located due to reaction capability in the following series: o-xylene > 4-phenyl-o-xylene >4-bromo-o-xylene. It was given explanation that in the connection with the prevailing role of steric factor of volume phenyl radical in absorption stage as well as electron factor of bromine atom in the kinetic region the comparison of transformations of 4- phenyl-o-xylene and 4-bromo-o-xylene in the frame of the same reaction series is impossible, that determines the uniformity type of limiting stage and polar effects in these complex processes. It was discussed that for the both substituted o-xylenes in the process of oxidative ammonolysis the kinetic control is no of the single type and therefore application the principle of free energy linearity (FEL), i.e. eligibility of application of ρ-σ analysis or proportionality (additivity) the influence of electron effects of substituents within the same reaction series are not performed.

Keywords: oxidative ammonolysis, 4-phenyl–, 4-bromo– and o-xylenes, reactivity ability and series.

Багирзаде Гулу Ахмед оглы,
доцент кафедры биофизической и биоорганической химии
Азербайджанский медицинский университет
E-mail: qulu.bagirzade@gmail.com

О НЕВОЗМОЖНОСТИ СРАВНЕНИЙ ПРЕВРАЩЕНИЙ 4-ФЕНИЛ–, 4-БРОМ– И О-КСИЛОЛА ПРИ ОКИСЛИТЕЛЬНОМ АММОНОЛИЗЕ В РАМКАХ ОДНОЙ РЕАКЦИОННОЙ СЕРИИ

Аннотация: Изучены сравнение при одинаковых условиях, реакционной способности 4-фенил–, 4-бром– и о-ксилола при парофазном окислительном аммонолизе. Для оценки реакционной

способности использованы величины конверсии исходных веществ и определены, что указанные ароматические соединения по реакционной способности располагаются в ряду: о-ксилол > 4-фенил-о-ксилол >4-бром-о-ксилол. Дано объяснение, что в связи с превалирующий роли стерического фактора объемного фенильного радикала в адсорбционной стадии и электронного фактора атома брома в кинетической области, сравнение превращений 4-фенил-о-ксилола и 4-бром-о-ксилола в рамках одной реакционной серии невозможно, что определяло не однотипность лимитирующей стадии и полярных эффектов в этих сложных процессах. Обсуждены, что для обеих замещенных о-ксилола в процессе окислительного аммонолиза кинетический контроль не однотипный и поэтому применимость принципа линейности свободных энергий (ЛСЭ), т.е. правомочность применения ρ-σ анализа или пропорциональность (аддитивность) действия электронных эффектов заместителей в рамках одной реакционной серии не выполняется.

Ключевые слова: окислительный аммонолиз, 4-фенил–, 4-бром– и о-ксилолы, реакционной способность и серии.

Актуальность данной проблемы связано со сравнением реакционной способности о-ксилола, его 4-фенил– и 4- бромзамещенных в парофазном окислительном аммонолизе при одинаковых условиях с теоретическим обобщением влияния как электронного фактора атома брома, так и стерического фактора объемного фенильного радикала в 4-положении. Действие стерического фактора для фенильного заместителя 4-фенил-о-ксилола с точки зрения конформации из-за образовании перпендикулярной формы в связи затруднением адсорбции молекулы с метильной группой, перенесена из кинетической области на предшествующую – адсорбционную стадию. В результате фенильный заместитель в отличие от атома брома исключен из реакционной серии, это подтверждает различие результатов кинетической контроли обоих замещенных о-ксилола.

Для оценки реакционной способности использованы величины конверсии (α,%) исходных веществ, определенные в одинаковых условиях: температура 673 К, времени контакта 0,91 с, мольное соотношение субстрат: воздух: аммиак 1:30:50. Изучение процессов окислительного аммонолиза о-ксилола, его 4-фенил– и 4- бромзамещенных на V-Sb-Bi-Zr/γ-Al_2O_3-оксидного катализатора показало, что введение в ароматическое ядро о-ксилола как фенильного радикала, так и атома брома, отрицательно влияет на его реакционную способность: о-ксилол (α – 96,42) > 4-фенил-о-ксилол (α – 89,60) > 4-бром-о-ксилол (α – 84,22).

