



ISSN 2617-7048

(E) ISSN 2617-7056

2 года



9 МАЯ
С ДНЕМ ПОБЕДЫ!

Научный журнал

**«ВЕСТНИК
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»**



Выпуск

Май

2(18), 2019

Академия гражданской защиты МЧС ДНР

**МИНИСТЕРСТВО ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»
МИНИСТЕРСТВА ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**«ВЕСТНИК
АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН В МАРТЕ 2015 ГОДА ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

МАЙ

ВЫПУСК 2 (18), 2019

**THE MINISTRY FOR CIVIL DEFENCE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF
CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS OF
DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC**

**THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC**

**STATE EDUCATIONAL INSTITUTION OF
HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION
"THE CIVIL DEFENCE ACADEMY" OF THE
MINISTRY FOR CIVIL DEFENCE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF
CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTER OF
DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC**

“Civil Defence Academy Journal”

SCIENTIFIC JOURNAL

FOUND ON MARCH, 2015 PUBLICATION FREQUENCY 4 TIMES A YEAR

MAY

ISSUE 2 (18), 2019

УДК 355.58(477.62)

«Вестник Академии гражданской защиты»: научный журнал. – Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2019. – Вып. 2 (18). – 135 с.

«Вестник Академии гражданской защиты» выпускается по решению Учёного совета ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР (Протокол № 1 от 12.09.2017 г.).

Свидетельство Министерства информации Донецкой Народной Республики о регистрации средства массовой информации «Вестник Академии гражданской защиты» серия ААА № 000154 от 22 августа 2017 г. (как журнала).

Свидетельство Министерства информации Донецкой Народной Республики о регистрации средства массовой информации «Вестник Академии гражданской защиты» серия ААА № 000160 от 15 сентября 2017 г. (как сетевого издания).

«Вестник Академии гражданской защиты» включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) (договор № 489-12/2017 от 12.12.2017 г.).

Входит в утвержденный перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и ученой степени доктора наук (ВАК ДНР) (приказ МОН ДНР № 1145 от 07.11.2017 г.).

ISSN: 2617-7048; (E) ISSN 2617-7056.

Целью журнала «Вестник АГЗ» является информирование научной общественности и профильной читательской аудитории о новейших технических разработках и тенденциях в области техносферной безопасности и природообустройства; развитие современных психолого-педагогических направлений подготовки студентов высших учебных заведений и сотрудников МЧС ДНР; обеспечение научных дискуссий для апробации и популяризации приоритетных научных исследований и направлений отрасли.

Материалы сборника рассчитаны на сотрудников учебных и научно-исследовательских организаций и учреждений, преподавателей, аспирантов, сотрудников МЧС и представителей промышленного комплекса.

Учредитель и издатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Академия гражданской защиты» Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики.

Главный редактор: П.В. Стефаненко, полковник службы гражданской защиты, д-р пед. наук, профессор, Заслуженный работник образования Украины, академик Международной Академии безопасности жизнедеятельности, начальник ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

Ответственный секретарь: О.Э. Толкачев, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры организации службы, пожарной и аварийно-спасательной подготовки ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.

Редакционная коллегия: К.Н. Лабинский, д-р техн. наук, доц.; М.Б. Старостенко, канд. техн. наук, доц.; В.В. Шепелев, канд. техн. наук, доц.; В.Г. Агеев, д-р техн. наук, с.н.с.; С.П. Греков, д-р техн. наук, с.н.с.; В.В. Мамаев, д-р техн. наук, с.н.с.; П.С. Пашковский, д-р техн. наук, проф.; Ю.Ф. Булгаков, д-р техн. наук, проф.; С.В. Борщевский, д-р техн. наук, проф.; О.Г. Каверина, д-р пед. наук, проф.; Е.И. Приходченко, д-р пед. наук, проф.; В.В. Паслен, канд. техн. наук, доц.; С.В. Константинов, канд. техн. наук, доц.; А.В. Оводенко, канд. техн. наук, доц.; Н.В. Шолух, д-р архитектуры, проф.

Рекомендован к печати решением Учёного совета ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР (Протокол № 9 от 31.05.2019 г.).

Подписано в печать 31.05.2019 г.

© Авторы статей, 2019
© ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2019

UDK 355.58(477.62)

“Civil Defence Academy Journal”: Scientific Journal. – Donetsk: “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR, 2019. – Issue 2 (18). – 135 p.

“Civil Defence Academy Journal” has been accepted by the Academic Council of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR on September 12, 2017 (Minutes No 1).

The Donetsk People's Republic Ministry of Information Certificate on registration of “Civil Defence Academy Journal” series AAA No. 000154 dated August 22, 2017 (As a journal).

The Donetsk People's Republic Ministry of Information Certificate on registration of “Civil Defence Academy Journal” series AAA No. 000160 dated September 15, 2017 (As a network issue).

The journal is included in the database of the “Russian Science Citation Index” on December 12, 2017 (Decree № 489-12/2017).

The journal is included in the approved list of peer-reviewed scientific publications, in which basic scientific results of dissertations for the degree of candidate of science and doctorate should be published, on November 07, 2016 (Higher Attestation Commission of Donetsk People's Republic) (Decree of the Ministry of Education and Science No1145 dated November 07, 2017).

“Civil Defence Academy Journal” for the ISSN Code: 2617-7048; (E) ISSN 2617-7056.

The aim of “Civil Defence Academy Journal” is to inform scientific society and field-specific reader's audience of the latest technical research and trends in the field of technospheric safety and environmental engineering; to develop contemporary psychological and pedagogical training programs of students and specialists of EMERCOM of DPR; to provide scientific discussions and approval as well as promotion of the top scientific research and branch.

Topics covered in “Civil Defence Academy Journal” are intended for scientific research organizations and institutions, lecturers, post-graduates, specialists of EMERCOM of DPR and representatives of industrial complex.

Founder and Publisher: State Educational Institution of Higher Professional Education “The Civil Defence Academy” of the Ministry of Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disaster of Donetsk People's Republic.

Editor in Chief: Prof. P.V. Stefanenko, Colonel of the Civil Defence Service, Doc. of Ped. Sc., Fellow of Educational Society of Ukraine, Member of International Civil Protection Academy, Head of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR.

Executive Secretary: Ass. Prof. O.E. Tolkachyov, Cand. of Tech. Sc., Ass. Prof. of a Fire Extinguishment, Emergency and Rescue Training Department of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR.

Editorial Board: Ass. Prof. K.N. Labinskiy, Doc. of Tech. Sc.; Ass. Prof. M.B. Starostenko, Cand. of Tech. Sc.; Ass. Prof. V.V. Shepelev, Cand. of Tech. Sc.; SRF. V.G. Ageyev, Doc. of Tech. Sc.; SRF. S.P. Grekov, Doc. of Tech. Sc.; SRF. V.V. Mamayev, Doc. of Tech. Sc.; Prof. P.S. Pashkovskiy, Doc. of Tech. Sc.; Prof. Y.F. Bulgakov, Doc. of Tech. Sc.; Prof. S.V. Borshchevskiy, Doc. of Tech. Sc.; Prof. O.G. Kaverina, Doc. of Ped. Sc.; Prof. K.I. Prikhodchenko, Doc. of Ped. Sc.; Ass. Prof. V.V. Paslyon, Cand. of Tech. Sc.; Ass. Prof. S.V. Konstantinov, Cand. of Tech. Sc.; Ass. Prof. A.V. Ovodenko, Cand. of Tech. Sc.; Prof. N.V. Sholukch, Doc. of Arch. Sc.

Recommended for printing by the Academic Council of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR on May 31, 2019 (Minutes № 9).

Signed for printing on May 31, 2019.

© (Author's Full Name), 2019
© “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Всупительное слово главного редактора Вестника Стефаненко П.В. к годовщине образования ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР.....	7
--	---

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Бойко В.Н., Горбылёва Е.В. Концептуальный анализ проблемы интеграции науки, образования и производства при подготовке инженеров.....	8
Дробышев Е.Ю., Чернышев Д.А. Проектирование модульного содержания курсовой подготовки учителей химии по организации учебно-исследовательской деятельности учащихся.....	14
Каверина О.Г., Менжулина А.С. Теоретико-методологические основы диверсификационной подготовки будущих инженеров по иностранному языку.....	19
Козлова Т.Л. Технология формирования профессиональной компетентности учителя химии в педагогическом сопровождении обучающихся в олимпиадном движении.....	26
Павлова Е.В. Оптимизация мотивации студенческой молодежи к будущей профессиональной деятельности в условиях высшей школы.....	34
Приходченко Е.И. Тактика педагогической поддержки личности студента в преодолении стрессовых ситуаций.....	39
Приходченко Е.И., Маркова Е.А. Роль коллектива в формировании ведущих качеств успешного человека.....	43
Приходченко Е.И., Шевченко Е.Б. Воспитательная работа в высшей школе как фактор формирования и развития личности будущих специалистов.....	49
Троянов А.Г. Особенности формирования социально-психологической характеристики студентов – будущих дизайнеров.....	56
Щукина Н.Г. Структура и сущность профессиональной подготовки специалистов МЧС.....	62
Яковенко Т.В. Теоретическое обоснование содержательного компонента системы формирования креативной компетентности будущих педагогов профессионального обучения.....	68

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА. ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЕ ДЕЛО

Агарков А.В., Симонов А.М., Мавроди А.В. Контроль состояния воздушной среды в аварийных участках угольных шахт дистанционным методом.....	73
Пашковский П.С., Пештибай Г.И., Галухин Н.А. Повышение эффективности возведения взрывоустойчивых перемычек гидромеханическим способом в горных выработках шахт.....	78

БЕЗОПАСНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ, ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОИЗВОДСТВ

Карнаух Н.В., Захлебин В.В., Агарков А.В. Реверсивные режимы проветривания в условиях глубоких шахт.....	87
Ковалев А.П., Москвина И.И., Сорочка Л.А. Метод расчета надежности невосстанавливаемых, сложных по структуре систем, элементы которых могут находиться в трех несовместных состояниях.....	94

Маренич К.Н., Дубинка Е.С. Техническая реализация двустороннего обесточивания мгновенного трехфазного короткого замыкания как способ повышения безопасности эксплуатации шахтной участковой электросети.....	101
---	-----

**УПРАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ
ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ**

Гребенкина А.С. Математическая модель системы обслуживания вызовов пожарных подразделений.....	106
---	-----

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ИХ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА**

Копейка Д.В., Гридин С.В., Онищенко С.А. Анализ параметров пожароопасности и тепловой защиты фасадов с вентилируемым воздушным зазором.....	114
--	-----

Соколянский В.В. Электропитание систем пожарной сигнализации. Сколько требуется аккумуляторных батарей?..	120
--	-----

CONTENTS

Introductory speech by Editor in Chief Stefanenko P.V. to the anniversary of foundation of “The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR.....	7
---	---

THE THEORY AND METHODOLOGY OF PROFESSIONAL EDUCATION

Boyko V.N., Gorbyleva E.V. Conceptual analysis of professional education and production integration problems while training engineers.....	8
Drobyshev E.Y., Chernishev D.A. Designing the modular content of the training course of the teachers of chemistry on the organization of learning and research activity of the pupils.....	14
Kaverina O.G., Menzhulina A.S. Theoretical and methodological bases of the diversification training of future engineers in foreign language.....	19
Kozlova T.L. Technology of professional competence formation of chemistry teacher during pedagogical support of students in the olympiad movement.....	26
Pavlova E.V. Optimization of motivation of student- age people to future professional activity in the conditions of higher school.....	34
Prihodchenko E.I. Tactics of pedagogical support of the student's personality in overcoming stress situations.....	39
Prihodchenko E.I., Markova E.A. The role of the collective in forming the leading qualities of a successful man.....	43
Prihodchenko K.I., Shevchenko E.B. Upbringing work in higher educational establishment as a factor in the formation and development of the personality of future specialis.....	49
Troianov A.G. Features of formation of socio-psychological characteristics of students – future designers.....	56
Shchukina N.G. Structure and principle of professional training of emergency specialists.....	62
Iakovenko T.V. Theoretical grounds of the substantial component of the system of formation of creative competence of future teachers of vocational education.....	68

SURVIVAL, ENGINEERING AND FIRE PREVENTION EQUIPMENT. MINE RESCUE WORK

Agarkov A.V., Simonov A.M., Mavrodi A.V. Air environmental control in emergency areas coal mine remote method.....	73
Pashkovskii P.S., Peftibai G.I., Galukhin N.A. Effectiveness increase of erection of blast-resistant stoppings by a hydromechanical method in mine workings.....	78

SAFETY OF POTENTIALLY DANGEROUS OBJECTS, TECHNOLOGIES AND INDUSTRIES

Karnaikh N.V., Zakhlebin V.V., Agarkov A.V. Reversal ventilation modes of deep mine.....	87
Kovalev A.P., Moskvina I.I., Sorochnka L.A. The method of calculating the reliability of non-recoverable structurally complex systems, which elements can be in three incompatible states.....	94
Marenich K.N., Dubinka E.S. Technical implementation of two- sided de- energizing of rapid three-phase short circuit as a way of increasing the safety of the operation of the mine area electrical network.....	101

**MANAGEMENT AND ORGANIZATION OF ACTIVITIES IN THE FIELD OF
CIVIL PROTECTION**

Grebonkina A.S. Mathematical model of calls maintenance system by fire divisions..... 106

FIRE SAFETY AND DISASTER MANAGEMENT OF BUILDING STRUCTURES

Kopeika D.V., Gridin S.V., Onishchenko S.A. Analysis of parameters of fire safety and thermal defence of facades with the ventilated air-gap..... 114

Sokolianskii V.V. Power supply of the fire alarm system. How many batteries are required?.. 120



Уважаемые авторы и читатели!

4 апреля 2019 года исполнилось 2 года со дня образования ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. Несмотря на свой молодой возраст, Академия доказала свою состоятельность и по праву является уникальным образовательным учреждением, гармонично объединившим интеллектуальный и образовательный потенциал Донецкой Народной Республики на основе современных ресурсов и передовых технологий. Сегодня Академия является единственной кузницей кадров в нашем молодом государстве, готовящей спасателей с высшим образованием, в том числе и офицеров для Государственной оперативно-спасательной службы нашей Республики.

Научная работа является неотъемлемой частью деятельности Академии, и Вестник – тот необходимый инструмент, который помогает не только сотрудникам Академии, но и авторам всей Республики представлять и популяризировать свои научные разработки в области техносферной, пожарной и информационной безопасности, а также педагогики высшей школы. И то, что журнал индексируется в наукометрических базах РИНЦ и Index Copernicus, этому только способствует.

Коллектив редакции, при постоянном сотрудничестве с авторами, прилагает все усилия для популяризации научных знаний, способствуя развитию молодого государства. Желаю всем нам плодотворной работы!

С уважением,
Главный редактор Вестника

П.В. Стефаненко



ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378.14

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ

Бойко Викториа Николаевна, старший преподаватель
кафедры английского языка
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
83015, г. Донецк, ул. Артема, 131
Тел.: +38 (071) 377-98-83

Горбылёва Елена Владимировна, доцент
кафедры английского языка
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: 24071964@rambler.ru
83015, г. Донецк, ул. Артема, 131
Тел.: +38 (071) 405-08-26

Изучено и проанализировано современное состояние проблемы интеграции науки, образования и производства. Определены недостаточно изученные аспекты, отражающие процессы интеграционного характера между учреждениями высшего профессионального образования и предприятиями разных отраслей промышленности. Обоснована актуальность исследования, вызванная противоречиями между значительным спросом на интеграцию между техническими вузами, научно-исследовательскими институтами и региональным производством, и отсутствием методологических основ и эффективных технологий их использования при подготовке высококвалифицированного инженера. Рассмотрены основные подходы к изучению исторических предпосылок, а также к исследованию содержания, форм и способов реализации интеграции науки, образования и производства.

Ключевые слова: актуальность; интеграция; профессиональное образование; профессиональная деятельность инженера; единое образовательное пространство; рынок образовательных услуг; комплексный подход; системный подход; синергетический подход.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. Развивающиеся быстрыми темпами инновационные и информационные технологии, развитие нанотехнологий в сфере производства, а также тенденция к смене образовательной парадигмы требуют постоянного улучшения и пополнения знаний инженеров и дальнейшего развития их практических навыков и умений, что, безусловно, должно повышать качество их подготовки. Образование инженерно-технических кадров представляет собой одно из главных направлений системы образования в современных условиях, так как оно является главным ресурсом для перехода на инновационную экономику, где творческие и высококвалифицированные инженеры смогут использовать свой научный и интеллектуальный потенциал на благо страны. Опыт показывает наличие некоторых предпосылок, от которых зависит готовность выпускников технического профиля к профессиональной деятельности. К таким предпосылкам можно отнести:

- ✓ качество учебных программ;
- ✓ уровень знаний обучаемых;
- ✓ материально-техническое оснащение вуза;
- ✓ учебно-методические комплексы;
- ✓ современная исследовательская база данных;
- ✓ качество образовательных технологий, используемых в учебном процессе.

Успешное развитие любой страны со стабильно развивающейся экономикой возможно только при условии соответствия научно – технологическим темпам высокоразвитых стран, что может быть достигнуто при помощи тесной кооперации науки, образования и производства. В результате сложившейся военно-политической и экономической ситуации, которая обусловлена непризнанным статусом региона и продолжительными военными действиями, перед страной стоят задачи, требующие

немедленных решений с целью обеспечения стабильного и эффективного развития экономического сектора и связанных с ним разных сфер человеческой деятельности. Современная система образования немедленно реагирует на текущие вызовы в обществе, реализуя новые задачи, которые стоят перед высшим профессиональным образованием. Решение новых задач тесным образом связано с современным состоянием и условиями развития промышленности региона, политическими и социальными переменами. Таким образом, наличие таких факторов, как затяжной экономический кризис, вызванный сложной военно-политической ситуацией в стране, объясняет слабый уровень развития отечественной науки, производства и образования по сравнению с развитыми западными странами, т. е. серьезное отставание в области применения инновационных технологий в разных сферах производства. В создавшихся условиях требуются новые подходы, формы и методы в области подготовки инженерных кадров, основанных на традициях отечественной школы, новых педагогических технологиях и передовом опыте высокоразвитых стран мира [4].

В научном докладе о состоянии экономики республики сказано, что одной из основных задач развития отраслей промышленности нашего региона является формирование системы подготовки квалифицированных кадров, обладающих современным набором знаний и умений и интенсивное применение человеческих ресурсов путем формирования инициативных групп, способных к инновационной деятельности в трудовых коллективах [5].

Таким образом, для подготовки необходимых экономике республики специалистов требуется интеграция образовательных организаций высшего профессионального образования, а также научно-исследовательских центров с региональной промышленностью. Расширение и кадровое усиление научно-технических и научно-методических центров на базе вузов может быть достигнуто благодаря более тесной кооперации ученых с производственниками. Так, необходимые для республики специалисты обучаются на разных образовательных уровнях в 20 учреждениях высшего профессионального образования, где они получают степень бакалавра, специалиста и магистра. Научно-исследовательская деятельность осуществляется в 24 научно-исследовательских институтах, 6 из которых академического уровня.

Однако, несмотря на большое количество обучающихся в вузах, республика испытывает нехватку в рабочих кадрах и специалистах среднего звена. Особенно это затрагивает тех специалистов, которые работали на предприятиях, дезинтегрированных и потерявших производственные связи из-за военно-политической ситуации, в результате чего многие люди остались без работы. Сегодня в республике открываются новые лавы, требуются специалисты для металлургической промышленности и сельского хозяйства, что красноречиво говорит о потребности в высокопрофессиональных кадрах для этих областей промышленности. Однако, зачастую квалифицированный специалист – инженер приходит на производство и сталкивается с проблемой нехватки практических навыков и умений.

Цель статьи – изучить и проанализировать современное состояние проблемы интеграции науки, образования и производства в современной педагогике.

Изложение основного материала исследования. Анализ опубликованных работ в области интеграции образования, науки и производства свидетельствует, что в той или иной степени эта проблема затронута в большом количестве научных трудов зарубежных и отечественных исследователей. Проблемам содержания профессионального образования посвящены работы Б.С. Гершунского, В.А. Ермоленко, В.В. Краевского, И.Я. Лернера и др. Основы методологии профессиональной подготовки инженеров изучены в трудах С.У. Гончаренко, О.Г. Кавериной, Д.Ю. Паниотовой и др. В области интеграции педагогического и технического знания проводят исследования В.С. Безрукова, О.Г. Каверина, Б.А. Соколов и др.

Становясь стабильным фактором развития народного хозяйства и ведущим показателем духовного и интеллектуального развития, образование будущих инженеров также тщательно изучается зарубежными исследователями. Однако, изучение зарубежных и отечественных источников показало, что исследователи главным образом уделяют внимание только некоторым аспектам и способам интеграции науки, образования и промышленности. При этом, интеграция рассматривается как главный фактор инновационной деятельности выпускников технических вузов, а также как фактор совершенствования подготовки будущих инженеров. Несмотря на большое количество научных трудов в области интеграции образования и производства, эта проблема считается малоисследованной, так как постоянно возникают новые вызовы, стоящие перед системой образования и обществом в целом и проблема интеграции науки, образования и производства нуждается в дальнейших исследованиях. Так, интеграционные процессы требуют теоретического обоснования. В настоящее время во многих странах мира интеграция рассматривается как фактор обеспечения производства инновационными технологиями, которые стали возможны благодаря тесному сотрудничеству ученых

исследовательских центров с представителями производства. Такое сотрудничество строится на базе исследовательских университетов, которые не только готовят квалифицированных инженеров, но и внедряют в производство современные новейшие разработки [2, с. 157].

В научных трудах недостаточно отражены подходы к подготовке научных кадров, которые могут генерировать идеи с целью создания готового продукта, методология создания совместных предприятий и центров с целью получения взаимной выгоды в виде научных и производственных достижений. Изучение литературы по данной тематике показало, что слабо разработана теоретико-методологическая база интеграции образования, науки и производства в подготовке современного инженера, а также слабо изучены формы интеграции в современном образовательном пространстве.

Таким образом, актуальность работы обусловлена явным противоречием между быстро меняющимися требованиями к современным интеграционным процессам между техническими университетами, научно-исследовательскими институтами и региональным производством и слабо развитой теоретико-методологической основой их использования в подготовке высококвалифицированных специалистов технического профиля в условиях информационно зависимого общества и высокоразвитых технологий.

Изучив научные труды современных учёных, мы выяснили, что многие исследователи в числе первоочередных задач, стоящих перед вузами называют следующие:

- ✓ совместная работа ученых и производителей по созданию учебных программ по подготовке инженерных кадров с целью учета всей специфики региональной промышленности, что позволит улучшить развитие именно таких навыков и умений, которые являются важным инструментом профессиональной деятельности будущих инженеров необходимых на отдельно взятом конкретном производстве.

- ✓ тщательное изучение проблемы готовности будущих инженеров к профессиональной деятельности с целью принятия мер для избежания возникновения подобных проблем при трудоустройстве и в процессе выполнения ими профессиональных обязанностей. Зачастую выпускник не может адаптироваться в коллективе, общаться с коллегами на профессиональные темы, стесняется брать инициативу и высказывать свое мнение, активно принимать участие в групповых проектах, выдвигать предложения и находить самые оптимальные способы решения поставленных производственных задач, испытывает трудность и неуверенность при доказательстве своей правоты и улаживании сложных производственных и конфликтных ситуаций. Устранению этих недостатков должны помочь:

1. Инновационные изменения в содержании образования, а именно внедрение соответствующих интегрированных учебных дисциплин, которые в значительной степени относятся к общественно-гуманитарному блоку.

2. Установление тесных и стабильных связей с производством в отдельно взятой сфере промышленности для приобретения студентами конкретных практических навыков и умений.

Перечисленные предпосылки подчеркивают необходимость решения таких проблем образования, как:

- ✓ несоответствие между современными требованиями работодателей и уровнем практических навыков и умений современного выпускника;

- ✓ нехватка высоко профессиональных специалистов в области нанотехнологий и высокотехнологичного производства;

- ✓ отсутствие эффективных деловых отношений между представителями высшего профессионального образования и представителями бизнеса;

- ✓ непрестижность рабочих профессий;

- ✓ устаревшая материально-техническая база вузов;

- ✓ недостаточная законодательная база, обеспечивающая кооперацию технического вуза с представителем региональной промышленности.

Изучив состояние и проблемы современной интеграции науки, образования и производства, некоторые исследователи считают, что для решения вышеперечисленных проблем интеграция призвана обеспечить во-первых, совместную жизнедеятельность субъектов интегрированной системы; во-вторых, сохранение основных ресурсов ее группового потенциала, если возникнут непредвиденные обстоятельства, которые будут препятствовать её успешному развитию (слабая конкурентоспособность; уменьшение финансирования; нехватка высококвалифицированных специалистов, нечестная конкуренция).

Многие современные исследователи данной проблемы считают, что одним из способов решения вышеупомянутых проблем является интеграция образования, науки и производства. Изучение научно-

педагогической литературы показало, что само понятие «научно-производственная интеграция» достаточно молодое, появившееся в 60-х гг. 20 столетия. В данной статье сосредоточим внимание на методологической основе исследования научно-производственной интеграции, а именно, на изучении сущности понятия «научно-производственная интеграция», а также на изучении принципов и подходах, на которых основано исследование интеграции науки, образования и производства. ИНОП это совместное использование потенциала образовательных, научных и производственных организаций во взаимных интересах. ИНОП предполагает совместную взаимовыгодную деятельность в сфере повышения квалификации инженерных кадров и переподготовки специалистов технического профиля, проведение совместных научных исследований, внедрение научных разработок и т. д. ИНОП включает широкий диапазон различных направлений деятельности и реализуется в самых разнообразных формах. Необходимым условием для успешной интеграции является умелая комбинация различных направлений деятельности с формами интеграции при подготовке конкурентоспособных инженеров [1, с. 48-49].

Методологическую основу данного педагогического исследования составляет сочетание эмпирического и описательного методов. Изучение педагогической литературы показало, что на разных исторических этапах ученые рассматривали интеграцию образования, науки и производства по-разному в связи со сменой текущих задач в экономическом и социальном секторе, с новыми задачами в области освоения современных технологий, с новыми возможностями налаживания интеграционных связей производственных процессов для освоения новых видов продукции. Все это вызывает изменения стандартов образования и других образовательных элементов. Рассматривая интеграцию науки, образования и производства как структурообразующий компонент, Сазонова З.С. особо выделяет синергетический подход необходимый для изучения принципиально новых интеллектуальных продуктов, создаваемых в рамках каждой из подсистем целостной системы «наука-образование-производство». Непосредственная комбинация всех элементов этой системы образует единое научно-исследовательское и образовательное пространство, что обеспечивает широкие возможности для реализации интеллектуального и творческого потенциала в процессе взаимовыгодной образовательной и научно-исследовательской деятельности всех элементов системы при подготовке инженерных кадров. Современные научно-производственные центры занимаются внедрением в производство уже существующих технологий или разрабатывают и апробируют новые технологии, способствуют мощному развитию экономического сектора и социокультурного пространства. В процессе подготовки совместных проектов реализуются личностные и профессиональные задачи, при этом развивается профессиональное мастерство инженеров и ученых, проявляется инновационность мышления, стремление к совместному творчеству, способность принимать правильные решения и способность к самоорганизации [3, с.13].

Интеграция инженерно-технического образования с наукой и производством – это сложная, развивающаяся, многоуровневая система. Каждый компонент постоянно развивающейся системы тесно связан с другими элементами системы и отражает ту или иную форму интеграции. Так как интеграция науки, образования и производства, по сути, является системным образованием, то её изучение требует применения системного подхода. Применение данного метода развивалось одновременно с самим понятием. Так, интеграция не всегда рассматривалась, как 1) целостная система; 2) отсутствовали факторы, определяющие основные тенденции развития системы; 3) отсутствовал анализ отношений между элементами системы и факторами внешней среды.

В 90-е годы произошло расширение междисциплинарной основы исследования с подключением к изучению содержания, форм интеграции и способов их реализации таких дисциплин, как право и экономическая география. Кроме того, расширился методологический инструментарий с применением комплексного подхода с точки зрения изучения сути понятия «интеграция», а также форм её реализации. С конца 90-х понятие «интеграция науки и производства» рассматривалось с точки зрения рыночного подхода. Становится понятно, что проблемы интеграции должны рассматриваться в рамках иной концепции, объединяющей многодисциплинарный и междисциплинарные подходы. Таким образом, определяется целый круг наук, изучающих процесс интеграции науки и производства. И здесь большую роль сыграли историко-экономический и науковедческий подходы, которые помогают детально проанализировать предпосылки «интеграции», а также исследовать её содержание, формы и способы реализации. Следовательно, многодисциплинарный подход также должен соблюдать определенные принципы научных исследований, рассматривая научную проблему целостно, системно и комплексно.

В толковом словаре В.И. Даля «интеграция» (лат. «integratio») означает восстановление, восполнение некоего единства. На самом деле под интеграцией понимается объединение двух и более

субъектов с какой-либо общей целью. Интеграция науки, образования и производства предполагает их совместную деятельность в процессе подготовки студентов согласно выбранной профессии.

При изучении вопроса интеграции науки, образования и производства необходимо применять комплексный подход. Прежде всего требуется наладить прочное сотрудничество между техническими университетами, научно-исследовательскими институтами и представителями промышленного производства и бизнес сообществом в целом. Этот процесс сопровождается:

- ✓ привлечением производителей к участию в учебном процессе;
- ✓ совместной разработкой учебных программ и учебников;
- ✓ сотрудничеством технических университетов с предприятиями при трудоустройстве выпускников;
- ✓ финансовым обеспечением региональными предприятиями студентов при прохождении производственной практики и переподготовкой кадров за счет этих предприятий;
- ✓ коллективными исследовательскими работами в области новаторских разработок для последующего внедрения результатов таких исследований в производство;
- ✓ проведением мероприятий по оказанию поддержки молодым специалистам с закреплением наставников за каждым из них;
- ✓ мониторингом изменений на рынке труда для выявления изменений и тенденций его развития.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. В ходе нашего исследования были проанализированы проблемы интеграции высшего профессионального образования, науки и производства, изучены факторы, влияющие на интеграцию, изучены современные научные подходы к изучению интеграционных процессов, изучен понятийный аппарат. Установлено, что интеграция образования, науки и производства является одним из ключевых условий развития качества инженерно-технического образования и экономики отдельно взятых регионов и всей страны. Таким образом, необходимо в дальнейшем изучать способы реализации механизмов интеграции современной науки, образования и производства в рамках действующего законодательства и с учетом новых задач и вызовов, стоящих перед современным обществом.

Библиографический список

1. Заварзин В.И., Гоев А.И. Интеграция образования, науки и производства // Российское предпринимательство. 2001. Том 2. № 4. С. 48-56.
2. Неборский Е.В. Университеты США как образовательные и научные центры // Вестник Балтийского федерального университета им.И.Канта. Калининград, 2011. Вып.4. С.154-160.
3. Сазонова З.С. Интеграция науки, образования и производства как методологическое основание подготовки современного инженера: автореферат диссертации...доктора пед н.:13.00.01 / Сазонова Зоя Сергеевна; [место защиты: Институт педагогики и психологии профессионального образования РАН]. Казань, 2008. 38 с.
4. Шайдуллина А.Р. Интеграция ссуза, вуза и производств в региональной системе профессионального образования: диссертация ... доктора педагогических наук: 13.00.01 / Шайдуллина Альбина Рафисовна; [Место защиты: Ин-т педагогики и психологии профессионального образования]. Казань, 2010. 413 с.

© В.Н. Бойко, Е.В. Горбылёва, 2019
Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко
Статья поступила в редакцию 18.02.2019

CONCEPTUAL ANALYSIS OF PROFESSIONAL EDUCATION AND PRODUCTION INTEGRATION PROBLEMS WHILE TRAINING ENGINEERS

Boyko Victoria Nikolaevna, Senior Lecturer
of the English Language Department
Donetsk National Technical University
83015, Donetsk, Artema Str. 131
Phone: +38 (071) 377-98-83

Gorbyleva Elena Vladimirovna, Associate Professor
of the English Language Department
Donetsk National Technical University
e-mail: 24071964@rambler.ru
83015, Donetsk, Artema Str. 131
Phone: +38 (071) 405-08-26

The current state of the problems of vocational education and production integration in modern society has been studied and analyzed. Some insufficiently studied aspects that reflect the integration processes between institutions of higher professional education and enterprises of the main spheres of the social life of the information society have been identified. Scientific topicality of the research caused by the exacerbation of the contradiction between the increased requirements for integration processes in the “university-production” system and the lack of theoretical and methodological foundations for their use in the preparation of a modern competitive engineer has been substantiated. The main approaches to the study of historical background, as well as to the study of the content, forms and methods of realization of science, education and production integration have been considered.

Keywords: *topicality; integration; vocational education; engineer’s professional activity; common educational space; educational services market; integrated approach; system approach; synergetic approach*

УДК 37.08

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЬНОГО СОДЕРЖАНИЯ КУРСОВОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Дробышев Евгений Юрьевич, учитель химии
МОУ «Средняя школа №4 города Макеевки»
e-mail: zhe-drobyshev@yandex.ru
86106, г. Макеевка, ул. Ленина, 131-В
Тел.: +38 (071) 340-92-55

Чернышев Дмитрий Алексеевич, д-р пед. наук, профессор,
профессор кафедры педагогики
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
e-mail: chernishevdmity@gmail.com
Тел.: +38 (071) 300-44-53

В статье описано современное состояние проблемы готовности учителей общеобразовательных школ к организации учебно-исследовательской деятельности учащихся. На основании проблем готовности выявлено противоречие между актуальностью использования учебно-исследовательской деятельности в обучении и готовностью учителей к ее реализации в своей педагогической деятельности. Описан авторский учебный модуль, реализация которого в системе дополнительного педагогического образования направлена на повышение уровня готовности учителей по организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по химии.

Ключевые слова: учебно-исследовательская деятельность; готовность учителей; учебный модуль; инновационная деятельность.

Повышение квалификации учителей химии и их профессиональная переподготовка – элементы одной системы и структурные элементы непрерывного образования.

Повышение квалификации предполагает преобразование стиля педагогического мышления учителя и направлено на интеграцию педагогической деятельности от простого выполнения служебных обязанностей к творчеству и креативности в своей профессии.

Слабо подготовленный учитель не всегда может ориентироваться в инновационных средствах обучения, может иметь теоретические пробелы в преподавании отдельных тем курса. Именно поэтому современные психолого-педагогические исследования направлены на поиск эффективных способов последипломного повышения квалификации учителей, способных решать актуальные проблемы, возникающие у учителей в процессе своей деятельности.

Уровень профессионализма учителя во многом определяет качество образовательного процесса образовательного учреждения, влияет на его имидж, формирует общественное мнение, определяет место школы на рынке образовательных услуг.

В Государственном образовательном стандарте основного и среднего образования ДНР [3, 4] акцентируется внимание на приобретении учащимися навыков учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыков разрешения проблем творчески; способностей и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания в процессе обучения в школе.

У учащихся, в процессе обучения, должна быть сформирована готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

Анализ педагогической литературы показывает, что большое количество учителей школ испытывают сложности в сопровождении учащихся в их учебно-исследовательской деятельности.

В исследованиях Н.А. Булаковой, Л.А. Лукьяновой и Т.Л. Камозы, В.В. Аёшина, Н.А. Федотовой акцентируется внимание на важности формирования готовности учителя к организации учебно-исследовательской деятельности учащихся еще во время обучения будущих учителей в соответствующем учебном заведении. Наряду с этим, исследователи приводят данные, согласно которых современное педагогическое образование не дает будущему педагогу достаточного

количества знаний для осуществления такого вида деятельности, теория данного вопроса разработана недостаточно.

Н.А. Булакова [2] считает, что для эффективной подготовки учителя, способного качественно способствовать развитию учебно-исследовательской деятельности учащихся, необходима командная работа учителей из одного образовательного учреждения.

В данном вопросе мы разделяем точку зрения исследователя. Часто учитель-предметник, организующий учебно-исследовательскую деятельность учащихся, может преуспеть в этом при сотрудничестве с администрацией образовательного учреждения, психологом.

В исследованиях О.В. Лебедевой [6] и Л.А. Лукьяновой [7] приводятся данные по изучению оценки готовности учителей к учебно-исследовательской деятельности учащихся. Сообщается, что типичными трудностями в организации исследовательской деятельности учащихся являются следующие:

- недостаточный уровень теоретических знаний и практических умений учителей в области организации ученического исследования;
- нехватка свободного времени как у учителей, так и у учащихся;
- затруднение в обоснованном выборе форм и методов работы с учащимися.

Л.А. Лукьянова [7] приводит данные, согласно которым большое количество учителей считают, что исследовательская деятельность невозможна без специального дорогостоящего оборудования, часть учителей не заинтересована в организации учебно-исследовательской деятельности учащихся.

Согласно И.А. Шуриновой [8] ряд учителей не сопровождают учащихся во время их учебно-исследовательской деятельности, а только проверяют ее результат. Исследователь приводит данные своих исследований, согласно которым 83% учителей не могут самостоятельно определить грамотно цели и задачи ученического школьного исследования. Естественно в таком случае возникает вопрос о компетентном и объективном оценивании исследования учащегося.

В работах [1, 7], присутствуют сведения, согласно которым, многие учителя применяют элементы исследовательской деятельности на уроках, или при выполнении домашнего задания. На наш взгляд это может быть эффективным в классах начального и среднего звена. Для учащихся старшего школьного возраста этого недостаточно. Мы видим успешность формирования исследовательской позиции личности в систематической работе, реализуемой учителем, как на уроке, так и во внеурочное время, так как необходимый комплекс качеств, которыми должна обладать личность невозможно реализовать только за счет урочного времени. Причины этого мы видим в том, что в среде классного коллектива невозможно полное раскрытие качеств и талантов отдельных учащихся в силу различных интеллектуальных, психологических качеств и в первую очередь мотивации к собственному образованию. В данном случае необходимо обязательно учитывать личностно-ориентированный подход в обучении, с учетом индивидуальных особенностей учащихся.

Все вышеперечисленные факты согласуются с нашим предположением о том, что для организации учебно-исследовательской деятельности учащегося необходима качественная подготовка учителя.

По нашему мнению, роль учителя в учебном исследовании учащегося – колоссальна. Учитель должен выступать мотиватором, наставником, опытным стратегом. Учитель должен быть заинтересован в учебно-исследовательской деятельности учащихся, знать методологию ученического исследования, должен быть способен к постановке проблемной ситуации, уметь организовывать как индивидуальную, так и групповую работу, грамотно выбирать посильный уровень ученического исследования для конкретных учащихся с учетом их возрастных, личностных, психологических особенностей.

Наше определение понятия «учебно-исследовательская деятельность» следующее. Учебно-исследовательская деятельность – вид деятельности учащегося, направленный на решение образовательных задач, поставленных перед ним, творческим, нестандартным способом, в результате которых он получает новые знания, умения и навыки в процессе осуществляемой им деятельности под руководством педагога-наставника.

Анализируя все выше изложенное, мы приходим к выводу, что возникает определенное противоречие. С одной стороны, исследовательская деятельность учащихся весьма продуктивный метод для развития целого перечня качеств формирующейся личности. Однако готовность учителей к организации такого вида деятельности учащихся и их сопровождению недостаточна, и требует дальнейшего изучения, и внедрения различных методик и технологий, направленных на повышение уровня готовности учителей к такой деятельности.

На основании выявленного противоречия нами разработан учебный модуль «Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся по химии».

Цель модуля: изучение учителями химии теоретических и дидактических аспектов организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по химии, как одного из результативных инновационных способов обучения во время прохождения ими курсов повышения квалификации в организациях последипломного педагогического образования.

Задачи модуля:

- систематизировать теоретические сведения об организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, ее видах, целях, задачах, планируемых образовательных результатах;
- обучить учителей навыкам планирования учебно-исследовательской деятельности учащихся по химии;
- познакомить с основными дидактическими аспектами организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по химии;
- познакомить с практическими примерами организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по химии;
- развить установку на применение учителями полученных знаний для организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в своей педагогической деятельности.

Ожидаемые учебные результаты модуля:

- у учителей присутствует мотивация к организации учебно-исследовательской деятельности учащихся как инновационной деятельности в обучении;
- у учителей присутствует личный настрой на инновационную деятельность;
- у учителей сформирована теоретическая база знаний по организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по химии;
- учителя усовершенствовали практические навыки в области организации учебно-исследовательской деятельности, ее оценивания и методического сопровождения;
- учителя усвоили сведения о рефлексивной педагогической деятельности.

Предлагаемый учебный модуль предполагает выполнение следующих функций:

- информационно-методическая функция позволяет всем учителям получить теоретические знания о целях, задачах, результатах учебно-исследовательской деятельности по химии, способах ее организации в образовательных учреждениях.
- практико-ориентированная функция предусматривает участие учителей в различных практических работах, направленных на совершенствование их профессиональных навыков в области организации учебно-исследовательской деятельности по химии.

Методика преподавания осуществляется по модульно-рейтинговой системе обучения с учетом:

- квалиметричного подхода, который предусматривает измерения и оценки качества знаний слушателей, основанные на подборе показателей измерения, шкалировании, накоплении данных измерения, обработке полученных результатов и их интерпретации;
- синергетической природы процесса обучения слушателей, которому свойственны сложность, нелинейность, нестабильность, самоорганизация;
- особенностей слушателей (уровень их подготовки, способности, познавательный интерес и т.д.) и гуманистического отношения к слушателям как равноправных субъектов учебно-познавательной деятельности;
- непрерывности и системности учебно-воспитательного процесса в высшем учебном заведении;
- систематичности надзора, проверки результатов обучения, педагогического анализа, коррекции знаний и умений слушателей.

Предусматривается использование следующих форм обучения: интерактивная лекция; практическое занятие; посещение занятия детской научной студии, проблемная дискуссия.

Методы обучения включают дискуссионное средство обсуждения, совместное выполнение задач в малых группах, коллективное обсуждение проблемы в группах, творческая, исследовательская, самостоятельная и индивидуальная работа слушателей (сбор, обработка, анализ полученной информации, формулировка гипотез, задач, выводов, разработка и презентация проектных заданий).

Учебный модуль фактически состоит из двух частей. В первой части «Теоретические аспекты организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по химии» учителям предлагается прослушать интерактивную лекцию. Лекция затрагивает такие проблемные вопросы темы как: место учебно-исследовательской деятельности в Государственном образовательном стандарте среднего и общего образования ДНР; цели и образовательные результаты учебно-исследовательской

деятельности; теоретические подходы в организации учебно-исследовательской деятельности по химии; недостатки учебно-исследовательской деятельности.

Во второй части модуля учителям предлагается выполнить ряд практических заданий, направленных на повышение уровня их компетенций в сфере организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по химии. Учителям предлагается: создать модель учебно-исследовательской деятельности учащегося по выбранной теме, составить план проведения учебно-исследовательской деятельности учащегося. Указанные задания учителям предлагается выполнить после ознакомления ими с соответствующими примерами.

Практические задания учителям предлагается выполнить с учетом набора различных факторов. Это различные формы организации учебно-исследовательской деятельности школьников: проектная, проектно-исследовательская и исследовательская. Структура ученического исследования по химии (обязательные и необязательные компоненты). Классификация ученического исследования на: монопредметное, межпредметное (интегрированное), надпредметное на примерах конкретных тем исследований. Рассмотрение способов организации учебно-исследовательской деятельности на уроке и во внеурочной деятельности. Возрастная аудитория для реализации учебно-исследовательской деятельности по химии. Методы и приемы организации учебно-исследовательской деятельности по химии. Объекты исследования. Проблема обоснованности темы ученического исследования. Обоснованность выбора темы ученического исследования в зависимости от индивидуальных особенностей учащихся. Исследовательский инструментарий при учебно-исследовательской деятельности по химии. Техника безопасности при проведении ученического исследования. Подходы педагога в организации учебно-исследовательской деятельности: учитель-наставник, учитель-координатор, учитель-контролер.

Учителям предоставляется возможность опробовать свои способности в экспертной оценке исследовательских работ учащихся по химии. Для изучения дидактических аспектов организации учебно-исследовательской деятельности предполагается посещение учителями занятия детской научной студии, с демонстрацией занятия с применением метода исследовательских проектов.

Отдельным важным аспектом учебного модуля является проблемная дискуссия о аналитико-диагностической работе учителя по выявлению и поддержке учащихся, имеющих интерес к учебно-исследовательской деятельности.

Завершается учебный модуль итоговым тестом, вопросы которого составлены с учетом тех видов учебной деятельности, которые активно использовались во время практических занятий учителей.

Распределение учебных часов, отведенных на каждый вид работы в модуле, указано в нижеприведенной таблице.

Таблица

Распределение учебных часов модуля

Вид деятельности	Количество часов
Интерактивная лекция. «Теоретические аспекты организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по химии»	2
Практическое занятие «Дидактические аспекты организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по химии»	3
Итоговый тест	1
Всего	6

Согласно исследованиям Т.А. Ивановой [5] учебно-исследовательская деятельность как инновационный вид педагогической деятельности обуславливается следующими умениями педагогов:

- владение формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий;
- умение применять и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс обучающихся, проявивших выдающиеся способности;
- умение организовать учебно-исследовательскую деятельность;
- умение оценивать знания, полученные в результате учебно-исследовательской деятельности;
- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативности, энтузиазма, творческих способностей.

Таким образом, предложенные нами методические подходы, по повышению уровня готовности учителей химии к организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, могут являться основой для эффективного повышения квалификации учителей, их дальнейшей самообразовательной деятельности, так как согласуются с требованиями к умениям учителей, описанными в литературе.

Библиографический список

1. Белов П.С. Формирование химических компетенций обучаемых на практических занятиях по химии: Дис. канд. пед. наук. Нижний Новгород: ГОУ ВПО «Московский государственный педагогический университет», 2012. 182 с.
2. Булакова Н.А. Формирование готовности учителя к развитию учебно-познавательной компетентности школьников: Автореф... дис. канд. пед. наук. – Москва: Федеральное государственное образовательное учреждение «Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования», 2009. 22 с.
3. Государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. / URL: <http://mondnr.ru/dokumenty/prikazy-mon/send/4-prikazy/3041-gosudarstvennyj-obrazovatelnyj-standart-osnovnogo-obshchego-obrazovaniya> (дата обращения 30.08.18).
4. Государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс]. / URL: <http://mondnr.ru/dokumenty/prikazy-mon/send/4-prikazy/3043-gosudarstvennyj-obrazovatelnyj-standart-srednego-obshchego-obrazovaniya> (дата обращения 30.08.18).
5. Далингер В.А. Организация учебно-исследовательской деятельности обучающихся в процессе обучения математике // Ученые записки ЗабГГПУ. 2010. № 1. С. 24-28.
6. Лебедева О.В. Формирование методической компетентности учителя в области организации исследовательской деятельности // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2010. № 5(2). С. 403-406.
7. Лукьянова Л.А. Готовность учителей к организации исследовательской деятельности школьников // Вестник ЧГПУ им И.Я. Яковлева. 2016. № 1(89). С. 122-130.
8. Шуринова И.А. Технология эффективной организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по истории // Молодой ученый. 2013. № 10(57). С. 553-555.

© Е.Ю. Дробышев, Д.А. Чернышев, 2019
Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина
Статья поступила в редакцию 14.01.2019

DESIGNING THE MODULAR CONTENT OF THE TRAINING COURSE OF THE TEACHERS OF CHEMISTRY ON THE ORGANIZATION OF LEARNING AND RESEARCH ACTIVITY OF THE PUPILS

Drobyshev Evgeny Yurievich, Chemistry Teacher
Makeevka Middle School № 4
e-mail: zhe-drobyshev@yandex.ru
86106, Makeevka, 131-B Lenina Str.
Phone: +38 (071) 340-92-55

Chernishev Dmitry Alekseevich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Pedagogy
Donetsk National University
e-mail: chernishevdmitry@gmail.com
Phone: +38 (071) 300-44-53

The article describes the current state of the problem of the readiness of teachers of secondary schools to organize teaching and research activities of students. Based on the problems of readiness, a contradiction between the relevance of the use of learning and research activities in training and the readiness of teachers to implement it in their teaching activities has been revealed. The author's educational module is described, which implementation in the system of additional pedagogical education is aimed at increasing the level of teachers' readiness in organizing learning and research activities of pupils in chemistry.

Keywords: *learning and research activities; teacher readiness; educational module; innovative activity.*

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИВЕРСИФИКАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Каверина Ольга Геннадиевна, д-р пед. наук,
профессор кафедры английского языка
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: kaf_engl-2017@mail.ru
83015, г. Донецк, ул. Артема, 131
Тел.: +38 (071) 353-78-29

Менжулина Анастасия Сергеевна, ассистент
кафедры английского языка
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: fox1105@ukr.net
83015, г. Донецк, ул. Артема, 131
Тел.: +38 (071) 458-93-09

В данной статье авторы рассматривают реализацию основ диверсификации при обучении студентов технического профиля иностранному языку. В статье обосновывается важность использования такой многоцелевой и многоступенчатой модели в реальных педагогических условиях, характеризуется комплекс педагогических условий, который способствует к формированию готовности специалистов технической школы к иноязычному деловому общению, а также рассматриваются объекты, задачи и принципы феномена «диверсификационной подготовки будущих инженеров по иностранному языку» в образовательном процессе.

Ключевые слова: диверсификационная подготовка; диверсификация языкового образования; технологические трансформации; инварианты; личностный компонент; профессиональная компетентность.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.

В наше время мы наблюдаем потребность в профессиональном образовании, особенно в тех регионах, где экономика терпит крах из-за общей нестабильности в мире. Одни авторы полагают, что образование – это не отрасль экономики, и поэтому сравнений с аналогичными категориями экономики не должно быть. По мнению многих исследователей, образование должно быть независимым от экономических кризисов, войн и революций. Образование – это непрерывный и целенаправленный процесс, ведущий к овладению ценностями культуры и нравственно-эмоциональному отношению к миру. Образование является одним из ключевых условий существования общества, обеспечивающее его преемственность в обществе. К сожалению, в нынешнее время сложно определить курс развития будущего специалиста без экономических явлений, сочетать общее и специальное образование, определить потребности и перспективы развития в себя тех или иных знаний.

Глобализация, геополитические потрясения последнего пятилетия изменили соотношение сил по всему миру, затронув и изменив практически все области деятельности человека и общества. Интеллектуальный труд приобретает все большее значение в деятельности человека. Экономическая деятельность, а именно организационные формы, структуры, условия позволяет сформировать у будущего специалиста необходимые задачи и реализовать свой потенциал. Поле для удовлетворения таких задач есть. Новые виды и типы деятельности способствует тому, что мы наблюдаем изменяющийся спрос на квалификационную структуру различных категорий населения. От населения требуется профессиональная и социальная мобильность, заинтересованность в постоянном усовершенствовании профессиональных качеств. Такой процесс ведет к тому, что учебные заведения должны будут постоянно обновлять учебные программы, пересматривать методику учебного процесса, прививать студентам навыки самостоятельного обучения и предпринимательской инициативы.

Целью статьи является теоретическое обоснование основ диверсификационной подготовки будущих инженеров по иностранному языку в контексте глобализации.

Профессиональная компетентность стала характерной чертой не только реформаторов, но и исполнителей-специалистов различных отраслей нашего «нестабильного хозяйства». Некомпетентность

стала проблемой в постоянно развивающемся (экономически и социально) обществе. Как следствие к человеку будут предъявляться жесткие требования к его индивидуальной мобильности и творческим способностям.

В.И. Байденко выделила необходимые цели, решение которых будут способствовать к улучшению профессионального образования, а именно:

- приобретение глубоких и разносторонних знаний;
- формирование способности оперативно и эффективно решать возникшие проблемы;
- формирование глобального видения мира;
- развитие аналитических способностей и критического мышления;
- развитие коммуникабельных качеств;
- развитие самоанализа и осознание собственных возможностей;
- развитие чувства ответственности за свои действия;
- выработка способности преодолевать нежелательные импульсы и вредные привычки [1, с. 76].

Изложение основного материала исследования. Главный ответ на вопрос об улучшении качества образования, повышения конкурентоспособности специалистов, по мнению многих исследователей, в том, что наряду со специальными профессиональными знаниями необходимы также определенные качества личности, дополнительные знания, позволяющие адаптироваться в новых условиях работы, уметь взаимодействовать с окружающими людьми.

Такую профессиональную подготовку возможно организовать на основе диверсификации языкового (лингвистического) образования будущих инженеров за счет вариативной части учебного цикла, предусмотренной для расширения знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности.

Современное образование в числе прочих задач должно обеспечить готовность специалистов к меняющимся условиям труда и взаимодействию с разными в плане культуры и профессионального образования людьми, то появилось много научно-исследовательских работ, посвященных диверсификационной подготовке будущих инженеров. Диверсификационное образование – не только лишь многоуровневость или многоступенчатость профессиональной подготовки кадров, но и структурирование системы образования, обеспечивающее возможность вариативности просветительных услуг, программ, типов и видов образовательных учреждений. Е.Г. Королева рассматривает феномен «диверсификации» как альтернативу традиционному образованию. Автор утверждает, что подобное образование доступное, а кроме того, то что немаловажно, способно реагировать на всевозможные перемены в сфере «конъюнктуры» рынка труда. Такая система обогащает опыт и способствует творческому и социальному становлению будущего профессионала. В широком смысле, диверсификация – это расширение возможностей, которые обеспечивают преимущества на социальном рынке путем перераспределения ресурсов. Е.Г. Королева настаивает на том, что основной целью диверсификации считается достижение стабильности, создание качественно новых компонентов в системе образования [6, с. 113].

В педагогике выделяют несколько подходов к определению понятия «диверсификационное образование». Мы склонны полагать, что «диверсификационное образование» – это вариативная стратегия, которая производит переход от традиционной конструкции образовательных систем к новой, при этом обеспечивает возможность вариативности образовательных услуг, программ, учитывает индивидуальные способности, возможности и потребности индивида.

Концепции образовательной деятельности вуза в условиях модернизации высшего профессионального образования посвящены работы В.В. Алтунина, А.Н. Соловьева и др. Формирование профессиональной компетентности будущего специалиста отражено в работах Н.Е. Мерзляковой, Л.Р. Толстых и др. некоторые аспекты диверсификационной подготовки по иностранному языку будущих специалистов отражены в работах М.В. Ватинцевой, Н.Н.Соловьевой, П.П. Ростовцевой и др. Большой интерес для нас представляют исследование Т.Ю. Поляковой, посвященное диверсификации непрерывной профессиональной подготовке по иностранному языку в инженерном образовании. Аспекты диверсификационного образования как системы подготовки будущего специалиста-профессионала рассматривали в своих работах В.Г. Кинелева, Е.В. Ткаченко, В.М. Филипова и А.Е. Смирнова. Т.Ю. Ломакина научно обосновали необходимость существования диверсификационного образования. Н.Н. Голуб раскрыл в своем исследовании влияние информационных и коммуникационных технологий на диверсификационное образование. М.В. Карнаухова рассматривает систему оценивания качества образования в процессе диверсификационной подготовки. Педагогически-исследователи делают вывод о том, что процесс диверсификации затрагивает все компоненты образования, от системы учебных заведений, до целей профессионального обучения, приводит в

конечном итоге к интеграции производства и вуза. Е.В. Брызкалина утверждает, что образование – это не ступень, которая отделяет человека от реальности и насыщает личность знаниями и чужим опытом, которые в будущем вряд ли будут необходимы. По мнению автора, диверсификационное образование заставляет человека самосовершенствоваться, обогащаться позитивным опытом организации своей жизнедеятельности, определяя жизненные перспективы человека.