Изучение реакции окислительного аммонолиза о-ксилола и его 4-замещенных проводилось в безградиентном проточном реакторе с виброожиженным слоем V-Sb-Bi-Zr/γ-Al_2O_3-оксидного катализатора при атмосферном давлении [1, 39–43]. Видно, что введение в качестве заместителей фенильной группы и атома брома в положении 4 ароматического ядра уменьшает конверсию о-ксилолов, причем фенильный заместитель оказывает меньшее отрицательное влияние.

С целью объяснения отрицательного влияния фенильного радикала важно отметить, что это группа относится к заместителям III рода (углеродные р-системы или неполярные π-электронные системы), которые могут проявлять как электронодонорные, так и электроноакцепторные свойства, поскольку их валентные орбитали энергетически благоприятны для соответствующих взаимодействий [2, 849–859]. Кроме того, в молекуле 4-фенил-о-ксилола фенильная группа является подвижным заместителем с точки зрения конформации, когда речь идет о внутримолекулярном вращении по σ– связи, соединяющей два бензольных кольца, благодаря отсутствию заместителей в орто-положениях по

отношению к углеродным атомам, связывающих два ароматических цикла [3, 83–88].

С одной стороны, фенильная группа как электронодонорный заместитель благоприятствует сопряжению и стабилизирует биссекторную форму молекулы за счет взаимодействия фрагментов [4, 4098–4102], это приводит к расположению фенильного радикала в плоскости о-ксилола и также препятствует свободному вращению вокруг С–С-связи. Однако, поскольку в молекуле 4-фенил-о-ксилола резонансные постоянные (σ^+) фенильной и метильной групп, расположенных в пара-положениях различаются незначительно $\left(\sigma^+_{C_6H_5^-} = -0{,}19, \sigma^+_{CH_3^-} = -0{,}17\right)$, а для мета-заместите лей $\Delta\sigma_R^{\pm} \approx 0$ [5, 210], то можно сделать вывод, что сопряжение здесь не играет заметной роли. С учетом отсутствие заметной роли сопряжения, т.е., электронодонорность фенильной группы, можно сказать, что это группа в молекуле 4-фенил-о-ксилола проявляет только электроноакцепторные свойства [6, 47–49]. С другой стороны, в молекуле 4-фенил-о-ксилола фенильная группа как электроноакцепторный заместитель вместе с положительным индуктивным (+I) эффектом пара-метильной группы направляются в сторону активации пара-метильной группы относительно фенильного заместителя. Здесь надо подчеркнуть, что фенильная группа, как известно, не влияет на активацию мета-метильной группы. Из вышеизложенного вытекает, что при окислительном аммонолизе 4-фенил-о-ксилола на V–Sb–Bi–Zr/γ-Al_2O_3-оксидном катализаторе первой активируется пара – [7, 23–27], а второй мета – метильные [8, 430–440] группы по отношению к заместителям в ароматическом ядре. Однако, несмотря на активации пара-метильной группы относительно фенильного заместителя, по сравнению с о-ксилолом пониженное реакционное способность 4-фенил-о-ксилола связано с появлением его различных пространственных форм, возникающих при изменении относительной ориентации отдельных ее частей в результате внутреннего вращения фрагментов вокруг одинарной связи затрудняет выявление реакционноспособной конформации субстрата при адсорбции с метильной группой на катализаторе. При этом с ростом роли стерического фактора увеличивается доля перпендикулярной формы молекулы и при расположении обоих циклов в перпендикулярных плоскостях требование копланарности не может быть соблюдено. Следовательно, можно сказать, что фенильной радикал как объемный заместитель способен вызвать значительное стерическое затруднение и тем самым заметно изменить первоначальную конформацию молекулы. Таким образом, меньшая реакционная способность 4-фенил-о-ксилола по сравнению с о-ксилолом может быть объяснена стерическим фактором: объемный фенильный радикал препятствует адсорбции 4-фенил-о-ксилола метильной группой. Другими словами, учитывая отсутствие влияния в пара-положении стерического фактора, действия которого для фенильного заместителя 4-фенил-о-ксилола с точки зрения конформации из-за образовании перпендикулярной формы в связи затруднением адсорбции молекулы с метильной группой, перенесена из кинетической области на предшествующую – адсорбционную стадию, в результате чего этот заместитель в отличие от атома брома исключен из реакционной серии. Таким образом, можно сказать, что в случае адсорбции 4-фенил-о-ксилола метильной группой, заметную роль играет стерический фактор, а в случае активации (хемосорбции) – электронный фактор [9, 9–13].