Работы вышеперечисленных исследователей помогли нам определить теоретико-методологические основы диверсификационной подготовки будущих инженеров по иностранному языку и разработать комплекс педагогических условий, способствующих к формированию готовности будущих специалистов к иноязычному деловому общению.

Исследуя проблему теоретико-методологических основ диверсификационной подготовки будущих инженеров, можно сделать предварительный вывод о том, что ее результативность будет зависеть от организационно-содержательной структуры, уровня владения сформированными компетентности, педагогических условий ее практической реализации.

Необходимо отметить, что на основе положений отечественных и зарубежных нормативных документов целью современного профессионального образования являются не только специальное знания, но и навыки и умения применять эти знания в своей профессиональной деятельности в сочетании с сформированными социокультурными знаниями, умениями и качествами личности, необходимые для взаимодействия людей в разных сферах жизни, производственной и непромышленной сферах.

Анализ понятия диверсификационной подготовки показал, что мы имеем дело с многогранным явлением. Отметим, что диверсификационная подготовка по иностранному языку является составляющей профессиональной подготовки и направлена на формирование профессиональной коммуникативной компетентности; формируется указанная компетентность в процессе изучения будущими инженерами иностранного языка и представляет собой интегративную характеристику его личности, отражающую специфику профессиональной деятельности и обеспечивающую эффективную самореализацию при решении профессиональных задач.

Наш вклад в исследование заключается в том, что мы уточнили цель диверсификационной подготовки по иностранному языку будущих инженеров, а именно: установление взаимодействия профессиональной и лингвистической подготовки на основе принципов интеграции образования. Практическое осуществление диверсификационной подготовки представляет собой приобретенное умение, которое нужно сформировать в специальных организационно-педагогических условиях в рамках учебного процесса в высшей технической школе. Важнейшим компонентом диверсификационной подготовки является ее содержание, причем лингвистический компонент связан со знанием соответствующего языка, а культурологический – с пониманием культуры, психологии, комплекса форм поведения.

Для повышения эффективности диверсификационной подготовки будущих инженеров по иностранному языку был определен комплекс педагогических условий в системе высшего профессионального образования.

Первым условием является обеспечение интегративных (межпредметных связей) при подготовке будущих инженеров к диверсификации лингвистического образования. Под интегративными связями мы понимаем единство общего (гуманитарного) и профессионального образования в рамках содержательной и процессуальной сторон обучения, которое становится важным за счет соответствующей интеграции форм, методов и средств обучения на качественно новом уровне. Непосредственным результатом интеграции могут быть новые дидактические системы: интегративные дисциплины, учебные курсы, комплексы и др. Указанные системы могут иметь разный уровень дидактической целостности, который в свою очередь, зависит от самих интегративных дисциплин, целей и источников интеграции. Например, целостность дидактической системы «иностранному языку» в рамках диверсификационной подготовки может быть ее интеграции со смежными гуманитарными дисциплинами (культурологией, ораторским искусством и т. д.), когда иностранный язык изучается более разнообразно и глубоко.

На рассматриваемом уровне целостность монодисциплины «иностранному языку» достигается за счет формирования коммуникативных знаний, умений и навыков на основе экстралингвистических и экстралингвистических ситуаций общения в процессе решения профессиональных задач. По виду этот тип интеграции относится к внутрициклового типу по методологическому принципу.

Опираясь на типологию и уровни дидактической целостности продуктов педагогической интеграции инженерного образования, которая была разработана Ю.Н. Семиным, интеграцию иностранного языка и технических дисциплин в рамках диверсификационной подготовки по

иностранному языку относим к теоретико-прикладному типу интеграции, так как в данном случае осуществляется объединение содержания учебных дисциплин на основе теоретического лингвистического материала с учебным материалом, связанным с определенными достижениями в технических областях знаний. Межцикловая интеграция в данном случае может завершиться созданием продукта, дидактическая целостность которого будет соответствовать интегративному комплексу учебных элементов.

Выделенное нами первое педагогическое условие реализуется в содержательном компоненте диверсификационной подготовки по иностранному языку. Содержательный компонент включает в себя совокупность лингвистических и технических знаний, умений и навыков, формирование которых обеспечивает достижение цели профессиональной подготовки. Данные знания, умения и навыками актуализируются в практической деятельности обучающихся. Второе педагогическое условие – применение принципов диверсификационной подготовки по иностранному языку. Поскольку целью подготовки является формирование профессионально-коммуникативной компетенции, то педагогический процесс, по нашему мнению, целесообразно спросить, прежде всего, на основе компетентностного подхода. Такая идея должна найти отражение в Государственном стандарте по направлениям подготовки. Интегративный и компетентностный подходы были выделены нами как методологические основы диверсификационной подготовки по иностранному языку. В основе обучения иностранному языку при интегративном подходе лежит интегративное единственно гуманитарной (лингвистической) и технической составляющих, содержание которых обеспечивает формирование профессиональной коммуникативной компетенции.

В компетентностном подходе на первое место выходит формирование навыков диалогового общения в рамках избранной специальности. Отметим, что в рамках диверсификационной подготовки по иностранному языку выделяются два этапа формирования коммуникативной компетентности на профессиональной основе. На первом этапе – теоретическом – происходит усвоение необходимых лингвистических знаний, а на втором – практическом – организуется активная коммуникативная деятельность обучающихся для закрепления знаний, формирования умений и навыков.

Диверсификационная подготовка будущих инженеров по иностранному языку должны решать следующие задачи: 1) обеспечить эффективное профессиональное взаимодействие обучающихся; 2) формировать у них профессионально направленную коммуникативную компетентность на иностранном языке; 3) интегрировать лингвистические, культурологические, профессиональные компетентности в их органической целостности; 4) развивать творческие способности студентов.

Итак, овладение основами диверсификационной подготовки по иностранному языку непрерывно связано с учебной, научно-исследовательской и практической деятельностью будущих инженеров, что обеспечивает неразрывное единство будущей профессиональной подготовки.

В рамках нашего исследования обратим внимание на понятие «иноязычная коммуникативная компетентность (далее ИКК). По мнению А.И. Курпешевой иноязычная коммуникативная компетентность достаточно давно является предметом психолого-педагогических, методологических и лингвистических исследований. В отечественной лингводидактике термин «коммуникативная компетентность» был введен в научный обиход М.Н. Вятюшневым. Он предложил понимать коммуникативную компетенцию как выбор и реализацию программ речевого поведения в зависимости от способности человека ориентироваться в той или иной обстановке общения; умение классифицировать ситуации в зависимости от темы, задач, коммуникативных установок, образующихся вплоть до разговора, а также во время беседы в процессе взаимной адаптации. Н.И. Гез характеризует сущность коммуникативной компетенции, определяя ее как способность правильно использовать языки в разнообразных социально детерминированных ситуациях.

Нечеткость границ термина приводит к наличию многочисленных дефиниций: коммуникативное совершенство, речевая компетентность, коммуникативная грамотность, социолингвистическая компетентность, вербальная коммуникативная компетентность, коммуникативные способности, коммуникативные умения и др. [3, с. 20].

Поиск модели компетенции/компетентности субъекта речевой деятельности, которая можно бы послужить основой для структурирования и описания ИКК выпускника технического вуза, вывел нас на позицию инвариантной структуры компетентности выпускника вуза, предложенную М.Д. Ильязовой. Согласно модели, предложенной М.Д. Ильязовой, в основе компетентности выпускника вуза, независимо от полученной специальности (направления подготовки) лежит инвариант, являющийся системно-структурным образованием, содержащим пять функционально взаимосвязанных компонентов (целостно-смысловой, мотивационный, инструментальный, индивидуально-технологический, конативный). Инструментальный компонент представлен знаниями,

умениями, навыками [5, с. 45-47]. Мотивационный компонент является одним из ключевых факторов компетентности. Мотив – действующая сила, побуждение, стремление к деятельности. Важным фактором компетентного поведения выступает направленность личности, ценностно-смысловой компонент компетентности. Это сформированное активное отношение к общечеловеческим ценностям: «жизнь», «человек», «общество», «труд». Индивидуально-психологический компонент инварианта компетентности – это особенности, качества личности, определяющие успешность и быстроту освоения деятельности [5, с. 45-47]. Конативный компонент компетентности представлен механизмами саморегуляции личности. Ценностно-семантический, мотивационный, индивидуально-психологический и инструментальный элементы инварианта обретают собственную интегративную завершенность в качестве компетентности в момент, когда актуализируется конативный компонент, функция которого – саморегуляция деятельности.

Инвариантами ИКК, имеющими в своей структуре вышеуказанные компоненты, являются так называемые субкомпетенции. В числе субкомпетенций ИКК называют: лингвистические (фонологические, лексические, грамматические знания и умения), социолингвистическую (определяется социокультурными условиями использования языка) и прагматическую (экстралингвистические элементы, обеспечивающие общение) [5, с. 15-17].

Феномен «диверсификация» в образовательном процессе затрагивает два объекта: личность будущего специалиста и «деятельностное поле» (поле реализации знаний и умений посредством изучения иностранного языка). Говоря о творческом развитии специалистов, обратим внимание на такое понятие как «личность». Понятие «личность», следует рассматривать как структуру, характеризующуюся целым рядом направленностей и системой свойств: субъективность, самоорганизация, самоустремленность, самореализация. Отношение к профессии определяется профессиональной компетентностью. Вузовская подготовка не ориентирует будущих специалистов на самоподготовку своего «Я» к конкретной деятельности. Студенты не могут самостоятельно определить свои качества для будущей профессиональной деятельности, которые так необходимы для личности. К сожалению, мотивация учения студентов не связана с представлением о реальном жизненном самоопределении, т. к. представление о профессии ограничено их жизненным опытом. Действенность должна обеспечиваться связующими направлениями профессиональной деятельности (организация самостоятельной творческой, исследовательской и практико-ориентированной деятельности студентов, их самоконтроля в области профессиональных достижений). Л.М. Митина описывает структуру профессионального самосознания, которая совпадает со структурой самосознания личности и представляет собой взаимоперекрещивающиеся и взаимодополняющие соединения трех подструктур (когнитивной, аффективной и поведенческой). Автор определяет содержательные характеристики каждой подструктуры профессионального самосознания: «я» - понимание, «я» - отношение, «я» - поведение», включающие в себя характеристики, которые обуславливают саморазвитие и самоактуализацию личности в профессии [цит.2, с. 56].

Личностный компонент в диверсификационном образовании ответствен за осмысление себя в определенных ситуациях, т.к. профессиональные качества будущего специалиста могут выступать как преграда собственной активности или как условие, которое способствует облегчению деятельностной самореализации. Личностный компонент самосознания способствует созданию возможностей в процессе профессионального самосознания будущего специалиста.

В рамках нашего исследования интерес представляет вопрос, который связан с функциями профессионального обучения. Диверсификация системы высшего профессионального образования предполагает глубину и широту специфических знаний, которые связаны с особенностями развития цивилизации. Основными показателями в содержании диверсификационного образования направлены на обеспечение: профессиональной мобильности, гибкости в подготовке специалиста, непрерывности образования, системности научного познания, а также целостности восприятия научной картины мира.

Выделяют несколько критериев для оценки уровня конкурентоспособности специалиста в результате внедрения фундаментализации в образовательный процесс выделяют:

- когнитивно-информационный критерий связан с развитием языкового интеллекта специалиста, уровнем его мышления, формированием интегративности знаний (способствует дивергентности мышления будущих специалистов, креативности);

- деятельностно-ценностный критерий отражает сформированность профессионально значимые качества личности обучающихся, который характеризует уровень социализации в учебном коллективе и систему ценностных установок

- мотивационно-волевой критерий характеризует тип профессиональной мотивации и мобильность обучающихся;

- коммуникативно-инициативный критерий требует определенных организаторских качеств и инициативности будущих специалистов (формирует толерантность);
- компетентностно-рефлексивный критерий стимулирует интегративную познавательную деятельность будущих специалистов, раскрывает их интеллектуальные способности, побуждают формированию творческого потенциала обучающихся.

Формируя профессиональные качества посредством изучения иностранного языка, мы предполагаем создание необходимых условий. Мы полагаем, что ориентируя специалиста технической школы на расширение общетеоретического кругозора, в процессе изучения иностранного языка, и использования его в своих практических целях повысит, во-первых, уровень знаний студентов, а во-вторых, разрешит вопрос конкурентоспособности. Изолированная от действительности, но логически выстроенная программа никогда не будет способствовать получению качественной фундаментальной подготовки. А.А. Вербицкий отмечал, что контекст жизнедеятельности и контекст профессиональной деятельности будущего специалиста должен наполнить учебно-познавательную деятельность обучающихся личностным смыслом, определяя меру их активности, а также меру их заинтересованности в процессе познания и преобразования действительности. Автор также отмечает, что обучение превращается в формальность, полученные знания становятся поверхностными, непрочными и разрозненными, если студент не видит личностной заинтересованности (смысла) в учебной информации. Для формирования качественного образования в диверсификационном процессе, следует ориентироваться на личностно ориентированные технологии обучения. Полагаем, что личностно ориентированные разработки и их внедрение могут стать важнейшим звеном модернизации сегодняшнего образования.

В соответствии с гуманистической направленностью диверсификационное образование направлено на формирование

- стержневых знаний и умений, которые обеспечивают взаимодействие и крепкую связь между всеми звеньями образовательного процесса. На основе этого будущий специалист способен будет реализовать себя самостоятельно, находить и принимать решения в неопределенных, стрессовых и критических условиях;
- инвариантных, а также универсальных элементов культуры личности. Данная стратегия обеспечивает новый уровень творчески-интеллектуальной и эмоционально-нравственной культуры, также способствует адаптации личности в информационно-технологических и социально-экономических условиях;
- умений взаимодействовать с информационной средой. Информационная среда – учебно-познавательная деятельность, которая наполнена личностным смыслом. Благодаря созданию такой среды, студент приобретает необходимые компетентности, тем самым усиливает потенциал развития личности, а также развитие самой среды;
- готовности применять свои знания и умения на практике в стандартных и нестандартных условиях.

Выводы и перспективы развития данного исследования. Социальные, экономические, а также технологические трансформации и актуальные задачи развития высшего профессионального образования в условиях глобализации и кризиса определяют место и роль диверсификационного образования. Полагаем, что переосмысление приоритетов и переход к выбранному типу подготовки будущих специалистов технического профиля, обеспечит стабильную работу, фундаментальные знания, позволяющее достаточно быстро переключиться на смежные области профессиональной деятельности.

Итак, диверсификационное обучение учитывает потребность в качественно новом уровне фундаментальных знаний (в том числе лингвистических), отражая комплексный характер содержания образования, способствуя созданию условий для приобретения широкого базового образования, которое позволяет достаточно быстро переключаться на смежные области профессиональной деятельности, при этом всесторонне развивает личность, не нарушая его природы. В перспективе развития вопроса «диверсификационное образование», мы ставим задачу рассмотрения сочетания глубины и широты учебного материала при изучении иностранного языка в высшей школе для неязыковых специальностей.

Библиографический список

1. Байденко В.И. Базовые навыки (ключевые компетенции) как интегрирующий фактор образовательного процесса/ Профессиональное образование и формирование личности: Научно-методический сборник. М., 2002. 176 с.

2. Брызгалина Е.В. Диверсификация современного филоофского образования: специализация «Философия образования»// Философское образование (Вестник АФФО). М., 2010. Вып.5. С.56-61.
3. Гез Н.И. Формирование коммуникативной компетенции как объект зарубежных методологических исследований // Иностр.языки в высшей школе. 1985. № 2. С.17-24.
4. Гриншкун В.В., Левченко И.В. Особенности фундаментализации обрзования на современном этапе его развития «Вестник РУДН», серия «Информатизация образования», № 1, 2011. URL: http://imp.rudn.ru/vestnik.aspx?id=2011_1.
5. Ильязова М.Д. Теоретические основы формирование профессиональной компетентности студентов в вузе (на примере студентов-социологов): монография дис. канд. пед. наук/М.Д. Инвязова. Астрахань, 2008. 228с.
6. Королева Е.Г. Социально-педагогические проблемы диверсификации образования взрослых// Человек и образование № 2 (35) 213., СПб, 2013. С.113.
7. Масюкова Н.А. Формирование профессионального самосознания студентов педагогических специальностей: Аксиологический подход: дис... канд. пед. наук: 13.00.01/Общая педагогика, история педагогики и образования. Краснодар, 2001. 115 с.
8. Простяков А.А. Профессиональное самосознание в структуре педагогической подготовки студентов: дис...канд. пед. наук: 13.00.08/Теория и методика профессионального образования. - Ставрополь, 2004. 165 с.
9. Снопкова Е.И., Прокофьева О.О. Диверсификация высшего профессионального образования: методологическое обоснование Вектор науки ТГУ. № 3, 2010.
10. Царева Л.М. Принципы и технологии развития профессиональной иноязычной коммуникативной компетенции в медицинском вузе// Современные проблемы науки и образования. 2017. №3 URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26435> (дата обращения: 27.11.2018).

© О.Г. Каверина, А.С. Менжулина, 2019
Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко
Статья поступила в редакцию 02.02.2019

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES OF THE DIVERSIFICATION TRAINING OF FUTURE ENGINEERS IN FOREIGN LANGUAGE

Kaverina Olga Gennadievna, Doctor of Pedagogic Sciences,
Professor of English Language Department
Donetsk National Technical University
e-mail: kaf_engl-2017@mail.ru
83001, Donetsk, 131 Artema Str
Phone: +38 (071) 353-78-29

Menzhulina Anastasia Sergeevna
Assistant of English Language Department
Donetsk National Technical University
e-mail: fox1105@ukr.net
83001, Donetsk, 131 Artema Str
Phone: +38 (071) 458-93-09

In this article, the authors consider the implementation of the fundamentals of diversification during foreign language teaching technical students. The article substantiates the importance of using a multi-purpose and multi-stage model in real pedagogical conditions, characterizes complex of pedagogical conditions that contributes to the formation of technical school specialists` readiness for foreign language business communication, and considers the objects, tasks and principles of the phenomenon of 'foreign language diversification training of future engineers' in the educational process.

Keywords: *diversification training; diversification of language education; technological transformations; invariants; personal component; professional competence.*

УДК 37.018.46

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОЛИМПИАДНОМ ДВИЖЕНИИ

Козлова Татьяна Леонидовна, заместитель директора по научно-методической работе
Государственное бюджетное нетиповое общеобразовательное учреждение
«Республиканский лицей-интернат «Эрудит» – центр для одаренных детей»
Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики
e-mail: tk68@mail.ru
83048, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 189
Тел.: +38(071)324-69-68

В статье описана разработанная автором педагогическая технология формирования профессиональной компетентности учителя химии в педагогическом сопровождении обучающихся в олимпиадном движении и рассмотрены концептуальные основы ее создания. Показано, что эффективность процесса формирования профессиональной компетентности педагогов в системе дополнительного профессионального педагогического образования обеспечивается педагогическими технологиями. Изучены особенности педагогических технологий, используемых в системе дополнительного профессионального педагогического образования. Автором сформулированы этапы реализации разработанной педагогической технологии, имеющие определенную цель и задачи и осуществляемые с помощью определенных форм, методов и средств обучения.

Ключевые слова: педагогическая технология; олимпиадное движение; образование взрослых; дополнительное профессиональное педагогическое образование.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.

Современное состояние развития общества требует от специалистов высокого уровня квалификации, динамичности и креативности, восприимчивости к нововведениям, формирования личности, способной к эффективной профессиональной деятельности и творческому поиску в профессиональной сфере. Одним из путей формирования профессиональной компетентности учителей химии является внедрение в образовательный процесс системы дополнительного профессионального педагогического образования (ДППО) педагогических технологий, способствующих формированию профессионализма учителя.

Процесс разработки педагогических технологий для образования взрослых имеет свои особенности: смысловые установки и мотивация обучения взрослого гораздо более осознанны, активны и направлены на качественное осуществление трудовой деятельности. Обучающийся в системе ДППО учитель оценивает получаемые знания, сопоставляя их со своими практическими запросами и жизненным опытом, он заинтересован в качестве получаемого образовательного материала и занимает позицию требовательного и критичного потребителя. Современный взрослый человек способен самостоятельно оценить и выбрать способы и формы обучения, преподавателю системы ДППО необходима ориентация на восприятие и самовосприятие взрослого человека в ситуации его обучения, учет и использование жизненного и профессионального опыта обучающегося, создание атмосферы партнерства, взаимопомощи и поддержки, в которой реализуется личностный и профессиональный взаимообмен обучающихся и преподавателей системы ДППО [1].

Вопросами обучения взрослых занимались Т.Ю. Базаров, С.Г. Вершловский, С.И. Змеёв, Ю.Н. Кулюткин и др. Анализ научной педагогической литературы показывает актуальность проблемы совершенствования форм обучения взрослых, необходимость организации их самообразования и самосовершенствования как факторов профессионального развития. Решение этих проблем связано с разработкой и внедрением эффективных образовательных технологий. Проблемами разработки инновационных образовательных технологий для образования взрослых занимались А.А. Вербицкий, В.П. Беспалько, М.Г. Громкова, С.И. Змеёв, А.П. Аношкин, М.Е. Бершадский, В.Г. Гульчевская, Л.Г. Кайдалова, С.Я. Харченко, Л.И. Петришин и др.

Олимпиадное движение в качестве инструмента для формирования профессионализма педагога рассматривали в своих работах Ж.Т. Беленкова, А.А. Чулкова, Е.Г. Репина, М.В. Корышев, Р.Р. Бикбулатов, Л.Т. Чернова, Н.И. Раитина, отмечая, что олимпиадное движение дает возможность интенсифицировать профессиональный рост учителей, произвести отход от стандартных подходов, способствовать освоению, расширению и углублению профессионально важных компетенций [1; 8].

Разработанная нами технология формирования профессиональной компетентности учителя химии в педагогическом сопровождении обучающихся в олимпиадном движении (ТФПКПСОД) в условиях системы ДППО направлена на вовлечение учителей химии в олимпиадное движение путем реализации в образовательной организации технологии подготовки обучающихся к олимпиадам (ТПОО) [9]. Новизна исследования заключается в интерпретации, трансформации, адаптации и синтезе уже исследованных в педагогической науке технологий в ТФПКПСОД, основанной на активном включении учителей и обучающихся в олимпиадное движение.

Изложение основного материала исследования. Для определения понятия педагогической технологии необходимо провести анализ содержания понятий «технология», «технологизация», «педагогическая технология» как основы системы формирования профессионализма педагогов в ДППО.

В научных исследованиях категорию «технология» трактуют как совокупность приемов и способов получения, обработки или переработки определенных процессов, информации или материальных объектов [3]. Учитывая это, мы можем утверждать, что термин «технология» используют во всех научных областях жизнедеятельности личности, в том числе и профессиональной педагогической области. Длительное время категория «технология» ассоциировалась только с производственной сферой человеческой деятельности, а сегодня она является одним из основных предметов психолого-педагогических исследований. В педагогической науке распространение понятия «технология» связывают с модернизацией образовательного процесса и использованием инновационных подходов в образовательной деятельности и одновременно определяют ряд причин, по которым использование этой категории необходимо: разносторонность задач, стоящих перед образовательными организациями и требующих развития теоретических педагогических исследований; многоаспектное использование в образовательном процессе информационных, интерактивных, инновационных, креативных технологий, которые, в свою очередь меняют классические способы организации образовательного процесса; актуальность разработки вопросов технологического обеспечения образовательного процесса и др. [5; 12]. Процесс формирования профессиональной компетентности педагогов в системе ДППО является педагогической системой, эффективность функционирования которой обеспечивают педагогические технологии. Понятие «педагогическая технология» трактуется в современных исследованиях как некий процесс, упорядоченность операций, процедур, действий; система приемов, форм и методов, которые объединены едиными педагогическими целями и задачами; моделирование содержания образования; системный метод, проект педагогической системы и часть педагогической науки [10]; все эти трактовки объединяются единственным условием – уровнем и качеством дополнительного профессионального образования специалистов.

На основе анализа научной педагогической литературы можно сделать вывод, что наиболее удачной характеристикой понятия «педагогическая технология» является определение М.В. Кларина, который отмечает, что педагогическая технология отличается системной совокупностью и порядком функционирования всех личностных, инструментальных и методологических средств, используемых для достижения педагогических целей [7].

Педагогическая технология является показателем определенного уровня развития образовательного процесса, обеспечивая его технологичность. Технологизацию педагогического процесса в научной теории трактуют как процесс, охватывающий все основные виды деятельности педагогов, планирование и реализацию образовательного процесса для всех сфер подготовки и переподготовки специалистов [6].

Согласно исследованиям Л.И. Петришин реализация педагогических технологий происходит на основе следующих показателей:

- принципов обучения (интенсивности, модульности, индивидуализации);
- форм и методов обучения (имитационные, интерактивные, эвристические, моделирование, проектирование, деловые и ролевые игры);
- методов и средств (словесные, визуальные, аудиовизуальные и мультимедийные; нормативные, учебно-методические, информационные);
- методов контроля за результатом образовательной деятельности (оценка результатов, теоретических и практических знаний) [10].

В педагогической научной теории и практике функционирует ряд педагогических технологий, обеспечивающих формирование профессиональной компетентности педагогов в системе ДППО, наиболее распространенными из них являются [4; 11]:

- Личностно-ориентированные
- Развивающие проблемно-поисковые технологии

- Деятельностные технологии
- Информационно-развивающие технологии
- Технологии личностного и профессионального саморазвития
- Дистанционные образовательные технологии и т.п.

Рассматривая педагогическую технологию как основу педагогического процесса формирования профессиональной компетентности педагогов в системе ДППО, мы выделили следующие **компоненты педагогической технологии:**

- 1) научная база педагогической технологии;
- 2) цель, цели и содержание как основа педагогической технологии;
- 3) формы, методы управления образовательным процессом и его организация как процессуальная основа педагогической технологии;
- 4) профессиональная основа, базирующаяся на воспроизведении разработанной педагогической технологии и зависящая от уровня профессионализма преподавателей системы ДППО;
- 5) диагностика образовательного процесса, оценка деятельности как объектов, так и субъектов педагогического процесса в сравнении с целью и задачами педагогической технологии.

Разработанная нами технология формирования профессиональной компетентности учителя химии в педагогическом сопровождении обучающихся в олимпиадном движении (ТФПКПСОД), реализуемая в системе ДППО отвечает следующим требованиям:

- концептуальность (опирается на определенные научные концепции: гуманизации, развивающего и личностно-ориентированного обучения, профессионального совершенствования);
- системность (имеет признаки системы, целостность и взаимосвязь частей);
- проективность (является основой целостного проектирования образовательного процесса в системе ДППО);
- информативность (основывается на передаче образовательной информации для достижения заданной цели – формирования профессиональной компетентности учителя химии в педагогическом сопровождении обучающихся в олимпиадном движении);
- эффективность и результативность (базируется на достижении определенного стандарта в обучении и является эффективной);
- воспроизводимость (ТФПКПСОД можно использовать в любых организациях системы ДППО);
- управляемость (возможность планирования целеполагания, проектирования образовательного процесса и коррекции его результатов);
- новизна и эффективность.

ТФПКПСОД базируется на тесной взаимосвязи всех адаптированных форм и методов, системном использовании олимпиадных задач, интеллектуально-ориентированных техник, методик и тренингов, что ведет к последовательному развитию и формированию мышления, знаний и способностей, умений и навыков в области олимпиадного движения.