В окислительном аммонолизе 4-бром-о-ксилола при хемосорбции происходит активация метильных групп в такой же последовательности, как у 4-фенил-о-ксилола, т.е. превращается первой пара-метильная группа, второй – мета-метильная группа по отношению к заместителям атома брома. Это связано, по-видимому, с электронными факторами в молекуле 4-бром-о-ксилола. Действительно, в молекуле 4-бром-о-ксилола +I-эффект пара-метильной группы и –I-эффект атома брома направляются в сторону активации, а +M-эффект

атома брома против активации той метильной группы и, с учетом –IBr > + MBr [10, 47] из сказанного вытекает, что +ICH$_3$ + (–IBr) >> +MBr. Как известно в молекуле 4-бром-о-ксилола атом брома, не влияет на активацию мета-метильной группы, которая сама обладает только +I эффектом. Учитывая вышеизложенное, следует отметить, что электронный фактор атома брома как заместителя в 4-положении при хемосорбции положительно влияет на активацию 4-бром-о-ксилола.

Однако, несмотря на активации пара–метильной группы относительно атома брома, по сравнению с о-ксилолом пониженной реакционной способности 4-бром-о-ксилола связано с эффектом сопряжения (+М) неподеленной пары электронов галогена с делокализованными π-электронами кольца [11, 285–289], что затрудняет отрыв протона вследствие гетеролитической диссоциации метильной С-Н связи, т.е. замедляет мягкую активацию ароматического соединения [12, 55–58]. Действительно, в условиях окислительного аммонолиза при первичном взаимодействии с оксидным катализатором у алкилароматических соединений разрывается боковая С-Н-связь, находящейся в α-положении к ароматическому ядру с протонизацией водорода и образованием соответствующих алкилароматических карбанионов на не модифицированном [13, 96–118] и модифицированном [14, 1079–1084] V-Sb-Bi-/γ-Al_2O_3-оксидном катализаторе. Однако, как видно из вышеизложенного, для такого рода активации стерическое препятствие, оказываемое фенильной группой в 4-фенил-о-ксилоле менее существенно по сравнению с влиянием +М – эффекта атома брома в 4-бром-о-ксилоле. В соответствии с этим следует отметить, что направляющее влияние стерического или электронного фактора заместителей, находящихся в 4-положении ароматического кольца о-ксилола на реакционную способность сильно зависит от его геометрии и природы. Так, объемная фенильная группа затрудняет адсорбцию субстрата вплоть до того, что стерический фактор становится преобладающим, а в случае атома брома, несмотря на наличие большого объема, решающим оказывается электронный фактор. В результате превалирующий роли стерического фактора объемного фенильного радикала в адсорбционной стадии и электронного фактора атома брома в кинетической области, сравнений превращений 4-фенил-о-ксилола и 4-бром-о-ксилола в рамках одной реакционной серии невозможно, что определяло не однотипность лимитирующей стадии и полярных эффектов в этих сложных процессах. Как известно, в многостадийных реакциях общая скорость процесса определяется стадией с самой малой константой скорости, которая называется лимитирующей. В связи с этим для 4-фенил–, 4-бром– и о-ксилола нарушается однородность реакционной серии. Тогда в реакционной серии из трех соединений остаются два, из которых о-ксилол является базисное, т.е. принимается за нуль отсчета, а другое- 4-бром-о-ксилол. Следовательно, невозможно говорить о корреляционном анализе, потому, что фактически остается одна точка. Поскольку для фенильного радикала в пара–положении стерический фактор отсутствует, но его действие перенесена из кинетической области на предшествующие адсорбционные стадии. Отклонение от линейной корреляции принципа ЛСЭ связано особенностями структуры молекулы 4-фенил-о-ксилола и её конформационным состоянием, а также сменой лимитирующей стадии. Конформационные явления имеют огромное значение в органической химии. Они характерны практически для любого органического соединения, начиная с простейших, как только появилась С–С-связь [15, 14–16]. Поэтому, невозможно сравнение превращений 4-фенил–, 4-бром– и о-ксилола при одинаковых условиях в окислительном аммонолизе в рамках одной реакционной серии. Известно, что термин «реакционная серия» обозначает совокупность реакций, объединенных

по признаку участия в однотипном химическом процессе. В рамках одной реакционной серии обычно определяют однотипность лимитирующей стадии и полярных эффектов (ρ-σ связанные между собой величин) в сложном процессе [16, 988–1016]. В этом смысле уравнение Гаммета, так же и другие «соотношения линейности свободных энергий», является чрезвычайно полезным в целях предсказания реакционной способности органических соединений [17, 9–16].

Список литературы:

1. Bagirzade G. A., Guliyev F. A., Tagiyev D. B. European Journal of Analytical and Applied Chemistry,– No. 1.– 2017.
2. Племенков В. В. Журн. орг. химии,– Т. 33.– № 6.–1997.
3. Пальм В. А. Введение в теоретическую органическую химию,– М.,1974.
4. Drumright R. E., Mas R. H., Merola J. S., Tanko J. M. J. Org. Chem.,– V. 55.– No 13.1990.
5. Краткий справочник физико-химических величин. Под ред. Равделя А.А и Пономаревой А. М.,– Л., 1983.
6. Багирзаде Г. А. Изв. вузов. Химия и хим. технология,– Т. 52,– Вып. 12, 2009.
7. Багирзаде Г. А. Изв. вузов. Химия и хим. технология,– Т. 55,– Вып. 5, 2012.
8. Bagirzade G. A., Tagiyev D. B., Manafov M. R. Advances in Chemical Engineering and Science,– V. 5.– No. 4. 2015.
9. Bagirzade G. A., Guliyev F. A., Tagiyev D. B. Materials of XXXI International Scientific and Practical Conference "International Scientific Review of the Problems and Prospects of Modern Science and Education" (24–25 February, 2017, Boston, USA). International Scientific Review,– No. 2 (33). 2017.
10. Тюкавкина Н. А., Бауков Ю. И. Биоорганическая химия,– М., 2004.
11. Артеменко А. И. Органическая химия,– М., 1980.
12. Багирзаде Г. А., Кулиев Ф. А., Тагиев Д. Б. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference "Scientific Issues of the Modernity". (27 April, 2017, Dubai, UAE). International Scientific and Practical Conference "World science",– V. 4.– No. 5 (21).– 2017.
13. Ризаев Р. Г., Мамедов Э. А., Шейнин В. Е., Висловский В. П. Гетерогенный катализ в производстве ароматических нитрилов,– Баку,– 1992.
14. Bagirzade G. A. Russian Journal of General Chemistry,– V. 84.– No. 6.2014.
15. Потапов В. М. Стереохимия,– М., 1988.
16. Ингольд К. Теоретические основы органической химии,– М., 1973.
17. Реакционная способность и пути реакций. Под ред. Клопмана,– М., 1977.