Концептуальная основа ТФПКПСОД. Олимпиадное движение является одним из важнейших движущих факторов совершенствования современной системы образования и одновременно показателем качества образования. Формирование профессиональной компетентности учителя является социально значимым процессом, его реализация путем вовлеченности учителя химии в образовательные инновационные процессы, одним из которых является олимпиадное движение, является высокоэффективной и перспективной. Педагогическое сопровождение обучающихся в олимпиадном движении должно стать мотивом повышения профессионализма и личностной ценностью учителя химии.

Цель обучения учителя химии в системе ДППО с применением ТФПКПСОД. Овладение учителем химии методами и формами деятельности по реализации ТПОО на основе учета субъективного опыта участия в олимпиадном движении, формирование профессиональной потребности учителя в педагогическом сопровождении обучающихся в олимпиадном движении в условиях системы ДППО.

Задачи обучения учителя химии в системе ДППО с применением ТФПКПСОД. Реализация педагогических условий, обеспечивающих эффективность подготовки учителя химии к инновационной деятельности в процессе повышения квалификации:

- проектирование индивидуального ОПМ подготовки учителя химии к реализации ТПОО;
- курсовое, послекурсовое и межкурсовое сопровождение подготовки учителя химии к педагогическому сопровождению обучающихся в олимпиадном движении;
- мониторинг процесса подготовки учителя химии к педагогическому сопровождению обучающихся в олимпиадном движении.

Содержание образовательного материала ТФПКПСОД

Образовательный материал ТФПКПСОД содержит:

1) Материалы для формирования профессиональной компетентности учителя химии в педагогическом сопровождении обучающихся в олимпиадном движении в условиях курсовой подготовки в системе ДППО:

1. Авторская рабочая программа модуля «Педагогическое сопровождение обучающихся в олимпиадном движении»: лекции, материалы для обсуждения, самостоятельных и практических работ.

2. Проблемные семинары «Формирование профессиональной компетентности учителя химии в педагогическом сопровождении обучающихся в олимпиадном движении».

3. Постояннодействующий проблемный семинар «Олимпиадная химия».

2) Материалы для реализации учителями химии педагогического сопровождения обучающихся в олимпиадном движении в условиях образовательной организации:

1. Послекурсовое задание.

2. Вариативный учебно-методический комплекс (УМК), включающий совокупность методических материалов, используемых учителем химии для решения профессиональных задач при реализации ТПОО:

1. Учебное пособие «Олимпиадная химия»,

2. Набор электронных образовательных материалов (ЭОМ), включающий следующие элементы:

1) инструктивный (руководство по подготовке педагога к реализации ТПОО);

2) информационный (структурированная учебно-профессиональная информация);

3) коммуникативный (руководство по организации самостоятельной работы педагогов);

4) документы, книги, учебники, иллюстрации, презентации, видеофильмы, касающиеся педагогических, психологических, методических аспектов олимпиадного движения;

5) подборки задач и упражнений для обучающихся, комплекты олимпиадных заданий и решений к ним.

Методы и формы образовательной деятельности обучающихся в условиях системы ДППО при реализации ТФПКПСОД.

• Контроль (тестирование, анкетирование), диагностика при помощи методик определения уровня участия в олимпиадном движении, профессиональной компетентности.

• Семинар по проектированию образовательного профессионального маршрута (ОПМ), проблемные лекции и семинары, индивидуальное и групповое консультирование.

• Групповые занятия по формированию профессиональной компетентности учителя химии.

• Индивидуальное и групповое консультирование.

• Тренинги (мотивационные; по выработке стрессоустойчивости; по целеполаганию; рефлексивного анализа; по прогнозированию проблемных ситуаций в олимпиадном движении).

• Рефлексивные игры.

• Проведение мастер-классов, круглых столов, интернет-конференций, вебинаров, организация сетевого взаимодействия, постояннодействующих семинаров.

Методы и формы работы преподавателя системы ДППО по реализации ТФПКПСОД.

1) Реализация рабочей программы модуля «Педагогическое сопровождение обучающихся в олимпиадном движении».

2) Использование технологий активного и проблемного обучения, развития и саморазвития, креативного мышления.

3) Стимулирование самообразовательной деятельности учителя химии при помощи вариативного учебно-методического комплекса (УМК), послекурсового задания и межкурсовых мероприятий (рисунки).

Деятельность преподавателя по управлению процессом усвоения материала обучающимися в условиях системы ДППО при реализации ТФПКПСОД.

Основой процесса усвоения материала обучающимися в условиях системы ДППО при реализации ТФПКПСОД является субъект-субъектное взаимодействие специалиста ДППО и педагога в рамках взаимосвязанных, взаимодополняемых и взаимообусловленных процессов овладения учителем химии знаниями и умениями в процессе педагогического сопровождения обучающихся в олимпиадном движении с учетом имеющегося у педагога субъективного опыта его осуществления в образовательной организации и профессионального развития педагога, ориентированного реализацию ТПОО.

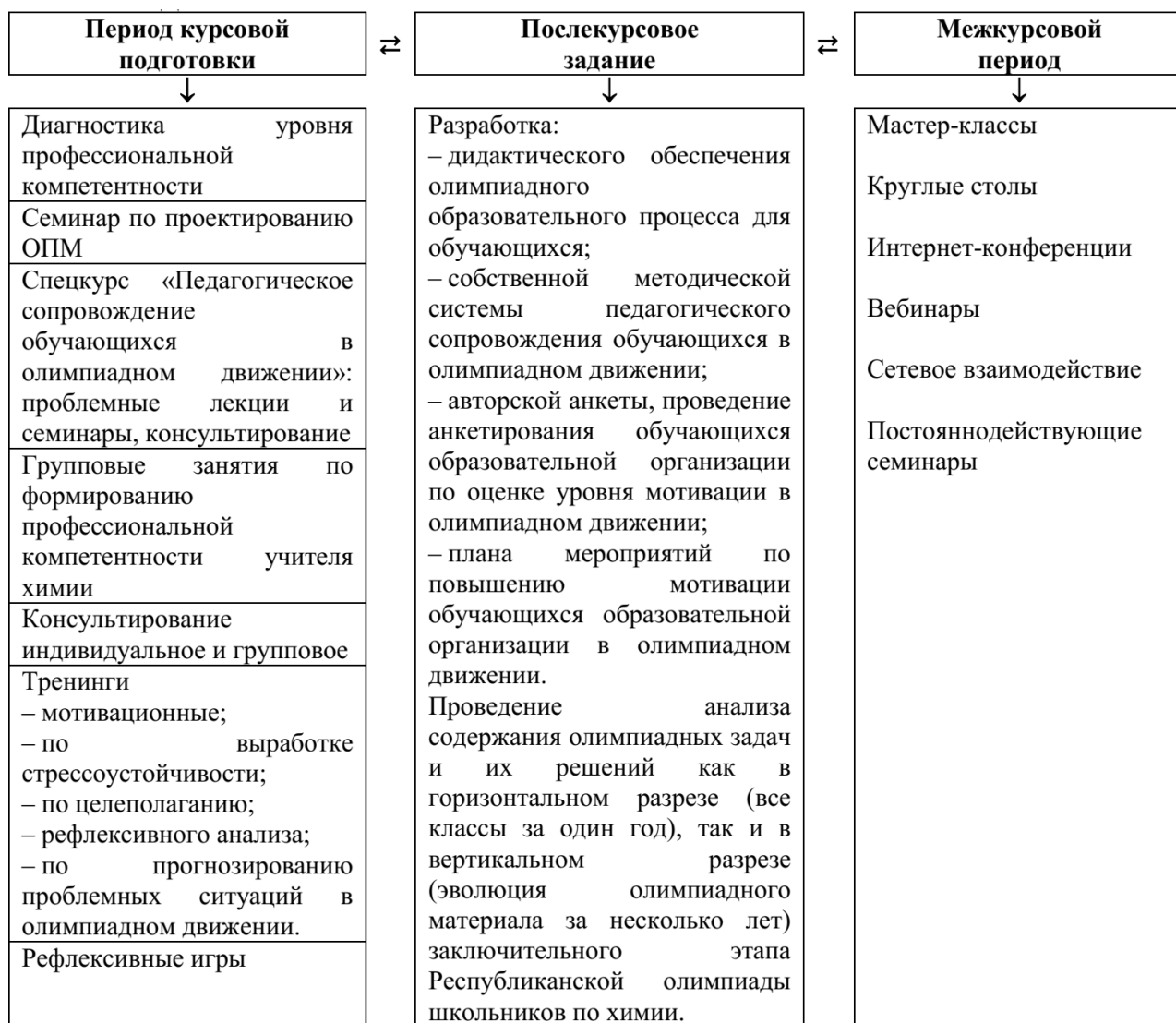


Рис. Организация образовательного процесса в условиях системы ДППО по реализации ТФПКПСОД

Классификационные характеристики ТФПКПСОД

Признак классификации	Характеристика ТФПКПСОД
По уровню применения	отраслевая политехнология
По философской основе	диалектическая технология
По основному методологическому подходу	знаниевый + ценностный + задачный + компетентностный
По категории объектов педагогического воздействия	андрагогическая технология
По ведущему фактору психического развития	психогенная технология
По научной концепции усвоения опыта	развивающая + деятельностная технология
По ориентации на личностные структуры	информационная + операционная + саморазвития + прикладная
По характеру содержания и структуры	профессионально-ориентированная обучающая
По виду социально-педагогической деятельности	обучающая + поддержки (сопровождения) + диагностики + коррекции
По типу управления образовательным процессом	классическое лекционное + самообучение (работа с источниками информации) + система малых групп + индивидуальная

По преобладающим методам и способам обучения	диалогические + коммуникативные + интерактивные + проблемные + поисковые + групповые
По организационным формам	групповая + индивидуальная
По преобладанию средств обучения	вербальные + аудиовизуальные
По ориентации педагогического взаимодействия	сотрудничества + интерактивные + лично-ориентированные + самообразования

По направлению модернизации и отношению к традиционной образовательной системе на основе **активизации профессионального роста**

ТФПКПСОД – полидидактическая технология, которая интегрирует ряд элементов монотехнологий на основе приоритетной оригинальной авторской идеи: формирования профессиональной компетентности учителя химии путем вовлечения в олимпиадное движение. ТФПКПСОД обладает качествами, превосходящими качества каждой из входящих в нее технологий.

ТФПКПСОД обладает всеми признаками системы: логикой процесса, взаимосвязью всех его частей, целостностью.

Процесс реализации ТФПКПСОД включает диагностическое целеполагание, планирование, проектирование процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирование средствами и методами с целью коррекции результатов.

ТФПКПСОД результативна и гарантирует повышение профессиональной компетентности учителя химии.

ТФПКПСОД можно применять в других образовательных организациях системы ДППО.

Образовательный процесс в системе ДППО, имеющий целью формирование профессиональной компетентности учителей химии по педагогическому сопровождению обучающихся в олимпиадном движении путем реализации ТФПКПСОД можно представить в виде следующих этапов, имеющих определенную цель и задачи и осуществляемых с помощью определенных форм, методов и средств.

1. Информационно-теоретический этап. Является подготовительным этапом в процессе формирования профессиональной компетентности учителей химии по педагогическому сопровождению обучающихся в олимпиадном движении и основывается на диагностике исходного уровня профессиональной компетентности, формировании мотивационно-ценностного отношения к олимпиадному движению, развитию когнитивного и креативного компонента профессионализма при помощи проблемных лекций, семинаров-дискуссий, семинаров-бесед, практических занятий, основанных на использовании игр-стратегий и игр по внедрению в образовательный процесс в общеобразовательной организации ТПОО.

Цель этого этапа заключается в организации процесса самопознания учителя, его самоактуализации, саморазвитии когнитивных и креативных способностей, он служит основой дальнейшего формирования профессиональной компетентности учителей химии по педагогическому сопровождению обучающихся в олимпиадном движении. Задачи информационно-теоретического этапа заключаются в определении уровня профессиональной компетентности учителей химии по педагогическому сопровождению обучающихся в олимпиадном движении, формировании знаний об особенностях олимпиадного движения, расширение и углублении мотивационно-ценностного компонента профессиональной компетентности, определении путей формирования профессиональной компетентности учителей химии по педагогическому сопровождению обучающихся в олимпиадном движении.

2. Рефлексивно-проектировочный этап. Предусматривает накопление предметных, операционно-деятельных и проектировочных знаний, умений и навыков в ходе проблемных лекций, лекций-мастерских, семинаров-тренингов, семинаров решения проблемных задач, практических занятий, направленных на использование проектных и креативных методик и технологий.

Целью этого этапа является активное использование ТФПКПСОД и методик тренингового характера в образовательной деятельности системы ДППО, их комбинирование, моделирование и реализацию в ходе образовательной деятельности объектов педагогической системы.

Задачами рефлексивно-проектировочного этапа являются формирование объекта педагогической системы как активного профессионала, интеллектуала, способного к инновационной образовательной деятельности, проектированию образовательного процесса с четко заданными образовательными целями, использование методик и тренингов, побуждающих к применению ТПОО в образовательной деятельности общеобразовательной организации, креативным действиям в сфере инновационной профессиональной деятельности.

3. Репрезентативно-конструировочный этап. Ориентирован на закреплении полученных в процессе обучения умений и навыков, совершенствовании профессиональной компетентности учителя химии в реализации ТПОО, конструировании олимпиадной образовательной среды и презентации полученных результатов в олимпиадном движении. Этот этап основан на использовании интерактивных лекций, кейс-семинаров, мастер-классов, практических занятий, направленных на освоение ТПОО, и внедрение ее в образовательный процесс, обеспечение формирования целостной личности – учителя химии, способного к инновационным профессиональным действиям.

Цель этого этапа заключается в закреплении у учителей химии умений и навыков, являющихся основой профессиональной компетентности специалиста и непосредственном использовании их в профессиональной деятельности.

На этом этапе важным является решение методических задач, заключающихся в формировании убеждений в необходимости олимпиадной деятельности, в овладении умениями и навыками в по организации педагогического сопровождения обучающихся в олимпиадном движении, самоактуализации личности учителя в олимпиадной деятельности, активизации процесса формирования профессиональной компетентности в олимпиадном движении.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Внедрение инновационных педагогических технологий для обучения взрослых в практику организаций ДППО является управляемой инновационной деятельностью, направленной на развитие системы образования в целом. Ее успешность зависит от правильного выбора цели, постановки задач и использования эффективных образовательных форм и методов работы; от нормативной, методической и ресурсной поддержки как преподавателей системы ДППО, так и обучающихся в этой системе учителей.

Разработанная нами ТФПКПСОД удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к педагогическим технологиям для образования взрослых и может быть использована для повышения эффективности образовательного процесса в системе ДППО.

Библиографический список

1. Аношкин А.П. Педагогическое проектирование систем и технологии обучения / А.П. Аношкин. Омск: ОмГПУ, 1998. 211 с.
2. Вербицкий А.А. Ильязова М.Д. Инварианты профессионализма: проблемы формирования: монография / А.А. Вербицкий, М.Д. Ильязова. М.: Логос, 2011. 288 с.
3. Зайцев В.С. Современные педагогические технологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.С. Зайцев. В 2-х книгах. Челябинск, ЧГПУ, 2012. URL: <http://ebs.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/226>, 227.
4. Змеёв С.И. Технология обучения взрослых: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.И. Змеёв. М.: Издательский центр «Академия», 2001. 128 с.
5. Кайдалова Л.Г. Современные педагогические технологии как средство подготовки компетентных специалистов / Лидия Григорьевна Кайдалова // Научный результат. Серия «Педагогика и психология образования». 2014. №2. С. 24-27.
6. Кайдалова Л.Г. Формирование профессиональных знаний, умений и навыков с применением современных педагогических технологий / Лидия Григорьевна Кайдалова // Теория и методика обучения и воспитания: 36. науч. пр. / Под ред. Г.В. Троцко. Х.: ХГПУ, 2001. Вып.8. С. 41-47.
7. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта / М.В. Кларин. М.: Знание, 1989. 80 с.
8. Козлова Т.Л. Роль олимпиадного движения в формировании ключевых компетенций педагогов / Т.Л. Козлова, Д.А. Чернышев // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 23-й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 24-25 апр. 2018 г. / под науч. ред. Е.М. Дорожкина, В.А. Федорова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2018. С. 555-558.
9. Козлова Т.Л. Технология подготовки учащихся общеобразовательных учебных заведений к олимпиадам по химии / Т.Л. Козлова. Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: материалы V Всерос. науч.-практ. конф., 10-13 октября 2017 г. / под ред. проф. Г.В. Лисичкина. Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2017. С. 92-96.
10. Петришин Л.Й. Технологічний аспект формування креативності фахівців соціальної сфери у контексті фахової підготовки / Л.Й. Петришин // Педагогічні технології в сучасних наукових дослідженнях: досвід та інновації: монографія / Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Старобільськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2017. С. 53-98.

11. Сериков Г.Н. Педагогические системы обучения: учеб. пособие: в 2 ч. / Г.Н. Сериков. Челябинск: ЧПИ, 1980. Ч. 2. 81 с.

12. Харченко С.Я. Активні форми та методи навчання як сучасна педагогічна технологія професійної підготовки соціальних працівників і соціальних педагогів / С.Я. Харченко // Педагогічні технології в сучасних наукових дослідженнях: досвід та інновації: монографія / Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Старобільськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2017. С. 6-29.

© Т.Л. Козлова, 2019

Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина

Статья поступила в редакцию 18.12.2018

TECHNOLOGY OF PROFESSIONAL COMPETENCE FORMATION OF CHEMISTRY TEACHER DURING PEDAGOGICAL SUPPORT OF STUDENTS IN THE OLYMPIAD MOVEMENT

Kozlova Tatyana Leonidovna, Deputy Director for Scientific and Methodical Work
State-Financed Non-Standard Educational Institution

“Republican Multydisciplinary Lyceum Boarding School “Grigoryevskii School”
of the Ministry of Education and Science of the Donetsk People's Republic

e-mail: tlk68@mail.ru

83048, Donetsk, 189 Cheliuskintsev Str.

Phone: +38(071)324-69-68

In the given article pedagogical technology for professional competence formation of chemistry teacher during pedagogical support of students in the Olympiad movement is described and conceptual basics of its creation are covered. It is shown that the efficiency of professional competence formation process of teachers in the system of additional professional pedagogical education is provided with pedagogical technologies. Features of the pedagogical technologies used in the system of additional professional pedagogical education are studied. The author formulated the stages of implementation of the developed pedagogical technology having a definite purpose and tasks and which are carried out by means of certain forms, methods and tutorials.

Keywords: *pedagogical technology; Olympiad movement; education of adults; additional professional pedagogical education.*

ОПТИМИЗАЦИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Павлова Елена Викторовна, канд. пед. наук, доцент
доцент кафедры социологии и политологии
ГОУВПО «Донецкий Национальный технический университет»
83001 г. Донецк, ул. Артема, 58
Тел.: +38 (071) 362-91-40

Статья посвящена теоретическим и практическим проблемам оптимизации мотивации студенческой молодежи к будущей профессиональной деятельности. Раскрыта содержательная сущность мотивации личности.

Особое внимание уделено анализу результатов психолого-педагогического исследования мотивации профессиональной деятельности личности студентов по наиболее информативным ее показателям. Отмечается, что оптимизация мотивации молодежи к будущей профессиональной деятельности определяется полной и системной организацией и внедрением приоритетных мероприятий в высшей школе.

Ключевые слова: мотивация; мотив; профессиональная мотивация; профессиональный мотив.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. В современных условиях перед образовательными учреждениями актуализировалась задача поиска оптимальных путей, способствующих профессионально-личностному становлению студентов. Решение данной задачи связывают с профессиональной деятельностью научно-педагогических работников высшего учебного заведения, направленной на познание интегральной личности студенческой молодежи, в частности их мотивации к будущей профессиональной деятельности.

Проблема мотивации личности поднимается в трудах таких ученых как В. Асеева [1], Дж. Аткинсона [2], Л. Божович [7], И. Джидарьяна [5], Б. Додонова [6], А. Маслоу [8].

Так, Дж. Аткинсон, Л. Божович, Б. Додонов, А. Маслоу, Е. Савонько рассматривают мотивацию как сложную систему, в которую включены определенные иерархизированные структуры. Последние понимаются ими как системно устойчивое единство элементов, их отношений и целостности объекта, как инвариант системы.

По мнению В. Асеева, «понятие мотивации у человека включает в себя все виды побуждений: мотивы, потребности, интересы, стремления, цели, влечения, мотивационные установки или диспозиции, идеалы» [1]. Однако ученый не раскрыл сущность содержания видов побуждения у личности, в частности такого побуждения, как мотив.

Наиболее полное определение понятия «мотив» было дано Л.И. Божович. Как подчеркивает автор, в качестве «мотивов могут выступать предметы внешнего мира, представления и переживания, словом, все то, в чем нашла воплощение потребность» [7 с. 41-42].

И. Джидарьян, в отличие от вышеназванных авторов, определяет мотивацию как сложный механизм «соотнесения личностью внешних и внутренних факторов поведения, который определяет возникновение, направление, а также способы осуществления конкретных форм деятельности» [5].

Рассмотренные выше подходы авторов позволяют сделать вывод, что мотивация представляет собой совокупность различных видов побуждений личности, которые детерминируют ее деятельность и поведение.

В последние десятилетия в трудах таких ученых как Ю. Орловой, Ф. Рахматуллина, Г. Габдреевой, С. Крягжде поднимается вопрос о значении исследования профессиональной мотивации студенческой молодежи.

Именно профессиональная мотивация выступает как внутренний движущий фактор развития профессионализма и личности, так как только на основе ее высокого уровня формирования, возможно эффективное развитие профессиональной образованности и культуры. При этом под мотивами профессиональной деятельности понимается осознание предметов актуальных потребностей личности (получение высшего образования, саморазвитие, самопознание, профессиональное развитие, повышение социального статуса), удовлетворяемых посредством выполнения учебных задач и побуждающих ее к изучению будущей профессиональной деятельности [4].

Исследования указанных авторов свидетельствуют о том, что вопрос об оптимизации мотивации студенческой молодежи к будущей профессиональной деятельности по настоящее время не стал предметом углубленного и специального изучения ученых, что указывает на актуальность данной проблемы.

Изложение основного материала исследования. В опытно-экспериментальной работе была использована методика изучения мотивации профессиональной деятельности К. Земфира в модификации А. Реана [3]. Она позволила определить мотивационный комплекс личности будущих специалистов. Данный комплекс представляет собой соотношение трех видов мотивации профессиональной деятельности: внутренней, внешней положительной и внешней отрицательной.

Исследование проводилось на базе ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», деятельность которого направлена на создание условий для фундаментальной, научной, общекультурной и практической подготовки студенческой молодежи как будущих профессионалов.

В опытно-экспериментальной работе принимали участие студенты 2-го курса технических специальностей в количестве 30 человек.

Результаты исследования приведены ниже в таблице 1.

Таблица 1

Шкала мотивации профессиональной деятельности студенческой молодежи

№	Мотивы профессиональной деятельности	В очень незначительной степени (средний балл)	В достаточно незначительной степени (средний балл)	В средней степени (средний балл)	В достаточно большой степени (средний балл)	В очень большой степени (средний балл)
1.	Денежный заработок	1	2	3	5	4
2.	Стремление к продвижению по работе, возможность продолжить обучение	1	1	4	4	4
3.	Стремление избежать критики со стороны руководителя и коллег	2	3	4	3	2
4.	Стремление избежать возможных наказаний и неприятностей	1	2	2	3	3
5.	Потребность в достижении социального престижа и уважения со стороны других	1	1	3	4	5
6.	Удовлетворение от самого процесса и результатов труда	1	2	3	4	4
7.	Возможность наиболее полной самореализации именно в этой деятельности	2	2	3	4	4

Как свидетельствуют данные таблицы 1, у студентов в очень большой степени находит проявление такой внешний мотив, как потребность в достижении социального престижа и уважения со стороны других (5 баллов), в достаточно большой степени – денежный заработок (5 баллов),

в средней степени – стремление к продвижению по работе, возможность продолжения обучения (4 балла). Наличие указанных мотивов в структуре личности студенческой молодежи выступает показателем внешней положительной мотивации будущих специалистов. При этом показатели внутренней мотивации (ВМ), внешней позитивной мотивации (ВПМ) и внешней негативной мотивации (ВНМ) рассчитывались по следующим формулам, приведенным ниже:

$$ВМ = \frac{n.6 + n.7}{2};$$

$$ВПМ = \frac{n.1. + n.2. + n.3.}{2};$$

$$ВНМ = \frac{n.3 + n.4}{2}.$$

По результатам расчета показатель внешней положительной мотивации личности будущих специалистов составил 15 баллов.

При этом у студенческой молодежи мотив профессиональной деятельности, который характеризует ее внешнюю отрицательную мотивацию – стремление избежать критики со стороны руководителя и коллег – проявляется в средней степени (4 балла). Мотив профессиональной деятельности – стремление предотвратить возможные наказания и неприятностей находит проявление в достаточно большой степени (3 балла). Однако такой балл не является высоким по 5-ти бальной шкале.

Это свидетельствует о том, что вышеуказанный мотив профессиональной деятельности в структуре личности будущих специалистов не является доминирующим. Показатель внешней отрицательной мотивации по результатам расчета составил 12,5 баллов.

Внутреннюю мотивацию студенческой молодежи характеризуют следующие доминирующие мотивы, как удовольствие от самого процесса и результатов труда и возможность наиболее полной самореализации именно в этой деятельности в достаточно большой степени (4 балла). Показатель внутренней мотивации по результатам расчета составил 19,5 баллов

Таким образом, можно сделать вывод, что в экспериментальной группе имеет место оптимальный мотивационный комплекс:

$$ВМ > ВПМ > ВНМ.$$

Однако, несмотря на это, внутренние мотивы профессиональной деятельности – удовольствие от самого процесса, результатов труда и возможность наиболее полной самореализации именно в этой деятельности не получили у студентов более высокого балла – 5 баллов по 5-ти бальной шкале. Они оценили их 4-мя баллами. Самую высокую оценку они дали таким внешним мотивам, как денежный заработок и потребность в достижении социального престижа и уважения со стороны других (5 баллов). Это выступает подтверждением того, что мотивация профессиональной деятельности личности будущих специалистов не сформирована в достаточной степени, что требует проведение определенных приоритетных мероприятий для ее оптимизации.

По нашему мнению, именно использование психологических тренингов для преподавателей и студентов высшей школы может способствовать оптимизации мотивации профессиональной деятельности студенческой молодежи. В связи с тем, что главное отличие этого метода от других методов обучения заключается в том, что с помощью его «внимание личности переключается из того, ЧТО и с ЧЕМ она делает на то, КАК и с помощью КАКИХ средств она это делает и МОЖЕТ делать, по-другому» [9] (71, с 135). Тренинговые занятия как формы обучения молодежи в высшей школе могут не только способствовать оптимизации их мотивации профессиональной деятельности, повышению уровня профессиональных качеств, но и приобретению навыков импровизировать и общаться с другими «Я». С целью оптимизации мотивации профессиональной деятельности студенческой молодежи мы рекомендуем использовать в вузе тренинг по профессиональному самоопределению личности будущих специалистов. Он может проводиться в течение 1 месяца и состоит из 10 занятий. Содержание этих занятий представлено в таблице 2, приведенной ниже.

Представленные в табл. 2 тренинговые занятия способствуют обучению студентов аргументированно высказывать свою мысль и моделировать разные профессиональные роли.