Titova Ekaterina Sergeevna,
student at O. M. Beketov National University
of Urban Economy in Kharkiv Ukraine
E-mail: ekaterina.titova99@gmail.com

Muraeva Olga Alekseevna,
Ph D., Associate Professor of Chemistry Department
of O. M. Beketov National University of Urban Economy
in Kharkiv Ukraine
E-mail: muraeva.olga@ukr.net

Panaetova Tatyana Dmitrievna,
Ph D., Associate Professor of Chemistry Department
of O. M. Beketov National University of Urban Economy
in Kharkiv Ukraine
E-mail: tetyana.panayotova@gmail.com

SYNTHESIS AND ANALYSIS OF NEW PbI_2– BASED INTERCALATION COMPOUNDS

Abstract: In the present article, PbI_2 solubility in DMAA, density and dynamic viscosity of PbI_2 solutions in DMAA were determined. Two intercalation compounds were obtained in PbI_2/DMAA. X-ray diffraction analysis and diffuse reflectance spectroscopy were used in identification of the obtained intercalation. Thermography was used to determine the stoichiometry of the obtained intercalation compounds.

Keywords: intercalation, intercalation compounds, layered structure, single crystals, density, viscosity, solubility.

Introduction. The intercalation process is a reversible chemical reaction of *intercalants* (atoms, ions, molecules) insertion into the interlayer gaps of crystalline inorganic matrices of a layered structure (graphite, dichalcogenides or transition metal halides, etc.). An important property of intercalation process is to preserve the integrity of the crystalline structure of the matrix, with a possibility of only a slight increase in the lattice parameters of the matrix in one or several directions. Furthermore, the resulting intercalation compounds have significant differences from the matrix-material. Their physical and chemical properties, electronic structure, electrical, magnetic, and spectral properties differ, which make these compounds interesting. They are potentially productive as applied materials and can be used as catalysts, semiconductor superlattice materials for solid-state electronics, electrodes in primary and secondary current sources and solar cells, etc.

The organic molecules intercalation into layered matrices of PbI_2 was first discovered and studied by V. M. Koshkin and his students [1–3].

Our study subject is the intercalation of PbI_2 single crystals with the N, N-dimethylacetamide intercalant (DMAA).

The objective of this article is:

– to determinate physical and chemical properties: solubility of PbI_2 in DMAA, density and dynamic viscosity of PbI_2 solution in the intercalant;

– to develop methods for intercalation compounds obtaining in PbI_2/DMAA;

– identification of the obtained intercalation compounds;

– determination of the stoichiometry and enthalpy of the obtained intercalation compounds formation.

Methods. The method development for obtaining intercalation compounds in PbI_2/DMAA, requires knowledge of the physical and chemical properties of the solutions in DMAA, namely solubility (C_0) of PbI_2 in DMAA, density (ρ) and dynamic viscosity (η) of PbI_2 solutions in the intercalant, which are currently unknown. DMAA purified by the standard method and PbI_2 single crystals grown from the melt by the Bridgman–Stockbarger technique was used to research those properties.

The density was measured in capillary pycnometers with a capillary diameter of 0.8 mm and a capacity of 10–25 ml. The relative error in the density measurement did not exceed 0.02%.

Glass capillary viscometers VPG-2 and VPG-3 with a capillary diameter of 0.34 to 0.56 mm were used to measure the dynamic viscosity of the Pbl_2 solutions. The viscometers with at least 300-second flow time were used in experiment.

The dynamic viscosity (η) of PbI_2 solutions was calculated by the following formula:

$$\eta = k \cdot \rho \cdot \tau ,$$

where k is the viscometer constant value calculated from the known viscosity value of double-distilled water and glycerin; ρ is the solution density; A – is the mean flow time of at least 5 measurement results. The relative error in the viscosity of solutions calculation did not exceed 1%.

Solubility of PbI_2 in DMAA was determined by visual inspection based on the opalescence appearance, as well as by calibration curve using UV spectroscopy of the solutions (spectrophotometer SF-56). The calibration curve shows the PbI_2 concentration (C, mol/l) in the DMAA solution dependence on the wavelength shift λ_0, at the optical density value D = 0.5.

Results. Table 1 shows the results of the physical and chemical properties study of PbI_2/DMAA: PbI_2 mole fraction in (N_2) solution, density (ρ), dynamic viscosity (η) and solubility (C_0) of PbI_2 in DMAA.

Table 1.– Results of the physical and chemical properties study of PbI_2/DMAA

N_2	$\rho \cdot 10^{-3}$, kg · m^{-3}	η, mPa · s	C_0, mol/l
0.0020	0.9419	0.93	1.103 ± 0.003
0.0040	0.9493	0.96	
0.0051	0.9530	0.99	
0.0065	0.9597	1.02	

The data obtained were used to develop reproducible methods for producing PbI_2-based intercalation compounds.

PbI_2-based intercalation compounds were obtained by two methods: by immersing PbI_2 single crystals in PbI_2 saturated solution in the intercalant or by slowly cooling the supersaturated PbI_2 solution in the intercalant.

The initial PbI_2 single crystals are bright orange. The intercalation produces two intercalation compounds that differ from each other in color (light yellow and white crystals). It should be noted that earlier in [4] the obtained intercalation compound was PbI_2/DMAc of light yellow color with a 1:1 stoichiometry. We synthesized the intercalation compound of white color for the first time.

The obtained intercalation compounds were identified by the method of X-ray diffraction analysis (DRON-3 X-ray diffractometer). It shown the evident difference between the structure of both intercalation compounds and the initial structure of PbI_2 single crystals, which was noticeable by remarkable change in interlayer distances d and relative intensities of X-ray diffraction pattern I.

The X-ray diffraction pattern of the new intercalation compound (white crystals) was identified the

same way as described in [1]. The structure of this compound can be viewed as orthorhombic, derived from PbI_2 hexagonal lattice, with an increased interplanar distance $c = 10.2\,\text{Å}$ (for a pure PbI_2: $c = 6.86\,\text{Å}$) by increasing the distance between the three-layered PbI_2 after insertion of DMAc molecules and the distorted PbI_2 lattice in the basal plane with doubled constants a $a' = 2a$ and $b = 2a\sqrt{3}$ against the initial PbI_2. It is evident that the interplanar distance ($10.2\,\text{Å}$) in the intercalation compound can be considered as the sum of the thickness of the three-layered PbI_2 ($\sim 3.5\,\text{Å}$) and the length of the DMAc molecule ($\sim 6.2\,\text{Å}$). Comparison of the experimental values and measures of the interplanar distance *d* of the intercalation compound showed a very satisfactory coincidence (± 1%).

Diffuse reflectance spectroscopy was used for the qualitative analysis of the obtained intercalation compounds.

It was conclusively established in [5] that during intercalation of PbI_2 by donor molecules (amines and amino alcohols) a significant, short-wavelength shift of the fundamental absorption edge of PbI_2 takes place. A similar effect occurs for the intercalation compounds obtained in this work, which can be considered another confirmation of the structural difference of the obtained intercalation compounds from the individual structure of PbI_2. The diffuse reflectance spectra were studied using the PDO-1 serial supplement to spectrophotometers. The spectral measurement range was 340–700 nm.

The intercalation process is reversible, which allows us to determine the stoichiometry of the obtained new intercalated compounds by thermography. For this purpose Q-derivatograph (Paulik-Paulik-Erdey) was used. Research was conducted in a dynamic mode, at a heating rate of 6.6 degrees/min., and sample weight of 250 mg. As part of the process, sample temperature change (T), sample loss weight (TG), rate of the change in sample weight (DTG) and the differential thermal analysis (DTA) curves were recorded. In PbI_2/DMAc analysis, two distinct weight loss points in samples of white crystals on the TG curve were found: at 150 and 250 °C. This may indicate the existence of two different intercalation compounds in PbI_2/DMAA. The stoichiometry parameters were taken from the TG curves, and the formation enthalpies of the new intercalation compounds were calculated using the method [6]. The stoichiometry of the light yellow intercalation compound PbI_2/DMAc coincides with the stoichiometry obtained in [1] and corresponds to the proportion 1:(0.9 ± 0.1), the formation enthalpy of this compound is 50 ± 5 kJ/mol. The stoichiometry of the new (white) intercalation compound corresponds to the proportion 1:(1.9 ± 0.2), and the formation enthalpy is 96 ± 8 kJ/mol.