Тренинговые занятия и их содержание

№	Занятия	Их содержание
1.	Подумаем о будущей карьере	Психотехнические упражнения: «Приветствие», «Само презентация», психотехническое упражнение «Мяч + профессия, или Кто может назвать больше профессий?», упражнения «Мяч», «Ожидания участников группы», психотехническое упражнение «Отношение к различным видам деятельности» (в течение 1 недели).
2.	Тайны особенного «Я»	Психотехническое упражнение «Комплимент», упражнение «Самореклама», «Молекулы и атомы» (в течение 1 недели).
3.	Мое видение будущей профессии	Психотехническое упражнение «Сторожа», упражнения «Покажи, кто он», «Выступление у микрофона», психотехническое упражнение «Билл», «Сядем вместе, сядем рядом». (в течение 1 недели)
4.	Профессия на «языке тела» или «Ни слова о профессии»	Упражнения «Мое внутреннее состояние», «Надпись на спине», «Скульптура», «Крокодил», «Барьер» (в течение 1 недели).
5.	Ваши мнения о профессии	Психотехническое упражнение «Анабиоз», упражнения «Хвостовство», «Диалог о профессии», «Силачи», «Встреча через 10 лет», «Мое внутреннее состояние» (в течение 1 недели).
6.	У меня все получится	Психотехническое упражнение «Настройка пианино», «Мои преимущества», «Приемная комиссия», «Футболист» (в течение 1 недели).
7.	Не имеет проблем	Упражнения: «Комплимент», «Реклама товаров», ролевая игра «Убеди предков», упражнения «Жмурки», «Как ты себя чувствуешь?» (в течение 1 недели).
8.	Поговорим о жизненных ценностях	Психотехническое упражнение «Движение по кругу», упражнения «Тропика», «Конверт откровений», «Что у меня там за спиной?» (в течение 1 недели).
9.	На пути к цели	Психотехническое упражнение «Василий сказал», упражнения: «Угадай, чья это мысль?», «Мой портрет в лучах солнца», «Железные алиби», «Клубок проблем», «Рукопожатия» (в течение 1 недели).
10.	Пожелайте мне доброго пути	Психотехнические упражнения: «Сплоченность», «Ловля моли», упражнение «Собери чемодан в дорогу» (на протяжении 1 недели).

Сегодня одним из условий в реализации приоритетных мероприятий по оптимизации мотивации современного студента к будущей профессиональной деятельности является его заинтересованность теми профессиональными ролями, которые он должен выполнять в будущем. В связи с этим с социально-психологической и психолого-педагогической позиции очень важным является рассмотрение синергетической модели профессиональных ролей при подготовке специалистов нового поколения. Эту модель разработал современный ученый А. Кальянов [10]. По мнению автора, в рамках указанной модели возможна реализация 8 основных профессиональных ролей, которые характеризуются следующим содержанием. Так, согласно модели А. Кальянова, концептолог выступает как «утвердитель концепции управления; инноватор – как инициатор и защитник инновационной деятельности; генератор идей – как аккумулятор поисков и стремлений; организатор – как конструктор организационной работы; арбитр – как главное лицо в решении конфликтов; консультант – человек, который способен дать полезные рекомендации, наставления; лицо, которое принимает решение – как человек; брать на себя ответственность; эксперт-лицо, который умеет провести анализ и дать обоснованную оценку тем или иным явлениям» [10, с.95].

Профессиональным ролям, рассмотренным выше, по нашему мнению, необходимо уделять особое внимание в учебно-воспитательном процессе современного вуза.

Выводы и перспективы дальнейших исследований Таким образом, реализация мероприятий по оптимизации мотивации студенческой молодежи к будущей профессиональной деятельности в высшей школе зависит от функционирования во взаимосвязи социальных, экономических, организационных, психолого-педагогических и других факторов-синергетиков.

Перспективной дальнейших психолого-педагогических исследований мотивации профессиональной деятельности будущих специалистов является интегрированное изучение факторов, способствующих ее оптимизации.

Библиографический список

1. Асеев В.Г. Проблема мотивации и личности / В.Г. Асеев // Теоретические проблемы психологии личности / Под ред. Е.В. Шороховой. М.: Наука, 1974. С. 122.
2. Аткинсон Дж. Теория о развитии мотивации / Дж.Аткинсон. Н., 1996.
3. Батаршев А., Алексеева И., Майорова Е. Диагностика профессионально важных качества / А. Батаршев, И. Алексеева, Е. Майорова. Спб.: Питер, 2007. С. 180-182. (Серия «Практическая психология»).
4. Бордовская Н., Реан А. Педагогика. Глава VI. [Электронный ресурс] // Библиотека Гумер URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/Bordo/09.php Бордовская Н., Реан А. Педагогика.
5. Джидарьян И.А. О месте потребностей, эмоций и чувств в мотивации личности / И.А. Джидарьян // Теоретические проблемы психологии личности / Под ред. Е.В. Шороховой. М.: Наука, 1974.
6. Додонов Б.И. Эмоции как ценность / Б.И. Додонов. М.: Политиздат, 1978. 272 с.
7. Изучение мотивации поведения детей и подростков / Под ред. Л.И. Божович и Л.В. Благоннадежной / М.: Педагогика, 1972. 352 с.
8. Маслоу А. Мотивация и личность / А. Маслоу. Спб.: Питер, 2014. 378 с.
9. Панов В.И. Психодидактика образовательных систем: теория и практика / В.И Панов. Спб.: Питер, 2007. 352 с.
10. Шконда В.В., Кальянов А.В., Давидов П.Г. Феномен синергетики: наука-общество – образование: Монография / Ред. В.В. Шконда /Шконда В.В., А.В.Кальянов. Донецк.: Норд-Пресс, 2009. 156 с.

@ Е.В. Павлова

Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко

Статья поступила в редакцию 08.04.2019

OPTIMIZATION OF MOTIVATION OF STUDENT- AGE PEOPLE TO FUTURE PROFESSIONAL ACTIVITY IN THE CONDITIONS OF HIGHER SCHOOL

Pavlova Elena Victorovna, Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor of Sociologi and Political Science, Associate Professor
Donetsk National Technical University
83001, Donetsk, 58 Artyoma Str.
Phone: + 38 (071) 362-91-40

The article is dedicated to the theoretical and practical problems of optimization of motivation of student-age people to future professional activity. The content essence of motivation of personality is exposed.

The special attention is payed to the analysis of results of psychological and pedagogical research of motivation of professional activity of students' personality on the most meaningful indexes. It is marked that optimization of motivation of young people to future professional activity is determined by complete and system-based organization and introduction of priority measures at higher school.

Keywords: *motivation; reason; professional motivation; professional reason.*

ТАКТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА В ПРЕОДОЛЕНИИ СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЙ

Приходченко Екатерина Ильинична, д-р пед. наук, профессор, академик МАНПО,
профессор кафедры «Социология и политология»
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: 88rapoport88@mail.ru
г. Донецк, ул. Коваля 80/56
Тел.: +38 (071) 358-40-48

В данной статье рассматриваются перспективы профилактической работы с предупреждением возникновения стрессов, вызванных как негативными эмоциональными проявлениями в виде стресса, так и повышенными позитивными реакциями эмоциональной сферы чувств, которые дают ставку на личность, готовую находить пути решения жизненных проблем, при возникновении отдельных обстоятельств. Были выделены и обобщены основные фазы и виды стресса, а также выявлены основные проблемы со здоровьем возникающие по причине стресса и методы борьбы с ними.

Ключевые слова: стресс; антистресс; юстресс; просветительская деятельность; мотивация самореализации личности.

Постановка проблемы. Глобальные изменения, которые происходят сегодня в обществе, в современном пространственно-временном континууме существенно влияют и на уровень здоровья людей. Актуализирует проблему существующий кризис, который только обостряет нервные заболевания и тянет за собой нарастающие симптомы тревожности депрессии, провоцирует функциональные нарушения других органов.

Выходя из поставленной проблемы, следует решить такие задачи:

1. Изучить научную литературу;
2. Описать возникновение стресса и исходных от него нарушений в организме;
3. Указать наиболее приемлемые пути предупреждения стрессовых ситуаций.

Научное исследование проблемы. Изучением ключевых, основополагающих категорий «стресс» и «юстресс» занимались ученые Ф.Василюк, В. Казимиренко, Я. Глинский, А. Кемринская, Л.Г. Смолянский, Л. Анциферова, Т. Титаренко, Е. Вербанфоие и другие [1-11].

Исследователи утверждают, что, и осуществляя свою индивидуальную жизнь, личность одновременно создает и общественные формы бытия. Если же мотивация самореализации низкая, то человек переживает стресс, что негативно отражается на его состоянии. Ученые указывают, что одиночество является тоже одной из постоянных проблем человечества. Приобретается кризисный характер, наблюдаются тяжелые нарушения личности, превалированные дисгармонии, страдания, кризис «Я».

Основное содержание статьи. Вся жизнь – это постоянные источники стресса, главное не давать ему разрушительно влиять на наш организм, уметь вовремя адаптироваться и учиться правильно на него реагировать.

Все люди в своей жизни испытывали стресс, но немногие имеют правильное представление о нём. Впервые термин «стресс» (с англ. stress –напряжение, нагрузка) ввёл американский психофизиолог Уолтер Кэннон в своей работе «Бороться и бежать», ставшей классической. Дальнейшее развитие его идей принадлежит канадскому физиологу Гансу Селье, который в 1936 году опубликовал первую свою работу по общему адаптационному синдрому. Однако сам термин «стресс» в своих работах он начал использовать с 1946 года, избегая его ранее из-за использования в качестве обозначения дефиницию «нервно-психического» напряжения (по У. Кэннону). Большой Энциклопедический словарь даёт следующее определение стресса: «Стресс (стресс-реакция) - особое состояние организма человека, возникающее в ответ на сильный внешний раздражитель» [1, С. 472].

Ганс Селье писал, что стресс – это аромат и вкус жизни. И оказался прав – стресс оказывает непосредственное влияние на выработку таких гормонов, как эндорфин, энкефалин, адреналин, которые «окрашивают» нашу жизнь и насыщают её яркими ощущениями. Адреналин сосредотачивает внимание, энкефалин вызывает негативные эмоции и приглушает боль, эндорфин дарит приятные эмоции, вызывает расслабление и эйфорию.

Исследователь выделял в стрессе три основных фазы:

- реакцию тревоги;
- привыкание;
- истощение.

Первая стадия, реакция тревоги, это ответная реакция организма на событие, произошедшее с человеком. Следующая стадия, привыкание, является адаптацией организма к сложившимся условиям, успокаивая его. Последняя стадия, стадия истощения, возникает в случае продолжительного пребывания в состоянии стресса. Особо сильная причина может привести к проблемам со здоровьем [10].

Стресс может быть вызван причинами, которые связаны с учёбой и работой:

1. перегрузка – большое количество заданий, которые необходимо выполнить за малый срок;
2. малая нагрузка – обратная ситуация, человек чувствует себя недооценённым;
3. конфликт ролей – конфликты между руководителем (педагогом) и работником (обучаемым) во время рабочего или учебного процессов;
4. неопределённость – работник или обучаемый не имеет чёткого представления о предстоящей работе, и критериях её оценки;
5. скучная работа – человек не проявляет интереса к процессу работы или учёбы, как следствие чаще подвержен физическим недомоганиям;
6. личные причины – проблемы и события в личной жизни человека, влияющие на процесс работы и учёбы;
7. другие причины – есть ещё множество причин, таких, как: плохие условия работы, превышение полномочий вышестоящими людьми, необоснованные требования к работе или учёбе [5; 6].

Отрицательные проявления стресса могут быть неожиданными и непредсказуемыми, особенно опасны внезапные (смерть близкого человека, несчастные случаи, катаклизмы). Также существуют ситуации, обусловленные определённым ходом событий, поведением человека, принятием важных решений. Каждая из таких ситуаций может вызвать серьёзный душевный дискомфорт.

Другие же причины могут быть положительными и позитивно влиять на человека – приносят радость, влияют на творческий подъём человека, на его уверенность в себе.

В работах Селье изначально выделялся лишь один вид стресса, так называемый «плохой стресс» (дистресс), который заметно ухудшает самочувствие и выбивает из привычного ритма. Основные симптомы такого стресса: рассеянность внимания, излишняя возбудимость и неадекватная реакция и т. д. Потом он начал выделять и «хороший стресс» – юстресс (эустресс), который влияет на хорошее самочувствие, приподнятое настроение и повышение иммунитета человека.

Основные виды стрессов это:

1. Эмоциональные и психологические стрессы – возникают из-за сильных эмоций, могут быть положительными и отрицательными. Не всегда такие стрессы возникают вследствие фактических событий, иногда они основаны лишь на фантазиях человека, но ничем не отличаются от стрессов, вызванных реальными событиями.
2. Физиологические стрессы – возникают из-за воздействия на человека окружающей среды и физиологических потребностей (жажда, голод, жара, холод, боль и др.).
3. Кратковременные стрессы – возникают из-за внезапных событий и проходят очень быстро (резкий звуковой сигнал, испуг и т. п.).
4. Хронические стрессы – возникают по различным причинам, характеризуются частыми переживаниями, постоянными возвращениями к пережитым событиям, в результате человек сам себя держит в постоянном стрессе. Выйти из такого состояния сложнее всего, требуются самодисциплина и расслабление, в некоторых случаях необходима психологическая помощь [9; 10]

Существуют и другие критерии деления видов стресса, из них можно выделить такие, как:

- Учебный и рабочий стресс – учёба или работа вызывают хроническую усталость, неудовлетворённость, приносят отрицательные эмоции.
- Общественный стресс – стресс из-за событий в обществе, которым подвержена группа людей. Могут иметь различные причины, от общеполитических до экономических.
- Внутриличностный стресс – следствие внутренних переживаний, проявляется в раздражительности и постоянной неудовлетворённости человека из-за нереализованности и потребностей.
- Финансовый стресс – если расходы человека превосходят его доходы. На этот вид стресса влияют внеплановые расходы, невозможности банковских операций, заниженная оплата труда [8].

Со многими видами стресса можно справиться самостоятельно без специализированной помощи. Профилактикой стресса являются хороший и здоровый сон, любимая музыка, правильное питание, ароматерапия, регулярные физические упражнения, отдых, смена привычной обстановки,

приятные покупки, хобби и т. д. В стрессовых ситуациях не следует искать лёгких решений, таких, как: потребление алкоголя, чрезмерное потребление пищи, приём транквилизаторов, курения, принятия наркотических средств, так как это действует кратковременно и вызывает привыкание, а затем ведёт к проблемам со здоровьем [4; 7].

Негативный стресс возникает как ответная реакция на физический или психологический дискомфорт, часто характеризуется своей продолжительностью и оказывает общее негативное влияние на организм. Он приводит к множеству сложных реакций в теле человека, насыщая кровь химическими веществами, увеличивая кровяное давление и выбрасывая гормоны. Кратковременная реакция на стресс может быть даже полезна, но продолжительная реакция истощает организм. В случаях регулярных множественных небольших стрессов дальнейшие кратковременные стрессовые ситуации оказывают меньшее влияние на человека.

Основные проблемы со здоровьем, возникающие по причине стресса, это:

- проблемы сердечнососудистой системы;
- проблемы суставов и позвоночника;
- проблемы кожи (сыпь, покраснения, крапивница);
- инсомния;
- проблемы пищеварения;
- общее снижение иммунитета, подверженность вирусным инфекциям [2].

Различают такие основные способы борьбы со стрессом, как:

- релаксация;
- концентрация;
- ауторегуляция.

Релаксация позволяет частично или полностью избавиться как от физического, так и от психического напряжения. Этот метод особенно полезен, так как не требует специального образования и особых навыков. Главное для релаксации – это мотивация человека. Методы релаксации сугубо индивидуальны, их нужно осваивать заранее и уметь задействовать в нужный момент, чтобы противостоять психической усталости и раздражению. Основные релаксационные способы были указаны выше (музыка, ароматерапия, медитация, любимые увлечения и т. п.). Релаксация позволяет регулировать настроение и степень возбуждения, сбрасывая стрессовое состояние.

Концентрация особенно важна в способах борьбы со стрессом, ведь стрессовая ситуация часто выбивает человека из колеи не позволяя сосредоточиться на необходимой цели. Ежедневная несосредоточенность приводит к эмоциональному истощению, следовательно, необходимы мероприятия по развитию концентрационного мышления. К таким мероприятиям относятся создание графика, регулирующего основные аспекты жизни человека, введение новых привычек, развитие самодисциплины, приобретение новых навыков и знаний. Существуют и общие комплексы упражнений на развитие концентрации, которые можно выполнять в любое время и где угодно, методики выбираются исходя из личных предпочтений человека.

Ауторегуляция дыхания – это сознательное управление дыханием для снятия эмоционального и мышечного напряжения. Стрессовые ситуации часто характеризуются затруднённым дыханием, его отклонением от нормы. При внезапном стрессе дыхание учащается и становится тяжёлым, при испуге и напряжённом состоянии люди часто задерживают дыхание.

Ауторегуляция зависит от концентрации и приводит к релаксации организма. Следовательно, самый эффективный способ борьбы со стрессом – это совокупность этих трёх методов, который помогает не только справиться со стрессом, но и предупредить его [3; 11].

Таким образом, стресс является неотъемлемой частью жизни, его испытывают абсолютно все люди ежедневно. Не всегда стресс оказывает негативное влияние на человека, в малых размерах влияние негативного стресса тоже может быть полезно, служа психологическим толчком, заставляя проявлять активность в разных сферах жизнедеятельности. Незначительный стресс вызывает прилив сил, проясняет ум и концентрирует внимание. С сильным стрессом необходимо уметь справляться и, по возможности, предупреждать его, используя вышеуказанные способы и методики. Также важна ежедневная профилактика стресса, успех которой зависит от хорошего психоэмоционального и физического самочувствия человека.

Библиографический список

1. Большой энциклопедический словарь/ под общей ред. В.Самойлова. М, 1999. 1690 с.
2. Василюк Ф.Б. Психология переживания: анализ преодоления критических ситуаций / Ф.Б. Василюк. М., 1984. 122с.

3. Завязкин О.В. Как избежать стресса / О.В. Завязкин. Д.: Сталкер, 1999. 318 с.
4. Злобіна О.Г. Особистість сьогодні: адаптація до суспільної нестабільності / О.Г. Злобіна, В.О. Тихонович. К.1996. 149 с.
5. Каземирєнко В.П. Психология социальной организации / В.П. Каземирєнко К., 1994 359 с.
6. Кемринская А. Человек и невроз / А. Кемринская. М.: Независимая ассоциация психологов-практиков, 1997. 182 с.
7. Приходченко К.І. Гуманістична спрямованість творчого простору / К.І. Приходченко // Директор школи. 2004 № 10 с. 4-7.
8. Приходченко Е.И. Совершенствование организационных форм просветительской работы по повышению жизнестойкости / Е.И. Приходченко, О.В. Приходченко // Materiały VIII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa myśl informacyjnej powieki - 2012» Pizemysl: Nauka i studia. P. 90-94/
9. Приходченко Е.И. Просветительская работа в Украине: медико-социальный аспект / Е.И. Приходченко, О.В. Приходченко // Метериалы за VIII міжнародна научна практична конференція «Ключові вприси в сзвременната наука-2012» 17-25 април 2012. Софія «БелГрад - БГ» ООД, 2012. С. 10-14.
10. Селье Г. Стресс без дистресса/ Г. Селье. М: Прогресс, 1979. 123 с.
11. Щербатых Ю.В. Психология стресса и методы коррекции / Ю.В. Щербатых. СПб.: Питер, 2007. 256 с.

© Е.И. Приходченко, 2019

Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко

Статья поступила в редакцию 05.04.2019

TACTICS OF PEDAGOGICAL SUPPORT OF THE STUDENT'S PERSONALITY IN OVERCOMING STRESS SITUATIONS

Prihodchenko Ekaterina Ilinichna, Doctor of Pedagogic Sciences,
Professor of the Sociology and Political Science Department
Donetsk National Technical University
Phone: +38 (071) 358-40-48
e-mail: 88rapoport88@mail.ru

This article discusses the emergence of preventive work with the prevention of stress, caused by both negative emotional manifestations in the form of stress, and increased positive reactions of the emotional sphere of feelings, bet on an individual who is ready to find solutions to life problems that arise regardless of individual circumstances. The main phases and types of stress were identified and summarized, and the main health problems arising from stress and methods of dealing with them were identified

Keywords: stress; antistress; justress; educational activities; the motivation of self-realization of the individual.

УДК 37.03

РОЛЬ КОЛЛЕКТИВА В ФОРМИРОВАНИИ ВЕДУЩИХ КАЧЕСТВ УСПЕШНОГО ЧЕЛОВЕКА

Приходченко Екатерина Ильинична, д-р пед. наук, профессор, академик МАНПО,
профессор кафедры «Социология и политология»
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
г. Донецк, ул. Коваля 80/56

Маркова Екатерина Алексеевна,
ассистент кафедры социально-гуманитарных дисциплин
ГОУ ВПО «Донецкий педагогический институт»,
аспирант кафедры социологии и политологии
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»
г. Донецк, ул. Криворожская 5/7
Тел.: +38 (071) 358-40-48
e-mail: 88rapoport88@mail.ru

Данная статья посвящена вопросам функционирования групп, коллективов и антиколлективов, которые дают возможность создания уникальной ситуации воспитания личности. Авторами были рассмотрены идеи организации, развития и воспитания учебного коллектива, а также было дано определение «лидер» и «авторитет». В результате было выявлено, что воспитание личности в коллективе является прямым отражением закономерностей развития общества. Объединение по общим интересам как человеческая общность, которая образует систему межличностных отношений, выступает основным фактором формирования общественной сущности, развития ее индивидуальности.

Ключевые слова: группа; коллектив; учебно-воспитательный коллектив; авторитет; лидер.

Постановка проблемы. На сегодняшний день эффективность любой профессиональной деятельности (учебной, административной, производственной и т. д.) находится в прямой корреляции со сплоченностью и синергетичностью трудового коллектива, поэтому для каждого руководителя чрезвычайно важно подобрать и сплотить свой коллектив таким образом, чтобы он представлял собой группу единомышленников.

Вопросы функционирования групп, коллективов и антиколлективов входят в круг научных интересов таких отечественных и зарубежных исследователей, как: А.С. Макаренко [7, 8], С.Т. Шацкий [4], Н.А. Богачкина [2], Р.Л. Кричевский [5], А.К. Дусавицкий [3], Г.М. Андреева [1], Е.М. Дубовская [5], А.Н. Лутошкин [6], Р.С. Немов [8] и других. Модели коллективообразования, проблемы условий развития группы в коллектив и лидерства описывали А.В. Петровский, Л.И. Уманский, А.Г. Кирпичник, А.Н. Лутошкин, М.А.Новиков, Б. Такмен, М. Йенсен, Г. Стенфорд, А. Роарк, Е. Мабри и др.

К.Д. Ушинский придавал одну из ведущих ролей в воспитании и обучении – коллективу. Ученых П. Блонского, А. Луначарского, А. Макаренко, С. Шацкого коллектив интересовал как воспитательная сила. Исследователь И. Бех видел в коллективе возможность создания уникальной ситуации воспитания личности.

Американскими исследователями Теренсом Дилом и Алланом Кеннеди была создана концепция корпоративной культуры (1982). Миланом Кубером акцент делался на аксиологическом и иррациональном характере дефиниции «корпоративная культура».

Изложение основного материала. Желание и готовность принять коллективную ответственность на себя по праву считается одним из ведущих качеств успешного человека. Концепция коллективной ответственности включает: позитивное мировоззрение; мотивацию в достижении целей; действенное стремление к решению проблем; перцептивное отношение к соучастникам выполняемого процесса в группе. По мнению отечественных ученых С.Т. Шацкого и Н.А. Богачкиной [4, 2], группа – это совокупность одного и более человек, которые связаны солидарной системой взаимоотношений, общими ценностями и правилами в рамках какой-либо организации. Неотъемлемыми компонентами любой группы являются общие задачи и цели, групповые отношения, общие нормы, совместная деятельность [4, 2].

В зависимости от количественного состава выделяют микрогруппы, малые и большие группы. В больших и малых группах отличительной чертой является количественный состав группы, но четкую границу между ними провести сложно.

Следует отметить, что каждый индивид нуждается в особом эмоциональном контакте, поэтому малые группы подразделяются на две микрогруппы: диадные – состоят из двух человек и являются непрочным объединением; триадные – объединения, в которых активно взаимодействуют три человека, и она более стабильна. Диадные и триадные группы связаны между собой неформальными отношениями, то есть основными признаками данных групп являются: чувство дружбы, любви, симпатии, взаимопонимание либо общее дело.

Классифицировать контактные группы можно по направлению деятельности организации, регулирующему взаимодействию их членов:

- фиктивные – это добровольные союзы людей, временно связанных общностью интересов;
- товарищества (ассоциации) – группы людей, в которых взаимоотношения опосредуются исключительно личными интересами. По мнению А.П. Евгеньева, ассоциация представляет собой «группу, сочетание, соединение чего-либо или кого-либо» [11, Т. I, с. 49];

- кооперация – группа, в которой межличностные отношения носят сугубо деловой характер, целью существования которой является достижение высоких результатов в выполнении общей конкретной задачи в определенном виде деятельности [9]. «Это особая форма организации труда, при которой много людей совместно участвуют в одном и том же или в различных, но связанных между собой в процессах труда» [11, Т. II, С. 98].

- корпорация (от лат. *corporatio* – объединение) – это группа, объединенная только внутригрупповыми целями, не выходящими за ее рамки, имеющая корпоративный дух и общность «профессиональных или сословных интересов» [11, Т. II, с. 107].

В группах развивается единство корпоративной культуры, которая бывает трех уровней:

1 уровень – поверхностный (символический) – придерживание формальных этических норм в объединении;

2 уровень – подповерхностный – придерживание ценностей и норм, зафиксированных в документах;

3 уровень – базовый (глубинный) – совмещение индивидуальных потребностей каждого члена коллектива с успешным опытом общих действий.

Психология изучает вопросы, связанные с функционированием социальной группы, где отношения развиваются по двум направлениям – коллективистским и индивидуалистским.

Автором идеи организации и воспитания коллектива является выдающийся педагог А.С. Макаренко. Его теория воспитания коллектива была нацелена на интеграцию воспитания и образования с учетом трудовой деятельности. Базируясь на учениях Макаренко, исследуемая форма педагогического процесса предполагает формирование у обучающихся определенных взаимоотношений, присущих человеческому коллективу. Ученый считал, что коллектив – это форма, инструмент и метод воспитания одновременно [7, 8].

Развитие коллектива зависит от динамики деятельности и отношений, согласованности действий, единства требований к его членам (от лат. *collectivis* – собирательный, сборный) – совместного собрания, объединения, группы. В современной литературе термин «коллектив» имеет два значения:

- а) любая организованная группа людей, объединенная общими задачами для достижения общей цели (например, коллектив предприятия);

- б) высокоорганизованная группа людей.

Итак, коллектив представляет собой консолидированную группу людей, объединенную совместной деятельностью, подчиненную общественным потребностям и целям. В «Словаре русского языка» (под ред. А. Евгеньева) дано следующее определение коллектива: «это группа лиц, объединенная общей деятельностью, общими интересами» [11, Т. II, с. 73]. Зарубежные ученые Ф. Харрис и Р. Морган выявили и предложили ряд характерных черт, присущих учебно-воспитательному коллективу:

- осознание себя и своего места в учебном коллективе;
- наличие коммуникационной системы и внутриколлективного языка общения;
- внешний вид индивида;
- исполнение общих обычаев и традиций;
- ощущение времени, отношение к нему и его использование;
- устоявшиеся взаимоотношения между членами команды;

- соблюдение общих моральных и поведенческих ценностей и норм;
- общность мировоззрения каждого члена команды;
- стремление к развитию, самореализации, самосовершенствованию каждого члена коллектива;
- нормы профессиональной и корпоративной этики;
- мотивирование каждого члена коллектива.

Тем не менее, не каждую группу можно назвать коллективом. Согласно А. Донцову, существует три этапа развития коллектива: подготовительный, организационный и функционирование в состоянии нормальной, стабильной жизнедеятельности. Подготовительный этап характеризуется постановкой определенной задачи, с целью решения которой объединяется группа людей. Каждый человек при этом должен суметь проявить себя как компетентный член группы, хотя на данном этапе сделать это и в полной мере раскрыть свой потенциал бывает затруднительно, так как в начале люди стараются никак не выказывать свои чувства и слабости. Они выдвигают на первое место собственный рационализм (от лат. *rationalis* – разумный) и взаимное изучение, базируясь на формальной логике [9, 10].

Во время второй фазы в результате углубления знакомства происходит дальнейшее сближение участников группы. Изменяется мнение членов группы друг о друге, постепенно исчезают предвзятость и предубеждения. Однако возможно возникновение конфликтов на почве столкновения мнений. Для ликвидации подобных ситуаций руководителю группы необходимы навыки разрешения межличностных конфликтов и корректировки взаимоотношений. В случае успешного преодоления группой второй фазы, при условии взаимоуважения и доверия между членами группы, постепенно формируются позитивные предпосылки для развития здорового и продуктивного коллектива.

Завершающий этап характеризуется наличием уже прочно устоявшихся доверительных взаимоотношений между членами коллектива. Внутриколлективную атмосферу и морально-психологический климат коллектива детерминируют следующие факторы: взаимосовместимость, взаимосплоченность, взаимозаменяемость, сработанность, способность к самоорганизации, позитивная рабочая атмосфера. Неотъемлемыми качествами организованных коллективов являются проявление взаимопомощи, готовность нести ответственность за результаты своей деятельности, доброжелательность, адекватное отношение к конструктивной критике, способность к самокритике и здоровая конкуренция.

Следующий критерий классификации групп – отношение к обществу. Просоциальными являются группы с позитивным отношением к обществу, асоциальные – с негативным. В идеале учебный или рабочий коллектив должен являться просоциальной группой и приносить пользу обществу.

Социальная группа обусловлена взаимодействием двух составляющих – интеграции (объединение) и дифференциации (разделение). Объединение направлено на противодействие конфликтам и ситуациям, которые угрожают существованию группы как единого целого. Дифференцирование ориентировано на специализацию взаимосвязей членов группы, основанную на различии их ролей. Поэтому функционирование и развитие группы носит противоречивый характер.

По мнению специалиста, в области социальной психологии и психологии личности Р.С. Немова, наличие коллективистских отношений в группе, свидетельствуют следующие критерии:

- 1) этика (взаимоотношения выстраиваются на основе общечеловеческих моральных норм и ценностей);
- 2) чувство ответственности (каждый член коллектива демонстрирует готовность нести личную ответственность за деятельность кого-либо, вне зависимости от принадлежности к данному коллективу, при этом проявляя дисциплинированность, требовательное отношение к себе, своим словам и поступкам, а также способность адекватно оценивать собственные достижения);
- 3) коммуникабельность (проявляется в умении строить здоровые отношения не только с членами своего коллектива, но и других групп и коллективов, при необходимости оказывать посильную помощь);
- 4) коллективизм (забота о каждом члене коллектива, противодействие явлениям, несущим контрпродуктивный характер);
- 5) доверие (взаимоотношения между членами коллектива должны быть доверительными);
- 6) организованность (взаимозаменяемость, универсальность каждого участника коллектива, бесконфликтное распределение обязанностей, быстрое устранение недостатков в работе и т. п.);
- 7) информационная доступность (четкое понимание целей и задач (конечных и промежуточных) совместной деятельности);
- 8) эффективность (своевременное и качественное решение стоящих перед коллективом задач) [9].

Управление группой, ее самоуправление, воздействие на психологию и поведение отдельных членов группы обычно осуществляется и посредством официально назначенных лиц – руководителей, и через неофициальных лиц, пользующихся авторитетом среди членов данной группы, имеющих в ней высокий статус и именуемых неформальными лидерами (от англ. leader – ведущий, руководитель). Как показывает практика, обычно официальный руководитель и неформальный лидер редко бывает одним и тем же человеком, хотя не исключен и такой вариант.

Исследователями выделяются следующие типы лидеров:

- лидер-организатор;
- лидер-побудитель;
- лидер-интеллектуал;
- лидер-создатель эмоционального настроения [10].

Авторитет (от нем. autorität – влиятельный) лидера в группе обычно так же силен и непререкаем, как и авторитет официального руководителя. Лидер необходим группе, так как он в состоянии поднять, увлечь и повести членов группы на любое дело. Также необходимость лидера определяется тем, что в каждой группе существуют и должны кем-то регулироваться две взаимодополняющие системы отношений: деловые и личные. Если каждая из них не отрегулирована, если отношения, складывающиеся в одной системе, противоречат отношениям, культивируемым в другой, то такая группа не сможет успешно функционировать и никогда не станет высокоэффективной. Это обстоятельство и требует наличия в группе неформального лидера наряду с официальным руководителем. Идеальным является условие, при котором руководитель группы (официальное лицо) одновременно является лидером. Это влияет на степень и уровень сплоченности группы, психологический климат в ней, взаимоотношения и т. д.

Многие исследования делали попытки выявить качества личности, свойственные лидеру. По мнению Г. Андреевой, установление тех или иных отношений между отдельно взятым человеком и группой людей зависит от внешних обстоятельств, а иногда и просто от случая [1]. Очень часто такие отношения связаны со способностью человека, имеющего доступ к определенным ресурсам или обладающего соответствующими качествами, обратить на себя внимание в тот момент, когда группе потребуется руководство ее деятельностью.

Между лидером и руководителем имеются следующие различия [1]:

- 1) забота лидера выражается в регуляции межличностных отношений, а руководитель, прежде всего, заботится о выполнении группой поставленных задач;
- 2) сфера деятельности лидера ограничена размером малой группы, в которую он входит, руководитель взаимодействует не только с малой группой, но и с вышестоящими организациями;
- 3) выявление лидера происходит стихийно, по желанию членов группы, руководитель назначается или избирается;
- 4) руководитель, как правило, назначается на определенный срок, а лидер – это нестабильный статус, в любой момент может быть изменен;
- 5) система санкций руководителя более четкая и определенная, чем у лидера;
- 6) у лидера процедура принятия решения проще, чем у руководителя.

В процессе управления группой как руководитель, так и лидер могут использовать различные средства психологического воздействия, которые в совокупности определяют стиль лидерства (руководства). «Стиль – функциональная разновидность, способ осуществления чего-либо, отличающаяся совокупностью своеобразных приемов» [11, Т. IV, с. 266]. Классически выделяют три стиля: авторитарный, демократический, либеральный.

- авторитарный стиль предполагает властность лидера по отношению к остальным членам группы. В принятии решения действует принцип единоначалия, ведется систематический контроль над действиями подчиненных.

- демократический стиль проявляется у того руководителя, который склонен считаться с мнением других членов группы, советоваться с ними, привлекать к управлению группой.

- либеральный стиль наблюдается в том случае, когда руководитель фактически изолируется от своих обязанностей и передает их другим членам группы.

Практика исследования эффективности того или иного стиля руководства (лидерства) показывает, что наиболее приемлемым является комбинация всех выше перечисленных стилей в зависимости от уровня развития группы и той конкретной ситуации, в которой эта группа находится в данный момент времени.

Выводы. Таким образом, воспитание личности в коллективе является прямым отражением закономерностей развития общества. В нынешней сложной социальной обстановке зачастую непросто

бывает молодому человеку адаптироваться к тем или иным жизненным обстоятельствам. Отделившись от коллектива, человек попадает в социально-психологический вакуум, что значительно затрудняет и тормозит его дальнейшее развитие. Объединение по общим интересам как человеческая общность, которая образует систему межличностных отношений, выступает основным фактором формирования общественной сущности, развития ее индивидуальности. Стремление к постоянному развитию способствует формированию конструктивного общения, обмену личностными смыслами в группе, коллективе как социальных системах.

Библиографический список

1. Андреева Г.М. Социальная психология: учебник для высших учебных заведений / Г.М. Андреева. М.: Аспект Пресс, 2001. 290 с. URL: http://elibrary.bsu.az/books_163/N_5.pdf (дата обращения 30.03.2018).
2. Богачкина Н.А. Психология: конспект лекций / Н.А. Богачкина. М.: Эксмо, 2008. 160 с. ISBN (EAN): 9785699240265.
3. Дусавицкий А.К. Развитие личности в студенческом коллективе в зависимости от сформированности учебно-профессиональных интересов: учебно-методическое пособие / А.К. Дусавицкий. Х.: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2012. 32с.
4. Значение педагогических идей С.Т. Шацкого для развития отечественной социальной педагогики [Электронный ресурс] / Научная педагогика: статьи об образовании «Педагогические принципы и нововведения Шацкого» [Сайт]. URL: <http://www.covereducation.ru/areds-299-3.html> (дата обращения 30.03.2018).
5. Кричевский Р.Л. Социальная психология малой группы: учеб. пособие для вузов / Р.Л. Кричевский, Е.М. Дубовская. М.: Аспект Пресс, 2001. 318 с. ISBN 5-7567-0159-1.
6. Лутошкин А.Н. Психологический климат детского коллектива / А.Н. Лутошкин. Москва // Возрастная и педагогическая психология: хрестоматия для студентов высших педагогических учебных заведений / Сост. И.В. Дубровина, А.М. Прихожан, В.В. Зацепин. М.: Академия, 2001. С. 57-58.
7. Макаренко А.С. О воспитании [Электронный ресурс] / А.С. Макаренко. М.: Издательство политической литературы, 1990. 416 с. URL: <http://pedagogic.ru/books/item/f00/s00/z0000000/index.shtml> (дата обращения 10.03.2018).
8. Макаренко А.С. Педагогическая поэма/ А.С. Макаренко. М.: ИТКР, 2003 720 с.
9. Немов Р.С. Психологические условия и критерии эффективности работы коллектива / Р.С. Немов. М.: Знание, 1982. 64 с.
10. Приходченко Е.И. Формирование корпоративной культуры как педагогическое творчество /Е.И. Приходченко // Международная электронная конференция «Актуальные вопросы развития профессионализма педагога в современных условиях» г. Донецк, 02.10.2017 г. URL: donridpokonf.tilda.ws/section2.
11. Словарь русского языка в четырех томах (гл. ред. А.П. Евгеньев). М.: Русский язык, 1988.

*© Е.И. Приходченко, Е.А. Маркова, 2019
Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина
Статья поступила в редакцию 21.03.2019*

THE ROLE OF THE COLLECTIVE IN FORMING THE LEADING QUALITIES OF A SUCCESSFUL MAN

Prihodchenko Ekaterina Ilinichna, Doctor of Pedagogic Sciences,
Professor of the Sociology and Political Science Department
Donetsk National Technical University
Phone: +38 (062) 335-92-08

Markova Ekaterina Alekseevna,
Assistant of the Chair of Social and Humanitarian Disciplines
Postgraduate Student of the Department of Sociology and Political Science
Donetsk National Technical University
83056, Donetsk, Krivorozhskaya St. 5/7
Phone: +38 (071) 358 40 48
e-mail: 88rapoport88@mail.ru

This article focuses on the functioning of groups, teams and anti-collectives, which enable the creation of a unique situation of education of the individual. The authors reviewed the ideas of the organization, development and upbringing of the educational team, and also gave the definition of “leader” and “authority”. As a result, it was revealed that the education of the individual in the team is a direct reflection of the patterns of development of society. The unification of common interests as a human community, which forms a system of interpersonal relations, is the main factor in the formation of a social entity, the development of its individuality.

Keywords: *group; team; educational team; authority; leader.*

УДК 37.01

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Приходченко Екатерина Ильинична, д-р пед. наук, профессор, академик МАНПО,
профессор кафедры «Социология и политология»
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: gb2energetik@mail.ru
83001, г. Донецк, ул. Артема, 58
Тел.: +38 (095) 511-86-36

Шевченко Екатерина Борисовна, методист
учебно-методического отдела
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
e-mail: shevik@ukr.net
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а
Тел.: +38 (071) 318-91-86

В статье раскрывается сущность, разнообразие, структура, функции, принципы и этапы организации воспитательной работы в высшем учебном заведении как одного из важных факторов формирования и развития личности будущего специалиста; сформулированы и конкретизированы цели и задачи воспитательной работы в высшем учебном заведении. Авторы детально рассматривают сущность, особенности, цели и ожидаемые результаты при реализации основных принципов воспитательной работы со студентами высших учебных заведений. В статье сформулированы основные направления для детального и углубленного изучения вопросов воспитательной работы в высшей школе.

Ключевые слова: воспитательная работа; будущий специалист; задача воспитательной работы; личность; высшее учебное заведение.

Постановка научной проблемы и ее значение. Воспитание является процессом, который всесторонне исследуется педагогами разных уровней и постоянно привлекает ученых своей глубиной, целесообразностью анализа. Оно является категорией, которая имеет разносторонние трактовки. Отмечается значимость воспитательного воздействия на молодежь от 16 до 23 лет (именно это время ее жизни является студенческим), поскольку в этот период отдается предпочтение тому или иному направлению в мышлении человека, а также происходят конкретные изменения в ее характере. Современное общество одной из приоритетных задач высшей школы определяет создание благоприятной учебно-воспитательной среды, которая бы обеспечивала формирование личности будущего специалиста с присущими ему такими качествами, как: высокий профессионализм, деловитость, общественная активность, мобильность, чувство ответственности, самостоятельность в принятии решений, стремление и способность к самообразованию и самосовершенствованию, коммуникативность, эмпатийность. Успешное решение определенных задач возможно при условии конструктивно организованной воспитательной работы в высших учебных заведениях, продуманного выбора форм, методов ее реализации.

Основная идея воспитательной работы в высшем учебном заведении заключается в воспитании будущего специалиста не только гражданином своей страны, но и «гражданином мира». Именно поэтому высшим учебным заведениям необходимо реализовывать содержание воспитательной работы в соответствии с такими ключевыми линиями, как: ценностное отношение к себе; ценностное отношение к семье; ценностное отношение личности к обществу и государству; ценностное отношение к труду; ценностное отношение к природе; ценностное отношение к культуре и искусству. Все это однозначно и убедительно доказывает, что проблема формирования личности будущего специалиста является чрезвычайно актуальной и нелегкой и требует конструктивного ее решения.

Анализ исследований проблемы. Вопрос организации воспитательной работы со студентами в вузе является одним из важных в педагогической теории и практической деятельности.

Сущность, содержание и особенности воспитательной работы вуза раскрываются в исследованиях Аветисовой К.Г., Аманбаевой Л.И., Балашова В.В., Дмитриева Д.А., Лагунова Г.В., Лялина А.М., Румянцева В.С., Тышковского А.В., Вавилиной Н.Д. и др. По мнению ученых, процесс воспитания – это система мероприятий, направленных на формирование всесторонне и гармонично развитой личности.

Воспитательный процесс кроме использования различных методов, приемов, средств воспитания предполагает постоянное выявление результатов воспитательных воздействий, коррекции содержания и методики организации воспитательной работы.

Особенности организации воспитательного процесса в высшем учебном заведении обусловлены требованиями к современному специалисту, а именно: устойчивое, осознанное и положительное отношение к выбранной сфере деятельности, профессии, стремление к постоянному личностному и профессиональному совершенствованию и развитию своего интеллектуального потенциала; высокая профессиональная компетентность, овладение всей совокупностью фундаментальных и специальных знаний и практических навыков; владение методами моделирования, прогнозирования и проектирования, а также методами исследований, необходимых для создания новых интеллектуальных ценностей и материальной продукции; развитая способность творческого подхода к решению профессиональных задач, умение ориентироваться в нестандартных ситуациях, способность анализировать проблемы, самостоятельно разрабатывать и реализовывать план необходимых действий; понимание тенденций и основных направлений развития техники и технологии, научно-технического процесса в целом, его влияние на окружающую среду, жизнедеятельность человека и общества; высокая коммуникативная готовность к работе в профессиональной и социальной сфере; осознанная личная гражданская и профессиональная ответственность за результаты своей деятельности; целостность мировоззрения, ориентация на здоровый образ жизни личности специалиста как представителя интеллигенции социально-профессиональной группы.

Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования.

Воспитательная работа как важный компонент воспитательного процесса в высшем учебном заведении направляется на формирование личности студента, развитие его потенциальных возможностей, креативности, способности к самосовершенствованию путем эффективной организации учебно-воспитательной деятельности студентов, их свободного времени, удовлетворения научно-познавательных, поисково-исследовательских и культурных потребностей. Обязательным требованием при этом является скоординированное взаимодействие всех субъектов педагогического процесса.

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что воспитательная работа определяется по-разному:

1) как система воспитательных мероприятий, которая является обязательным компонентом учебно-воспитательного процесса и реализуется для создания условий для профессионального, интеллектуального и нравственно-духовного становления студентов, их самореализации;

2) организация различных видов деятельности (познавательной, трудовой, эстетической, спортивной и т. д.); процесс организации массовых и групповых форм работы; система воспитательных мероприятий;

3) личностно-ориентированное субъект-субъектное взаимодействие участников педагогического процесса, цель и мера эффективности которого определяются личным и профессиональным ростом будущего специалиста, его гражданской позиции;

4) целенаправленная деятельность, ориентированная на создание положительной воспитательной среды и организация совместной жизнедеятельности воспитателей и воспитанников, направленная на формирование ценностных ориентаций, творческое развитие личности.

Воспитательная работа в вузе предполагает наличие таких составляющих компонентов: цели (целеполагание), задачи, содержание, методы, средства, формы, принципы, которые взаимосвязаны между собой и взаимообусловлены; субъектов с различными типами отношений между ними; среды, созданной субъектами; управления, обеспечивающего интеграцию всех компонентов организации в целостность.

Стратегической целью воспитательной работы в современном высшем учебном заведении является подготовка профессионально и культурно ориентированной личности, которая отличается способностью к профессиональному, интеллектуальному и социальному творчеству, осознанием необходимости обучения и самосовершенствования в течение всей жизни.

Современный подход к воспитательной работе направлен на формирование у молодежи лидерских качеств, среди которых: формирование нового взгляда на будущее, принятие поликультурных ценностей; инициирование и осуществление изменений, которые становятся необходимостью, бесконфликтное освобождение от негативного груза прошлого (сохраняя при этом преемственность); распределение полномочий или ответственности между членами группы, коллектива; способность предвидения нового; способность выступать источником и генератором идей, а также обладать умением моделировать способы их воплощения. Оперирования такими качествами

обеспечивает будущему специалисту широкие перспективы в личностном развитии. Учитывая это, по мнению ученых, лидер в процессе воспитания должен достичь следующих основных целей:

- 1) добиться хороших результатов в учебе;
- 2) выстроить персональную карьерную траекторию;
- 3) сформировать чувство гражданской ответственности и служения обществу;
- 4) развить положительную самооценку.

Поскольку цель реализуется путем решения определенных конкретных задач, то среди задач воспитательной работы в высших учебных заведениях определены:

- воспитание будущих специалистов авторитетными, высокообразованными людьми, носителями высокой общей, мировоззренческой, политической, профессиональной, правовой, интеллектуальной, социально-психологической, эмоциональной, физической, экологической культуры;

- создание необходимых условий для свободного развития студента, его мышления и общей культуры путем привлечения к различным видам творческой деятельности (научно-исследовательской, технической, культурно-просветительской, общественной, оздоровительно-спортивной, правоохранительной)

- обогащение эстетического опыта студентов, благодаря участию в возрождении забытых и создании новых национально-культурных традиций региона, города, вуза, развитие художественных их способностей;

- формирование «Я» – концепции человека-творца на основе самообразования, саморазвития, самовоспитания, самосовершенствования, нравственной самозавершенности; – пропаганда здорового образа жизни, искоренения вредных привычек.

Раскрывая этапы воспитательной работы в вузе, определены следующие ее направления: диагностический, проектно-целевой, организационный, стимулирующе-побудительный, контрольно-оценочный.

Содержательное наполнение воспитательной работы в высших учебных заведениях отображается в ведущих направлениях воспитания: формирование мировоззренческой культуры будущего специалиста, его системы ценностей; эстетическое, этическое, гражданское, патриотическое, трудовое, физическое и экологическое воспитание.

Изучение научных трудов ученых показывает, что в современной воспитательной работе вуза реализуются следующие функции: интегрируемая, регулирующая и развивающая. Первая из них обеспечивает процесс интеграции разобщенных, несогласованных воспитательных воздействий всех субъектов воспитания и управления системой. Функция регулирования направлена на согласование управленческих действий субъектов для эффективной организации воспитательной работы. Развивающая функция обеспечивает динамическое постепенное развитие и совершенствование системы воспитательной работы в высшем учебном заведении.

Психолого-педагогические исследования свидетельствуют о наличии некоторых новых функций воспитательных систем – функций защиты, коррекции, компенсации-реабилитации. Одной из функций воспитательной деятельности выделяют педагогическую поддержку личности как внимание к ее способности решать личные проблемы и содействие активному напряжению физических и духовных сил в данный момент.

Известно, что в высшем учебном заведении воспитательное влияние педагога на студента заметно ослабевает, но усиливается логика мышления молодых людей, получающих специальность, достигает высокого уровня развития их познавательная способность, осознание ими значения целенаправленного применения своих сил в соответствии с наклонностями и способностями для решения конкретных задач.

В современной высшей школе принципы воспитания имеют несколько иное содержательное наполнение, чем в предыдущие десятилетия, и способствуют формированию отдельных качеств целенаправленной личности будущего специалиста. Принципы воспитательного процесса (принципы воспитания) – это общие положения, в которых выражены основные требования к содержанию, методам, организации воспитательного процесса. Они отражают специфику процесса воспитания и в отличие от общих принципов педагогического процесса – это общие положения, которыми руководствуются педагоги при решении воспитательных задач. Принципы воспитания в высшей школе – это основополагающие идеи, которые воплощают в себе взаимозависимость цели воспитания, задач, закономерностей и потребностей общества к уровню сформированности необходимых качеств молодежи. К их числу относятся принципы: опоры на положительное в человеке и его поступках, единства требований и уважения к личности воспитанника, этнизации, народности,

природосообразности, культуросообразности, воспитания в коллективе, демократизации, воспитания в труде, преемственности в воспитательной работе кураторов, соответствия воспитания индивидуальным особенностям молодежи, интегративности, сочетания целенаправленной воспитательной деятельности с инициативой студентов, гуманизации, связи воспитания с жизнью.

В высшей школе одним из главных принципов воспитания является принцип опоры на положительное в человеке и его поступках. Он базируется на вере в правильное, хорошее в характере и действиях личности воспитанника. Принцип опоры на положительное в человеке ориентирует на уважение к нему, внимательное отношение ко всем его жизненным проявлениям, необходимую поддержку. Соблюдение принципа способствует развитию взаимодоверия, взаимодействия, взаимовлияния. Следствием его реализации является положительная реакция воспитанников на отношения с личностью педагога-куратора и поддержка его инициатив, предложений, решений.

Другой принцип – принцип единства требований и уважения к личности воспитанника. В нем заложена идея положительного влияния на человека через уважение к нему, благосклонное отношение и одновременное повышение требований со стороны педагога, что стимулирует целенаправленное развитие и действенность студента, вызывает у него желание жить творчески и этим поддерживать других.

Принцип этнизации воспитания призван ориентировать на учет в воспитательном процессе идей формирования личности, наработанных в пределах каждого этноса для сохранения его своеобразия, специфичности и поддержки лучших достижений прадедов. Он применяется с целью лучшего понимания жизненных позиций студентов, их религиозных убеждений, политической ориентации, потребностей и запросов. Благодаря соблюдению этого принципа куратор может регулировать взаимоотношения в студенческом коллективе.

Принцип народности заключается в использовании в воспитательных целях идей единства общечеловеческого и национального, что способствует формированию национальной направленности воспитания, любви к родине и ее народу, уважительного отношения к его культурному наследию, народным традициям и обычаям, национально-этнической обрядности людей, населяющих страну.

Принцип природосообразности воспитания базируется не только на физических, психических, психологических, анатомических, возрастных особенностях студента, но и на этнических, региональных поскольку пренебрежение их значением в процессе воспитательного воздействия приводит к разнообразным последствиям для целостного развития. Руководствуясь этим принципом, педагог может влиять на личность студента с учетом его жизненного опыта, уровня ориентации в общественной жизни, умения применять имеющуюся только у него информацию о развитии разностороннего научного знания отдельного региона, области, края.

Принцип культуросообразности воспитания означает осуществление воспитательного процесса с учетом языка народа, его искусства, ремесел и промыслов, культурных достижений на протяжении многовековой истории, поскольку они являются средствами воздействия при формировании у молодежи духовных, нравственных, материальных и других ценностей. Этот принцип ориентирует куратора на работу по обеспечению студентов пониманием важности единства и преемственности поколений, повышение ими своего уровня знаний по отечественной и зарубежной культуре, применение их в общении с воспитанниками.

Принцип воспитания в коллективе предусматривает всестороннее развитие личности через взаимовлияние, что происходит в процессе взаимодействия всех его членов. Целенаправленное соблюдение этого принципа помогает повышать жизненный опыт воспитанников; усваивать, отрабатывать положительные привычки и способствует искоренению у отдельных лиц, приобретенных ранее отрицательных, а также развивает навыки делового общения, умение следовать этическим нормам совместной жизни.

Принцип демократизации воспитания ориентирует на устранение авторитарности в воспитании; налаживание партнерских отношений между куратором и студентами, самими студентами, студентами и руководством высшего учебного заведения; восприятие каждой личности как высшей социальной ценности; формирование осознания взаимосвязи между идеями свободы, прав человека и ее ответственностью за свои действия; развитие индивидуальных способностей и обеспечения возможности двустороннего волеизъявления, равноправности, иногда самостоятельности.

Принцип воспитания в труде заключается в формировании у студенческой молодежи желания самостоятельно пополнять свои знания путем плодотворной подготовки к учебным занятиям, внеучебных мероприятий, накапливать необходимую для дальнейшей работы информацию. При реализации этого принципа в воспитании студенческой молодежи достигается осознание ими важности целенаправленного труда для достижения поставленной цели.

Принцип преемственности в воспитательной работе кураторов заключается в планировании и организации воспитательной деятельности со студентами с учетом уровня воспитанности каждого из них, меры сформированности тех или иных качеств, обеспечения жизненных потребностей. С этим принципом тесно переплетается принцип непрерывности воспитания. Он состоит в целостности и преемственности воспитательного процесса, органическом сочетании учебного и воспитательного факторов, формировании всесторонне развитой личности.

Принцип соответствия воспитания индивидуальным особенностям молодежи направлен на учет в воспитательной практике психологических, психических свойств личности, ее моральных, физических, физиологических качеств, материальных потребностей, духовных запросов. Он ориентирует на налаживание куратором отношений с каждым студентом соответствующего факультета, отделения или группы с учетом его этнического происхождения, склонностей, способностей, религиозных убеждений и тому подобное.

Интегративность воспитания объясняется как соблюдение в воспитательном процессе единства педагогических требований вузов, семьи и общественности. Этот принцип направлен на взаимопонимание, взаимопомощь в отношениях между педагогами вузов, семьями и общественными организациями, обществом в целом для укрепления процесса становления и утверждения положительных качеств личности, повышение совместными усилиями качества воспитательного воздействия на студентов.

Принцип сочетания целенаправленной воспитательной деятельности по инициативе студентов ориентирует на преодоление барьера между куратором и воспитанниками через взвешенность его решений, подходов к решению назревших в молодежном коллективе проблем, взаимодействие в необходимые жизненные моменты; должное восприятие и оценку инициативных проявлений подчиненных. Принцип основан на выявлении предложений студентов и включение их пожеланий в запланированные воспитательные мероприятия. Он предусматривает отработку куратором такого стиля взаимоотношений, который не подавляет, а возбуждает силы воспитанников, развивает их самостоятельность и инициативу.