Список литературы:

1. Кошкин В. М., Мильнер А. П., Дмитриев Ю. Н., Бринцев Ю. Н. и др. Новые интеркалированные кристаллы PbI_2 и BiI_3 // ФТТ. 1976.– Т. 18.– № 2.– С. 609–611.
2. Кошкин В. М., Куколь В. В., Мильнер А. П. и др. Кристаллическая структура и некоторые физические свойства интеркалированных кристаллов PbI_2 // ФТТ. 1977.– Т. 19.– № 6.–С. 1608–1612.
3. Владимир Моисеевич Кошкин (к 70-летию со дня рождения) Биобиблиографический указатель // – Харьков «Факт» 2006.– С. 68–73. URL: http://koshkin.org.ua/Docs/biobibliografiya.pdf
4. Wharf I., Gramstadt T. Synthesis and vibrational spectra of some lead(I1) halide adducts with O-, S-, and N-donor atom ligands // Can. J. Chem. 1976.– 54.– P. 3430–3438.
5. Гурина Г. И., Евтушенко В. Д., Мураева О. А. Элементоорганические интеркаляционные соединения в системе PbI_2 – этаноламин // Укр.хим. журн. 1985.– Т. 51.– № 11.– С. 1154–1158.
6. Пилоян Г. О., Новикова О. С. Термографический и термогравиметрический методы определения энергии активации процессов диссоциации // ЖНХ. 1967.–Т. 12.– № 3.–С. 602–604.

Contents

Section 1. Architecture **3**

Chesnok Dmitriy Yurievich, Ibraev Bek Anarbekovich
SIGN ARCHITECTURE OF ALMATY CITY 3

Section 2. Medical science **10**

Lytvynova Olga Nikolaevna, Yeromenko Rimma Fuatovna,
Popov Maxim Sergeevich, Kovaleva Valentina Ivanovna, Karabut Larisa Vasylivna
BLOOD LEPTIN LEVELS IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART
DISEASE WITHIN THE METABOLIC SYNDROME 10

Nikitina Veronika Vladlenovna, Guseva Vitalina Romanovna
DISORDERS OF VITAMIN E METABOLISM AND NEUROLOGICAL
MANIFESTATIONS IN PATIENTS..... 15

Section 3. Technical sciences..... **19**

Dinh Cong Hung
FIRE SAFETY OF DUCT IN SMOKE PROTECTION SYSTEMS IN VIETNAM 19

Dinh Cong Hung
THE PROBLEM EVACUATION CHILDREN IN FIRE IN VIETNAM 24

Abbas Fadhil Hasan, Ali Hasan Naser, Yazi Hassan Mousa, Ali Hasan Naser
INFLUENCE OF AMBLIENT TEMPERATURE ON HRSG EFFICIENCY
IN ALSTOM COMBINED CYCLE WITH GAS TURBINES 28

Section 4. Chemistry **36**

Bagirzade Gulu Ahmed oglu
ON THE IMPOSSIBILITY OF COMPARISONS TRANSFORMATIONS OF 4-PHENYL-,
4-BROMO- AND O-XYLENE IN AN OXIDATIVE AMMONOLYSIS WITHIN THE SAME
REACTION SERIES 36

Titova Ekaterina Sergeevna, Muraeva Olga Alekseevna,
Panaetova Tatyana Dmitrievna
SYNTHESIS AND ANALYSIS OF NEW PbI_2–BASED INTERCALATION COMPOUNDS..... 41