Охарактеризованный выше принцип перекликается с принципом гуманизации воспитания в практической деятельности кураторов высшей школы. Он проявляется в мировоззрении, проникнутом любовью к людям, уважении человеческого достоинства, доброжелательном отношении к воспитанникам, применении целесообразных средств воздействия на них, поддержке их идей, помощи в организации творческой, учебной, научно-поисковой, общественной работы, создании условий для формирования лучших качеств и способностей молодежи. Гуманизация воспитания предполагает наполнение воспитательного процесса благородными идеями, направленными на развитие у молодых людей естественных способностей, искренности, человечности, доброжелательности, милосердия; делает возможным осуществление студентами глубокого самопознания и самореализации.

Принцип связи воспитания с жизнью базируется на выработке кураторами целенаправленного курса на обеспечение формирования у студенческой молодежи навыков поиска сферы применения своих знаний, поиска информации о существующих общественных процессах, организации собственного дела. Он является постоянно актуальным и необходимым для осознания студентами своей роли в дальнейшей жизни. Кроме того, направление данного принципа определяется повседневной необходимостью ориентироваться в потоке информации, существующих событий и явлений. Принцип связи воспитания с жизнью предполагает учет в воспитательном процессе особенностей общественно-политической, экономической, жизни в стране.

Со временем появляются новые идеи, которые обращают внимание на необходимость применения в воспитании студенческой молодежи других или новых принципов. Ведь, как справедливо отмечают современные ученые, воспитание и развитие – едины.

Воспитание имеет специфические особенности.

Во-первых, воспитание – процесс целенаправленный, то есть он ориентирует на достижение определенной цели. Цель – это предвидение идеальных результатов деятельности, но с учетом реальных возможностей и потребностей общества в определенном типе личности. Таким образом, цель обеспечивает перспективный творческий характер процесса воспитания.

Во-вторых, воспитание – процесс многофакторного воздействия на личность, то есть на становление и развитие личности влияют различные факторы: семья, друзья, средства массовой информации, общественно-политическая жизнь, религия.

В-третьих, воспитание предполагает концентрирование организации воспитательного процесса на индивидууме.

В-четвертых, процессу воспитания присуща определенная удаленность результатов. Это объясняется тем, что результаты воспитательной деятельности, воспитательные усилия педагогов и родителей

могут проявляться не сразу, а со временем, в течение длительного периода вообще может показаться, что все усилия напрасны, воспитанник не желает прислушиваться к советам, стремиться к развитию своих талантов и способностей. Но через определенный промежуток времени, даже после окончания вуза, педагог с радостью увидит положительный результат – зрелую личность со сложившейся системой ценностей.

В-пятых, воспитание – это процесс длительный и непрерывный, который сопровождает человека на протяжении всей его жизни. Воспитание – это дорога без конца. Известно, что воспитание продолжается и тогда, когда никто и ничто специально не организует этот процесс, отсутствие воспитания – это также воспитание. Но у взрослого зрелого человека со временем процесс воспитания перерастает в самовоспитание, стремление к самореализации, саморазвитию, самосовершенствованию.

Выводы и перспективы дальнейшего исследования. Насущной необходимостью современного высшего образования является необходимость обеспечения благоприятных условий для личностного становления, развития и самосовершенствования каждого студента, будущего специалиста, учета индивидуальных запросов и интересов, стимулирования внутренней потребности к формированию не только профессионализма, но и системы ценностей и духовного мира личности молодого человека. Демократические преобразования в современном обществе обуславливают переосмысление назначения, содержания и в целом концептуальных подходов к организации воспитательной работы в высшем учебном заведении именно как фактора личностного и профессионального становления студенческой молодежи.

Дальнейшего научного исследования требует поиск нового содержания, форм и методов работы кураторского состава, органов студенческого самоуправления, активного партнерского взаимодействия студентов и преподавателей; а также исследования качества и результативности воспитательной работы в высшей школе.

Библиографический список

1. Аветисова К.Г. Система приоритетов организации воспитательной работы в технических вузах // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. 2008. № 13. С. 63-66.
2. Аманбаева Л.И. Теоретические основы гражданского воспитания / Л.И. Аманбаева. М. Якутск, 2006. 310 с.
3. Балашов В.В. Организационные и психологические проблемы воспитательной работы в вузе: Монография / В.В. Балашов, Д.А. Дмитриев, Г.В. Лагунов, А.М. Лялин, В.С. Румянцев, А.В. Тышковский. М.: ГГУ 2006. 201 с.
4. Вавилина Н.Д. Социальный мир молодежи / Н.Д. Вавилина, С.Б. Виноградов, А.Н. Вольский, А.В. Добровольский. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. 208 с.

© Е.И. Приходченко, Е.Б. Шевченко, 2019

Рецензент д-р пед. наук, проф. П.В. Стефаненко

Статья поступила в редакцию 07.02.2019

UPBRINGING WORK IN HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT AS A FACTOR IN THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE PERSONALITY OF FUTURE SPECIALISTS

Prihodchenko Katherina Ilyinichna, Doctor of Pedagogic Sciences,
Professor of the Sociology and Political Science Department
Donetsk National Technical University
e-mail: gb2energetik@mail.ru
83001, Donetsk, 58 Artema Str.
Phone: +38 (095) 511-86-36

Shevchenko Ekaterina Borisovna, Supervisor of Learning and Teaching Department
“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR
e-mail: shevik@ukr.net
83048, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.
Phone: +38 (071) 318-91-86

The article reveals the essence, diversity, structure, functions, principles and stages of the organization of educational work in a higher educational institution as one of the important factors for the formation and development of personality of a future specialist; the goals and objectives of educational work in a higher educational institution are formulated and specified. The authors consider in detail the essence, features, goals and expected results in the implementation of the basic principles of educational work with students of higher educational institutions. The main directions for a detailed and in-depth study of issues of educational work in a higher educational establishment are formulated.

Keywords: *educational work; future specialist; objectives of educational work; higher educational institution.*

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ ДИЗАЙНЕРОВ

Троянов Александр Геннадиевич, старший преподаватель
кафедры дизайна и art-менеджмента
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
e-mail: a.g.troyanov@gmail.com
83001, Донецк, ул. Университетская, 24
Тел.: +38 (071) 332-88-66

В статье отражена авторская точка зрения, основанная на известных теоретических положениях, формирования и развития социально-психологической характеристики. Предлагается рассматривать социально-психологическую характеристику студентов – будущих дизайнеров (учитывая специфику дизайн-образования) как достаточно большую совокупность компонентов, формирующихся в процессе становления человека как личности, участника определенной группы, и в процессе получения образования. Также в работе установлены наиболее общие черты и качества, которые должны быть присущи студентам – будущим дизайнерам.

Ключевые слова: дизайнер; социально-психологическая характеристика; студент; характеристика.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.

Современные системы образования в различных странах отличаются многообразием форм, направлений и специальностей подготовки. Полученное качественное образование является одним из важнейших признаков роста экономики в стране, а также определяет уровень ее конкурентоспособности, а, в особенности, конкурентоспособности подготовленных квалифицированных специалистов (выпускников системы высшего профессионального образования). Соответственно, подготовка таких квалифицированных специалистов, конкурентоспособных на рынке труда, определяется как первоочередная задача множества образовательных учреждений и организаций, предоставляющих такие образовательные услуги по различным направлениям подготовки, в том числе и по творческим, каким является и дизайн. Соответственно, сформировалась и система дизайн-образования, как сложная и многоуровневая система. Существует множество трактовок термина «дизайн-образование» в работах ученых педагогов. Однако хотелось бы разделить точку зрения Е.В. Ткаченко и С.М. Кожуховской: «Дизайн-образование — это особое качество и тип образованности, в результате которого происходит воспитание проектно-мыслящего человека в какой бы сфере социальной практики он ни действовал – образовании, науке, культуре, производстве, бытовой сфере и т. д.» [12]. Именно в процессе осуществления дизайн-образования возможным является развитие профессиональных способностей и профессионального потенциала будущих дизайнеров, что требует изучения и учета особенностей социально-психологической характеристики студентов – будущих дизайнеров. Вопросам изучения социально-психологической характеристики уделяется должное внимание в работах Б.Г. Ананьева [1], именно он утверждал, что социально-психологическая характеристика не является врожденной, она является сложной структурой, состоящей из множества факторов внешней и внутренней среды, влияющих на формирование и развитие личности в процессе социализации и жизнедеятельности. В тоже время определенный практический интерес представляет дальнейшее определение и изучение социально-психологической характеристики, в частности, студентов – будущих дизайнеров, которая бы учитывала всю специфику их подготовки в системе дизайн-образования.

Целью данной работы является – изучение основных теоретических положений формирования социально-психологической характеристики студентов дизайнеров на основе комплексного рассмотрения ее основных компонентов.

Изложение основного материала исследования. В материалах данной статьи отражено авторское изучение и видение проблематики формирования социально-психологической характеристики студентов – будущих дизайнеров, основанное на комплексном изучении мнения многих известных ученых педагогов.

В данной работе наиболее обоснованным для дальнейшего рассмотрения и углубления является определение В.Г. Крысько, в котором, социально-психологическая характеристика рассматривается как совокупность определённых социально-психологических явлений, которые характеризуют свойства,

особенности и качества индивида, различных социальных групп, коллективов и других, обусловленных или факторами социальной среды, ее влиянием, или факторами психологического характера [5, с. 300].

Учитывая все составляющие данного определения, предлагается в данной работе, логически построить исследования по изучению и формированию социально-психологической характеристики студентов – будущих дизайнеров с учетом того, что на формирование и развитие личности индивида, социальной группы, коллектива (какими являются студенты дизайнеры) влияют отношения между индивидами друг с другом, отношения внутри групп и коллективов (студенчество), отношения в семье, отношение к ребенку, а также воспитание и совместная деятельность, политическая обстановка, идеология, культурное наследие, вероисповедание и многое другое. Поэтому логику теоретических исследований по изучению процессов и положений формирования социально-психологической характеристики студентов – будущих дизайнеров можно построить следующим образом (рис. 1). Принимая во внимание, что получение дизайн-образования позволяет осуществлять также педагогическую деятельность, особое место в данной характеристике отводится не только формированию особенностей и качеств дизайнеров специалистов, но и дизайнеров педагогов.



Рис. 1. Логика теоретических исследований социально-психологической характеристики студентов – будущих дизайнеров

Проанализируем последовательное формирование и накопление составляющих компонентов для комплексного формирования социально-психологической характеристики студентов – будущих дизайнеров.

Рассматривая студента – будущего дизайнера как *личность* (так как конкретный человек, уже личность, уже носитель сознания) необходимо акцентировать внимание на том, что каждый конкретный человек, это не просто индивид, его следует рассматривать со своими особенностями, рассматривать как личность, интегрирующую социально-типические черты класса, этнической общности, группы. Следует разделить точку зрения психолога Б.Г. Ананьева [1], он справедливо полагал, что для полной и точной характеристики индивида всегда необходим полный всеобъемлющий анализ ситуации развития индивида, его статус и общественная позиция. Он утверждал, что личность развивается в процессе ее деятельности, но и сама деятельность может осуществляться в определенной ситуации. Потому и индивид приобретает конкретный статус, который может создаваться системой сложившихся социальных отношений. А значит, такая статусность объективна. Она позволяет индивиду занимать определенное личностное положение в социальных структурах, а также формирует взаимоотношения, мотивы и установки, ценности и цели, которые определяет сама деятельность индивида.

Принимая во внимание, что для студента – будущего дизайнера определяющей деятельностью является творчество, то для него как личности важно наличие:

- творческих склонностей и интересов;
- одаренности и способностей.

Указанные качества можно рассматривать в качестве определяющих при изучении социально-психологической характеристики. Так как именно творческая одаренность и склонности позволяет передавать собственное самосознание и создавать определенные визуальные образы.

Давая социально-психологическую характеристику студента – будущего дизайнера нельзя не учитывать, что получение дизайн-образования индивидом предполагает формирование и общение в особой социальной и общественной группе – *студенчество*.

Обобщая множество мнений относительно восприятия *студента* как личности и представителя определенной возрастной группы, можно охарактеризовать студента в трех аспектах:

1) социальный – взаимоотношения, складывающиеся в студенческой социальной группе, особенности общественных и межнациональных отношений;

2) психологический – психические свойства личности (темперамент, направленность, характер, способности), от них зависят психические процессы и состояния, а также проявление психических образований;

3) биологический – типы высшей нервной деятельности, рефлексы, инстинкты, физическая сила, рост, телосложение, черты лица, цвет кожи и т. д. Это именно то, что предопределено наследственностью и является врожденным, в известной степени может изменяться в различных условиях жизни и с возрастом.

Социальная и общественная группа студенчество не может занимать самостоятельного места в системе производства, так как пребывание в ней является временным. Статус студента у человека (индивида) является заведомо временным. Причем общественное положение студенчества, а также его положение и проблемы определяются сложившемся общественным строем, и должны конкретизироваться в зависимости от уровня социально-экономического и культурного развития страны, с учетом национальных особенностей системы высшего профессионального образования.

Следует согласиться с интересным мнением А.Н. Семашко, который приводит следующие признаки студенчества: выполнение в обществе определенных функций, объективность существования, однозначная детерминированность поведения членов групп, определенная целостность и самостоятельность по отношению к другим социальным группам, специфические социально-психологические черты и системы ценностей [11].

Основываясь на высказанном, а также учитывая мнения, высказанные в работах таких ученых как И.И. Мечников [8], А.С. Власенко [3], Т.В. Ищенко [4], В.Т. Лисовский, А.В. Дмитриев [6] (относительно проблематики социально-психологической характеристики студента и студенчества), можно отметить, что определяющими чертами для студенчества (в том числе для студентов, получающих дизайн-образование) являются:

- общая деятельность;
- общность интересов;
- групповое самосознание;
- специфическая субкультура;
- образ жизни;
- возрастная однородность.

Рассматривая черты современного студента более пристально, необходимо согласиться с мнением А.С. Лукьянова, который указывает, что «современный студент – компетентный студент», т. е.

такой, который подходит к своему образованию с наличием способности к компетентному обучению в вузе, к обучению, осознанному и направленному на приобщение к среде будущих профессионалов в выбранной области. Он отличается от студента десятилетней и далее давности, когда суть отношения студента к образованию определялась как знания [7, с. 27].

Именно необходимость приобщения к определенной среде специалистов (профессионалов) предполагает переход на современную компетентностную модель образования, когда предполагается получение студентами определенных общих и специальных компетенций в процессе обучения. Студенты таким образом ориентированы на повышение собственной компетентности и образованности в выбранной отрасли знаний, получение новых навыков и способностей.

Современная система получения дизайн-образования основывается на теориях ученых о формировании профессиональных компетенций, идеи развития самообразования и теориях педагогического проектирования, а значит и при более детальном изучении социально-психологической характеристики студента – будущего дизайнера необходимо учитывать индивидуальноличностные характеристики, позволяющие ему адаптироваться внутри социальной группы, соответствовать определённому стилю профессиональной деятельности, а также позволяющие взаимодействовать с окружающими, реагировать на стрессы и нестандартные ситуации.

Давая более детальную социально-психологическую характеристику *студента – будущего дизайнера*, следует еще раз указать, что он уже был охарактеризован как личность и представитель группы, поэтому наряду с такими уже рассмотренными составляющими компонентами как личностно-профессиональные качества, мотивация, важным является развитие у студентов – будущих дизайнеров профессиональной компетентности и проектного мышления.

Для студента – будущего дизайнера наличие профессиональной компетенции предполагает обладание определенными компетенциями – такими профессиональными качествами, которые позволяют судить о его профессиональном соответствии, а также дают оценку степени профессионального соответствия, а также позволяют оценить степень возможной социальной применимости поставленных социальных задач, в зависимости от того профессионального потенциала, который был сформирован в системе получения дизайн-образования.

Получение наиболее значимых компетенций студентами – будущими дизайнерами предполагает использование проектного метода обучения. Впервые метод проектов был описан Гербертом Симоном [13]. Более того проектный метод широко применяется и в будущей профессиональной деятельности дизайнера. А значит, для студента – будущего дизайнера, одним из наиболее значимых компонентов в их социально-психологической характеристике является формирование и развитие проектного мышления. Это объясняется тем, что проектирование находится в основе практической деятельности. Именно при помощи составления схем, быстрого моделирования, наглядных изображений возможным становится постановка эксперимента, действия, наглядное представление предложений и дизайнерских решений.

Проектное мышление дизайнера специалиста, формирующееся в процессе дизайн-образования, как это можно констатировать, является своеобразным объединением опыта проектной деятельности, организация которой является ведущим методом обучения в современной высшей школе, которая, в процессе обучения на творческих специальностях, реализует деятельностнокомпетентностную модель образования.

При завершении указанных действий можно понять суть проблемы, определить ее решение. Это процесс можно представить следующей последовательностью: обдумывание – действие – размышление – планирование – действие – обдумывание – и т. д. Действия по данной схеме являются непрерывными. Это непрерывный поток опытов и размышлений.

Проектное мышление нельзя рассматривать как одноразовое явление, как одноразовый мыслительный и опытный процесс.

Проектное мышление необходимо рассматривать как постоянную длительную и непрерывную деятельность, в основе которой лежит предположение, что проблемы скрыты, сложны, не структурированы. И поэтому в процессе их решения необходимо прибегать к экспериментированию и планированию. Но и реализация идеи и достижение цели при этом является частью всего цикла проектного мышления. Однако, даже после реализации проекта нельзя отказываться от необходимости его улучшения, а значит проектное мышление продолжает осуществляться. Возникает необходимость дальнейшего обобщения наблюдений, дальнейшего совершенствования и улучшения уже реализованного проекта, его изменение, то есть продолжение проектирования. В этом заключается суть проектного мышления, что является определяющей характеристикой дизайнера специалиста.

Учитывая возможность работы выпускников системы дизайн-образования как будущих *дизайнеров педагогов*, для них одним из основных компонентов социально-психологической характеристики должно стать наличие проектной культуры.

Основываясь на работах таких ученых как В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых [9], Э.А. Болодуриной [2] (относительно профессиональной и профессионально-педагогической культуры) можно охарактеризовать проектную культуру будущего *дизайнера педагога* как его профессионально значимое качество, которое отражает ценностное отношение к проектной деятельности, владение и постоянное пополнение комплекса знаний, умений и навыков проектного характера, постоянное стремление к преобразования действительности, а также совершенствование проектных способностей.

Проектную культуру можно рассматривать как достаточно сложный феномен, предполагающий в свою очередь наличие таких трех компонентов: 1. Аксиологический; 2. Проектно-деятельностный; 3. Личностно-творческий [10, с. 161].

В тоже время проектную культуру можно рассматривать определяющий компонент социально-психологической характеристики для дизайнеров педагогов.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Делая вывод о наиболее общих положениях формирования и наиболее значимых составляющих компонентах социально-психологической характеристики студентов – будущих дизайнеров, можно представить их в виде следующих составляющих особенностей и определяющих качеств (рис. 2).

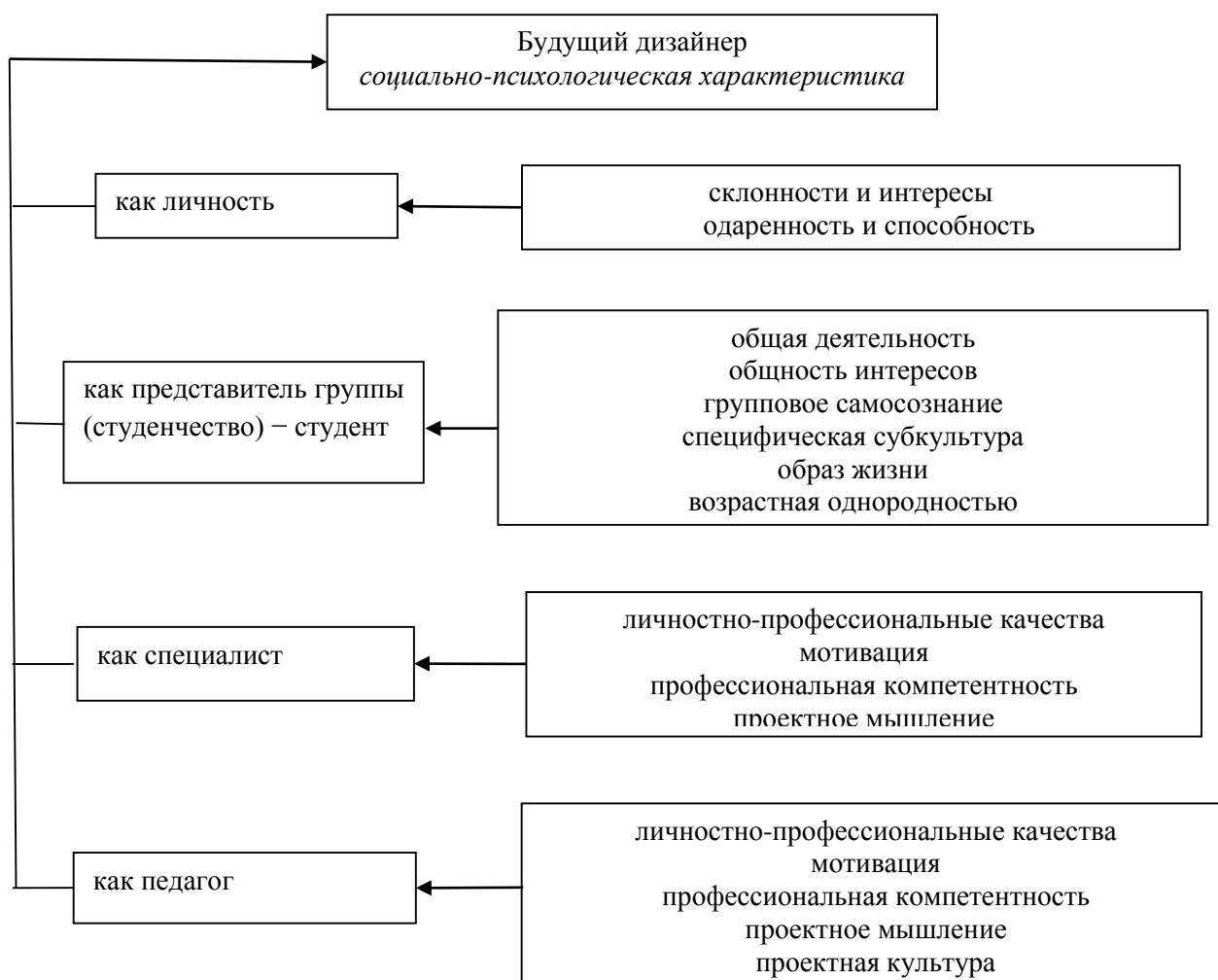


Рис. 2. Составляющие компоненты социально-психологической характеристики студентов – будущих дизайнеров (составлено автором)

Как видно из данного рисунка, социально-психологическую характеристику студентов – будущих дизайнеров предлагается рассматривать как достаточно большую совокупность компонентов,

формирующихся в процессе становления человека как личности, участника определенной группы, а также в процессе получения образования. Можно наиболее перечислить следующие черты и качества, которые следует рассматривать в качестве составляющих социально-психологической характеристики студентов – будущих дизайнеров: склонности и интересы; одаренность и способность; общая деятельность; общность интересов; групповое самосознание; специфическая субкультура; образ жизни; возрастная однородность; личностно-профессиональные качества; мотивация; профессиональная компетентность; проектное мышление; проектная культура. Однако, указанный перечень, возможно, является еще недостаточно полным, что предполагает перспективность исследований в данной области.

Библиографический список

1. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. М.: Наука, 1977. 379с. С. 229-252.
2. Болодурина Э.А. Педагогические условия формирования профессиональной культуры студентов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Социальногуманитарные науки». 2005. Вып. 4. № 7 (47). С. 153-155.
3. Власенко А.С. Некоторые вопросы воспитания студенчества. М.: Просвещение, 1987. 176с.
4. Ищенко Т.В. Место студенчества в социальной структуре общества. Томск: Изд-во Том. гос. ин-та, 1970. 243с.
5. Крысько В.Г. Словарь-справочник по социальной психологии. СПб: Питер, 2003. 416 с. С. 300.
6. Лисовский В.Т., Дмитриев А.В. Личность студента. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 184 с.
7. Лукьянов А.С. Особенности мотивации учебно-профессиональной деятельности современных студентов // Вестник Южно-Российского университета. 2007. № 4. С. 26-33.
8. Мечников И.И. Этюды оптимизма. М.: Изд-во Юрайт, 2018. 252 с.
9. Общая и профессиональная педагогика: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение»: в 2 кн. / [под ред. В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых]. Брянск: Изд-во Брян. гос. унта, 2003. Кн. 1. 174 с.
10. Рыбалкина П.В. Проектное мышление как новый культурный феномен // Научные ведомости. Серия: Философия. Социология. Право. 2017. №3(252). Выпуск 3. С. 158-161.
11. Семашко А.Н. Художественные потребности и их развитие у молодежи. Киев: Выща школа, 1977. 157 с.
12. Ткаченко Е.В., Кожуховская С.М. Концепция дизайн-образования в современных условиях // Вестник Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию: специализированный выпуск. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2007. Вып. 2 (41). 295 с.
13. Simon, Herbert Alexander «The Sciences of the Artificial» [Электронный ресурс]. MIT Press, 1996. 241 p. URL: https://monoskop.org/images/9/9c/Simon_Herbert_A_The_Sciences_of_the_Artificial_3rd_ed.pdf (дата обращения 20.12.2018).

© А.Г. Троянов, 2019

Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко

Статья поступила в редакцию 24.12.2018

FEATURES OF FORMATION OF SOCIO-PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STUDENTS - FUTURE DESIGNERS

Troianov Alexander Gennadievich, Senior Lecturer

Department of Design and Art Management

Donetsk National University

e-mail: a.g.troianov@gmail.com

83001, Donetsk, 24 Universitetskaya Str.

Tel: +38 (071) 332-88-66

The article reflects the author's point of view, based on well-known theoretical positions, the formation and development of socio-psychological characteristics. It is proposed to consider the socio-psychological characteristics of students - future designers (taking into account the specifics of design education) as a fairly large set of components that are formed in the process of becoming a person as an individual, a participant in a particular group, and in the process of receiving education. Also the most common features and qualities that should be inherent in students - future designers are established.

Keywords: designer; socio-psychological characteristics; student; characteristic.

УДК 378.14.007.2

СТРУКТУРА И СУЩНОСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ МЧС

Щукина Наталья Григорьевна, аспирант,
старший преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
e-mail: ashatan3122@gmail.com
83048, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, д. 34а
Тел.: +38 (050) 326-07-77

В статье представлен анализ понятия «профессиональная подготовка», рассмотрена структура профессиональной подготовки специалистов МЧС. Установлено, что развитие навыков профессиональной коммуникации становится важнейшим фактором, способствующим формированию гармоничной личности специалиста с высшим техническим образованием.

***Ключевые слова:** профессиональная подготовка; содержание образования; навыки профессиональной коммуникации.*

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. Радикальные изменения, которые имеют место в характере социальных отношений, обуславливают трансформацию потребностей в специалистах всех отраслей экономики, повышение требований к качеству их профессиональной подготовки, использование интегративных подходов к системе обучения студентов высшего профессионального образования, а также требуют разработки новой модели профессионального образования и ее эффективной реализации. Тем не менее, о профессиональной подготовке сотрудника МЧС как педагогической проблеме исследователи заговорили лишь в последние десятилетия. На различных этапах развития педагогического знания ученые размышляли о самой личности пожарного-спасателя, ее профессионально значимых качествах, различных способностях и умениях, определяли сущность осуществляемых ею видов деятельности. В целом на каждом историческом этапе развития общества проявлялся ряд требований, определявших назначение и функции спасателя как личности и профессионала.

Политический кризис в Украине 2014 года обнажил существовавшую проблему профессиональной подготовки кадров для пожарных частей региона. Поэтому в первые месяцы после провозглашения Донецкой Народной Республики Постановлением Совета министров ДНР от 26.09.2014 35-1 создано Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС). В соответствии с данным Положением, задачи, возложенные на МЧС ДНР предусматривают выполнение работ по государственному надзору и контролю в сфере гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной, ядерной и радиационной безопасности, гидрометеорологической деятельности, безопасности людей на водных объектах и горных предприятиях, работы с гуманитарной помощью.

Изложение основного материала исследования. Проблема формирования специалистов нового типа, стремящихся к непрерывному повышению профессионального мастерства и обладающих высокой профессиональной мобильностью, обусловлена расширением функционального спектра должностных обязанностей личного состава органов и подразделений МЧС ДНР. Между тем, как показывает практика, пожарно-спасательные отряды комплектуются в основном личным составом, не имеющим опыта работы в экстремальных условиях при решении оперативных задач [3]. В связи с этим возрастает актуальность решения проблемы профессиональной подготовки сотрудников МЧС ДНР.

Для более четкого понимания исследовательской позиции необходимо определить само понятие «профессиональная подготовка». В научно-педагогической литературе данное понятие рассматривается в двух смыслах: широком и узком. Так, профессиональная подготовка в широком смысле слова — это система организационных и педагогических мероприятий, обеспечивающая формирование у личности профессиональной направленности знаний, навыков, умений и профессиональной готовности к такой деятельности. Осуществляется в рамках обучения в педагогических вузах, университетах и на факультетах повышения квалификации. Профессиональная подготовка в узком смысле слова нацелена на ускоренное приобретение обучающимися навыков, необходимых для выполнения определенной работы, группы работ. Отметим, что профессиональная подготовка в данной трактовке не

сопровождается повышением образовательного уровня обучающегося. Педагогическая энциклопедия выделяет два значения понятия «профессиональная подготовка»: в качестве процесса и результата. Так, с одной стороны, профессиональная подготовка - это передача учащимся необходимых знаний и умений, с другой стороны, совокупность не только специальных знаний, умений, навыков, но и качеств, трудового опыта, норм поведения, как составляющих успешной работы по определенной профессии [6]. Профессор А.Я. Наин к вышеуказанному определению добавляет еще и нравственные качества личности.

К.Х. Катханов считает, что в широком смысле к профессиональной подготовке относится подготовка людей к деятельности в любой определенной области труда. В исследовании О.А. Мокроусовой также дано определение исследуемого нами термина. Автор считает, что профессиональная подготовка — в широком смысле этого понятия — организация обучения профессиональных кадров; различные формы получения профессионального образования, а в узком смысле – ускоренная форма приобретения профессиональных навыков (ускоренная профессиональная подготовка) [3]. Во Временной Инструкции об организации профессиональной подготовки лиц рядового и начальствующего состава органов и подразделений МЧС ДНР исследуемое понятие определено как организованный процесс приобретения и непрерывного совершенствования лицами рядового и начальствующего состава органов и подразделений МЧС ДНР знаний, умений и навыков, необходимых для успешного выполнения профессионально-служебных задач.

По нашему мнению, большое значение имеют задачи профессиональной подготовки:

- подготовка квалифицированных кадров для МЧС ДНР в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к системе обеспечения гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий, пожарной безопасности;

- обучение личного состава МЧС ДНР необходимым знаниям, умелым и эффективным действиям, обеспечивающим успешное выполнение оперативно-служебных задач, приемам и способам обеспечения профессиональной и личной безопасности;

- формирование у личного состава МЧС ДНР профессионального самосознания, чувства ответственности за свои действия, товарищеской взаимопомощи и стремления к постоянному совершенствованию своего профессионального мастерства с учетом специфики оперативно-служебной деятельности;

- формирование самообладания, выдержки, психологической и физической устойчивости к работе в экстремальных условиях, развитие у обучаемых наблюдательности, бдительности, памяти, общего и тактического мышления и других профессионально важных качеств личного состава оперативно-спасательной службы;

- повышение качества управления, обучения, развития подчиненных руководящим составом, внедрение ноу-хау в оперативно-служебную деятельность, новаторских форм и методов работы, основ научной организации труда;

- совершенствование знаний и навыков работы пожарно-спасательной, специальной техники и других транспортных средств, пожарно-технического, аварийно-спасательного и другого специального вооружения, и оборудования, средств связи, электронно-вычислительной техники.

Таким образом, было выяснено, что понятие «профессиональная подготовка» может рассматриваться как в широком, так и в узком смысле. В нашем исследовании понятие профессиональной подготовки трактуется в широком смысле, основываясь на определении, данном в Новом словаре методических терминов и понятий. Итак, профессиональная подготовка - это организация процесса обучения личного состава МЧС ДНР в целях овладения совокупностью мировоззренческих, общекультурных и специальных знаний, умений и навыков, дающих возможность выполнять определенную профессиональную функцию – самостоятельное исполнение возложенных обязанностей по конкретной должности.

Вопросы совершенствования систем обучения и профессиональной подготовки нашли отражение в работах Н.Г. Ничкало. По мнению исследователя, повышение качества профессиональной подготовки – одна из основных задач деятельности ЮНЕСКО, которая направлена на обновление и диверсификацию технического и профессионального обучения. Обращение к гуманизации высшего профессионального образования является исходным моментом в разработке подходов к модели профессиональной подготовки инженеров О.Г. Кавериной. По мнению автора, профессиональная подготовка должна основываться на идеях гуманизации всестороннего развития личности, интеграции науки, техники и содержания обучения; интенсификации, мобильности, непрерывности, креативности и качества.

Тенденции организации профессиональной подготовки, как отмечает М.Г. Чобитко, четко проявляются при анализе основных составляющих данного понятия, означающих цель (результат) профессионального образования. К ним относятся: личностные характеристики готовности к профессиональной деятельности (Р.С. Гуревич, Е.В. Лузик, М.К. Сергеев); компетентность (И.С. Батракова, В.Г. Воронцова, Г.Н. Сериков); мастерство (Н.В. Абашкина, Л.Г. Лаптев, В.Ф. Моргун, В.Ф. Орлов, В.О. Слостенин); образованность В.О. Кудин, О.И. Кульчицкая, Н.Ф. Радионова, О.Г. Романовский); профессионализм (Я.В. Кмит, В.Г. Михайловский, Н.Г. Ничкало) [6]. Необходимо отметить значимость достижения максимального профессионализма личного состава МЧС, как результата освоения программы профессионального образования. По мнению ряда авторов, быть профессионалом – это не только знать, как делать, но и уметь эти знания реализовывать, добиваясь необходимого результата. Например, спасателем на водах не может быть тот, кто, по выражению А.Н. Леонтьева, «знает, как плавать», но не умеет этого делать. Важна и результативность деятельности, и соотношение ее с затратами (психологическими, физиологическими и др.), то есть при оценке профессионализма речь должна идти об эффективности профессиональной деятельности. Цена ошибки в результате непрофессионализма работника пожарно-спасательной части может привести к трагическим последствиям. Отсюда и особое отношение к профессиональной подготовке специалистов МЧС.

Таблица 1

Структура профессиональной подготовки кадров для МЧС

Уровни образования	Должностная категория	Вид образовательного учреждения	Нормативный срок обучения, очно/заочно
1. Дополнительное профессиональное образование	Руководители центрального аппарата МЧС, руководители республиканского уровня	НИИГД «Респиратор», планируемое открытие аспирантуры АГЗ МЧС ДНР	3 года/4 года
2. Высшее профессиональное образование	Начальствующий состав органов управления и подразделения МЧС территориального уровня	ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, другие образовательные учреждения высшего профессионального образования МОН ДНР	4 года (5 лет)
3. Среднее профессиональное образование	Начальники дежурных караулов, инспекторский состав МЧС	Образовательные учреждения среднего профессионального образования	3 года/4 года
4. Первоначальная подготовка (переподготовка) личного состава МЧС	Младший начальствующий состав, рядовые	ГБОУ ДПО «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям Донецкой Народной Республики» МЧС ДНР, УМЦ ГО и БЖД	36 мес.

На данный момент профессиональная подготовка специалистов МЧС не лишена проблем, однако руководство подразделений старается их решать за счет внутренних резервов, понимая её значимость в становлении каждого работника МЧС.

Структура профессиональной подготовки создает условия её непрерывности и последовательности и включает основные организационные формы:

1. Получение высшего профессионального образования (бакалавриат, специалитет, магистратура).

2. Получение среднего профессионального образования (подготовка квалифицированных рабочих, специалистов среднего звена).

3. Дополнительное профессиональное образование: повышение квалификации; профессиональная переподготовка; подготовка кадров высшей научно-педагогической и научной квалификации (аспирантура, докторантура).

4. Профессиональное обучение: первичная профессиональная подготовка; переподготовка; повышение квалификации.

5. Стажировка.

6. Служебная подготовка.

7. Самостоятельная подготовка.

Овладение необходимыми знаниями, умениями, навыками, поддержание их на должном уровне и стремление к достижению профессионального мастерства является служебной обязанностью всего личного состава МЧС ДНР.

Существование проблемы повышения качества профессиональной подготовленности подтверждается результатами научных разработок, в том числе проводимыми опросами, результаты которых продемонстрировали, что наиболее представители наиболее многочисленных социальных групп испытывают психологическое неприятие новых знаний, что не позволяет достичь желаемого результата в период боевой работы [5]. Современная система подготовки специалистов имеет существенные недоработки и расхождения в содержании, целеполагании и планировании учебного процесса. Зачастую в процессе подготовки обучающиеся не получают достаточного уровня знаний и умений, что не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к специалистам МЧС всех должностных категорий. А это значит, что активизация и интенсификация системы обучения специалистов, участвующих в оперативных мероприятиях по ликвидации пожаров, и последствий всех видов чрезвычайных ситуаций, являются на сегодняшний день одной из приоритетных задач [4]. Стопроцентное соответствие сотрудника всем предъявляемым требованиям может быть достигнуто только специалистами, обладающими полным набором профессионально значимых качеств, необходимых для данного рода деятельности. Наличие специалистов широкого профиля и основательность системы профессиональной подготовки повышают их профессиональную мобильность. Она подразумевает высокий уровень общепрофессиональных знаний, готовность к быстрому отбору и реализации приемлемых способов выполнения различных заданий в области своей профессии, возможность движения по служебной вертикали и горизонтали (из одной отрасли в другую, из одного подразделения в другое) выступает важным компонентом квалификационной структуры специалиста [3]. При этом ученые В.А. Сластенин, П.И. Пидкасистый, И.П. Подласый указывают, что каждому обучающемуся особое значение следует уделять самостоятельным занятиям.

Однако, как показывает практика, для обеспечения требуемого качества профессиональной подготовки кадров МЧС необходим комплексный подход в разрешении накопившихся проблемных вопросов, в том числе касающихся и содержания подготовки специалистов на всех уровнях.

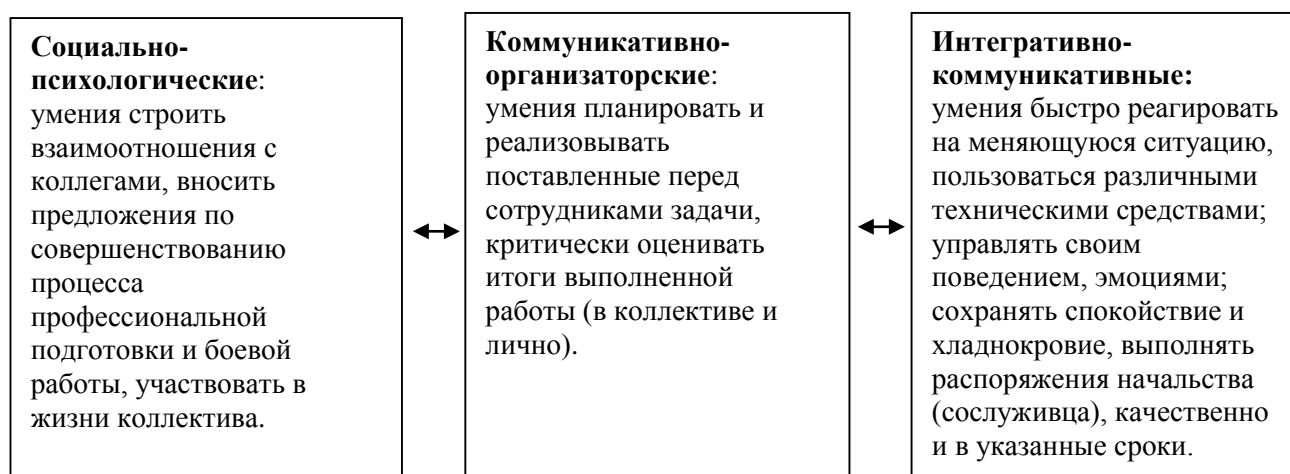
Содержание образования – это основа, на которую должно опираться специализированное для этих целей учреждение в отношении каждого будущего специалиста. Содержание обучения является, на наш взгляд, составляющим данной основы. В качестве содержания обучения выступают материалы учебных дисциплин, а также совокупность заданий и упражнений для аудиторной и самостоятельной работы. Данный комплекс обеспечивает усвоение системы знаний, овладение умениями и навыками, которые формируют не только мировоззренческие, гражданские, но и профессиональные качества. В сжатом виде содержание обучения отображено в виде учебного плана, более детально – в учебно-методическом комплексе (рабочие программы, учебные и методические пособия, дидактические материалы и др.). Содержание обучения по своему составу и объему шире, чем область знаний, умений, навыков, соответствующих требованиям к кандидату в спасатели, прошедшему обучение. В действительности далеко не все, что изучалось на занятиях, используется в процессе практической деятельности. Некоторые темы, а иногда и дисциплины, включаются в содержание для развития общей эрудиции специалистов, для теоретического обоснования курсов, входящих в общенаучный цикл, для развития профессионального мышления, и в конечном итоге – овладению профессиональной деятельностью выполняют важную, но в то же время вспомогательную роль. Существенным вкладом

в разработку теоретических и методических принципов формирования содержания обучения является стандартизация уровня профессионального обучения будущего пожарного-спасателя. В настоящий момент в Республике существуют утвержденные стандарты профессий. Данный документ облегчает определение требуемого уровня теоретических знаний и практических умений, прошедших курс обучения, а также контроля над уровнем профессиональной подготовленности и квалификации личного состава подразделений МЧС.

Изучив научно-исследовательские работы М.И. Дебольского, Ю.Н. Емельянова и В.И. Кабрина, было выявлено следующее: содержание профессионального образования должно включать в себя такие учебные элементы, которые обеспечили бы формирование у специалистов соответствующих коммуникативных умений и навыков.

Таблица 2

Структура базовых коммуникативных умений квалифицированных специалистов



Как видно из представленной таблицы, в структуре базовых коммуникативных умений квалифицированных специалистов, можно выделить три взаимозависимые группы.

Отсюда следует, что содержание профессиональной подготовки должно быть структурировано с учетом как технико-технологических, так и организационно-коммуникативных составляющих трудовой деятельности.

Базовыми составляющими высшего профессионального образования кандидатов в пожарные-спасатели является теоретическая и практическая части профессиональной подготовки, их интеграция на уровне учебно-программного материала и конкретного занятия. К примеру, будущий сотрудник МЧС должен уметь соединять материальную сторону обучения (знание пожарно-технического оборудования, аварийно-спасательного инструмента, процессов трудовой деятельности (боевых действий)) с участниками (сотрудниками) и потребителями (обществом). В связи с этим, будущему специалисту необходимо не только освоить знания, умения и навыки практической деятельности в период пожарно-спасательных операций, но и приобрести навыки выстраивать связное высказывание своих мыслей в чрезвычайных ситуациях, вести документальное сопровождение деятельности (отчеты, рапорты, приказы), вести беседу в рамках определенной сферы общения, а также в типичной профориентированной коммуникативной ситуации сотрудника МЧС ДНР, способностью своевременно обратиться за разъяснением к коллегам, проходящим службу в пожарной части [3].

Совершенствование навыков профессиональной коммуникации становится одним из ключевых факторов развития целостной личности специалиста с высшим техническим образованием, умеющий взаимодействовать с любым представителем общества, в процессе выполнения своих профессиональных обязанностей, а также самостоятельно изучать характеристики современных технических средств проведения аварийно-спасательных и поисково-спасательных работ [2]. Одним словом, иметь информационное преимущество. Закономерным итогом подготовки кандидатов в пожарные-спасатели станет их гармоничное включение в состав подразделения МЧС и способность выполнения работ в процессе тушения пожаров, проведении аварийно-спасательных мероприятий, во взаимодействии с сослуживцами и самостоятельной деятельности, создание условий для дальнейшей самореализации и самосовершенствования.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, в ходе исследования было установлено следующее:

- профессиональная подготовка – это организация процесса обучения личного состава МЧС ДНР в целях овладения совокупностью мировоззренческих, общекультурных и специальных знаний, умений и навыков, дающих возможность выполнять определенную профессиональную функцию – самостоятельное исполнение возложенных обязанностей по конкретной должности.

- структура и содержание высшего профессионального образования личного состава кандидатов в пожарные-спасатели в вузе представляет собой систему, которая основана на теоретических и эмпирических нормах, нацеленная на формирование личностно-значимых качеств, теоретических знаний, практических умений, развитие ключевых квалификаций и обеспечивающая соответствующее качество профессиональной подготовки.

- совершенствование навыков общения в рамках своей профессиональной деятельности становится одним из ключевых факторов развития целостной личности специалиста с высшим техническим образованием, умеющей взаимодействовать с любым представителем общества, грамотно вести отчетность и документацию, а также самостоятельно изучать характеристики современных технических средств проведения аварийно-спасательных и поисково-спасательных работ.

Перспективами дальнейших исследований является анализ уровня развития коммуникативной грамотности в системе профессиональной подготовки специалистов МЧС.

Библиографический список

1. Дружилов С.А. Становление профессионализма человека как реализация индивидуального ресурса профессионального развития. Новокузнецк: Институт повышения квалификации, 2002. 242 с.
2. Мазаева И.А. Профессиональная коммуникативная культура в содержании подготовки специалиста (на материале профессий «человек-человек»): Дис. канд. пед. наук. М., 2003. 240 с.
3. Илюшина Т.Е. Структурно-функциональная модель развития коммуникативных способностей у сотрудников ГПС МЧС России // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2011. - № 9 (79). С. 75-80.
4. Слостенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: Учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В.А. Слостенина. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 576 с.
5. Узун Л.С. Научное управление качеством образовательного процесса вуза: Монография. СПб.: Сенсор, 2001. 230 с.
6. Каверина О.Г. Профессиональная коммуникация как неотъемлемая часть подготовки специалистов технического профиля / О.Г. Каверина / Донецкие чтения 2016: Образование, наука и вызовы современности: материалы I Междунар. науч. конф. [Донецк 16-18 мая 2016г.]. Т. 5: [Филологические и философские науки / Под общей ред. проф. С.В. Беспаловой]. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального ун-та, 2016. 347 с. С. 179-182.

© Н.Г. Щукина, 2019

Рецензент д-р пед. наук, проф. Е.И. Приходченко

Статья поступила в редакцию 11.01.2019

STRUCTURE AND PRINCIPLE OF PROFESSIONAL TRAINING OF EMERGENCY SPECIALISTS

Shchukina Natalya Grigorievna, Senior Lecturer
of the Humanitarian Sciences Department
“Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR
e-mail: ashatan3122@gmail.com
83048, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.
Phone: +38 (050) 326-07-77

The article presents an analysis of the notion of “professional training”, as well as reviews the structure of professional training of specialists of the Ministry of Emergency Situations. It has been stated that the development of professional communication skills is one of the most important factor contributing to the formation of a well-balanced personality of a specialist with a higher technical education.

Keywords: professional training; educational content; professional communication skills.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОДЕРЖАТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРЕАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Яковенко Татьяна Викторовна, канд. пед. наук,
доцент кафедры технологий производства и профессионального образования
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко»
e-mail: jakovenkot@mail.ru
94016, ЛНР, г. Стаханов, ул. Мананкова, д.94, кв.2
Тел.: +38 (072) 101-30-80

В статье раскрыт содержательный компонент системы формирования креативной компетентности будущих педагогов профессионального обучения. Указана важность рассмотрения содержательного компонента как системообразующего. Подробно раскрыты структурные составляющие содержательной подсистемы: когнитивный, функционально-деятельностный и личностно-ценностный. Автором акцентировано внимание на том, что эти составляющие нельзя рассматривать изолированно, а только в совокупности, как органическое единство.

***Ключевые слова:** формирование; система; креативная компетентность; педагог профессионального обучения; профессионально-педагогическая подготовка.*

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.

Основная задача, которая ставится перед системой профессионального образования, это подготовка высококвалифицированных, креативно-мыслящих специалистов, способных быстро и легко адаптироваться к изменениям рынка труда, запросам общества. Такие специалисты должны обладать профессиональным мастерством, быть способными к самостоятельному решению любой производственной проблемы. Подготовка таких профессионалов возможна лишь при условии формирования креативных качеств и способностей у тех педагогов, которые в дальнейшем будут работать в системе профессионального образования и готовить рабочие кадры.

Проанализировав научные исследования последних годов по проблеме формирования креативной компетентности педагога И.С. Бекешевой [1], И.Е. Бряковой [3], Е.В. Коточиговой [7], Е.Н. Пономаревой [10], Н.А. Степаненко [11], А.Г. Шумовской [13] мы практически не обнаружили работ, связанных с формированием креативных качеств и способностей у будущих педагогов профессионального обучения. Только в обобщенном виде, как один из компонентов профессиональной компетентности, Н.А. Брюханова [2] рассматривает формирование креативной компетентности инженера-педагога. Нами в научной работе [12, с. 59-78] была обоснована модель формирования креативной компетентности педагога профессионального обучения, в которой были выделены взаимосвязанные между собой четыре подсистемы: концептуальная, содержательная, процессуально-технологическая и результативно-рефлексивная. Есть необходимость более детальной проработки каждой из подсистем.

Целью статьи является теоретическое обоснование содержательного компонента системы формирования креативной компетентности будущих педагогов профессионального обучения.

Изложение основного материала исследования. Содержательная подсистема методической системы формирования креативной компетентности является системообразующей, реализация которой отражает содержание, процесс и результат развития креативной компетентности будущих педагогов профессионального обучения во время профессионально-педагогической подготовки.

Разработка компонентного состава креативной компетентности будущих педагогов профессионального обучения предполагает выявление ее содержательного наполнения таким образом, чтобы:

- 1) с достаточной степенью полноты отображать те характеристики специалиста, которые необходимы для успешного осуществления профессионально-педагогической деятельности;
- 2) сформировать эти характеристики в процессе профессионально-педагогической подготовки;
- 3) определить потенциально управляемый набор характеристик, которые поддаются саморазвитию;
- 4) обеспечить верификационными возможностями.

Исходя из того, в профессиональной деятельности педагогу профессионального обучения придется выполнять функции методиста, педагога, инженера, технолога, менеджера и т. д., в содержании креативной компетентности должно найти отражение содержание его профессионально-творческой деятельности.

Результаты изучения психолого-педагогических источников подтверждают обоснованность введения в структурный состав креативной компетентности педагога профессионального обучения таких компонентов, как когнитивный, функционально-деятельностный и личностно-ценностный, что соответствует теории развития личности.

При определении **когнитивного компонента** креативной компетентности педагога профессионального обучения мы выходили с того, что, как бы не совершенствовались технологии обучения, уровень креативной компетентности преподавателя, как и специалиста любой отрасли, будет определяться в первую очередь основополагающими знаниями и умениями в области инженерно-педагогического творчества, что обеспечивают эффективную профессиональную деятельность. Владение любой компетентностью предусматривает, в первую очередь, оперированием знаниями, а, следовательно, связанное с познанием той или другой отрасли профессиональной деятельности, мышлением, которое предопределяет присутствие в ней когнитивного компонента.

Под знанием, понимаем «конкретные взаимосвязанные факты, законы, теории, правила, отражающие определенные закономерности, а также теоретические обобщения и связанные со всем этим понятия» [6, с. 34].

Нельзя не согласиться с Н.А. Пахтусовой [9, с. 46] в том, что «знание является основой профессионального творчества будущих педагогов профессионального обучения, составляет базу для его самоопределения и вариативного поведения в ситуациях творческой профессиональной деятельности».

Следовательно, в структуре креативной компетентности педагога профессионального обучения когнитивный компонент сочетает систему знаний:

- методологических (знание методологических основ и категорий педагогической эвристики и психологии творчества, закономерностей творческого саморазвития личности педагога и самоактуализации его профессионально-креативного потенциала);
- психолого-педагогических (знание возрастных, индивидуальных особенностей обучаемых, закономерностей их психического развития и социальных факторов развития и саморазвития их креативного потенциала; основ профессионального педагогического творчества);
- методических (знание методики и организации творческого учебного процесса; знание основных методов обучения, формирования творческих умений и навыков, знание условий творческого развития личности обучаемого; основ проектирования содержания учебного творческого процесса и дидактических средств);
- технологических (знание современных психологических и педагогических инновационных и технологий творческого развития личности обучаемого, технологий творческого саморазвития; креативных технологий обучения и воспитания).

Постигая систему знаний, человек одновременно овладевает и способами оперирования ими, и сложной системой интеллектуальных действий, которые необходимы для использования знаний при решении практических или теоретических задач, т. е. мы говорим о умениях и навыках, овладение которыми приводит к развитию способностей, что, в свою очередь, расширяет возможности личности в овладении новым глубоким знанием, а также более совершенными умениями и навыками, в частности, ориентации в инновационных технических и технологических потоках информации, алгоритмах поиск ее и творческой переработки, извлечение и постоянном ее пополнении.

Таким образом, **функционально-деятельностный компонент** креативной компетентности образуется из трех составляющих – собственно творческих умений и навыков, аналитических умений и навыков, и синтетических умений и навыков.

В свою очередь, творческие умения и навыки занимают в системе способностей педагога ведущее место. К ним можем отнести: умения моделировать и прогнозировать успешность творческого учебного процесса; умение использовать и применять современные педагогические инновационные технологии, методы обучения, формирования творческих умений и навыков в учебном процессе; умения по реализации творческого учебного процесса; умения разрабатывать комплексы дидактических средств обучения и адаптировать их к реальным условиям учебного творческого процесса; умения разрабатывать собственную стратегию обучения креативности; владение способами применения умственных операций, составляющих основы инженерно-педагогического творчества; владение особенностями организации и функционирования технических и педагогических объектов, механизмами их усовершенствования.

Педагогу профессионального обучения придется взаимодействовать с различными объектами управления, которые имеют целостно-системный характер (учебно-воспитательный процесс, учебно-производственная практика, стандарты обучения, методическая работа и т. д.). Ориентация в этих объектах предусматривает умение выделять в них внешнее и внутреннее содержание, их внутреннюю сущность и ее внешнее проявление. На познание таких сложных системных объектов направлено теоретическое мышление. Основным мыслительным действием такого познания является анализ, который представляет собой мысленное разделение предметов в сознании, выделение в них частей, сторон, аспектов, элементов, признаков, свойств и т. д.

Поэтому аналитическая составляющая креативной компетентности предусматривает: умения анализировать технические и педагогические объекты с точки зрения целесообразности и эффективности применения в профессионально-творческой деятельности; умение выявлять недостатки, предлагать новые, нестандартные подходы относительно их устранения; умение обосновывать и защищать новый продукт творческой деятельности; умение делать научно обоснованный выбор наиболее эффективных креативных технологий обучения для конкретной образовательной среды; умение разрабатывать собственную технологию становления творческой и креативной личности обучающихся; навыки самостоятельного комплексного решения заданий профессионально-творческой деятельности.

Психологи отмечают, что понимание процессов, явлений нуждается не только в анализе, но и в синтезе. А.Н. Малюта отмечает необходимость сохранения и даже дальнейшее развитие аналитических возможностей в стандарте мышления, но также «необходимо расширить мышление к способности выполнять операцию синтеза, без которой ни понимание, ни реализация интеграционных процессов принципиально невозможны» [8]. Анализ и синтез являются противоположными и в то же время неразрывно связанными между собой процессами. Поэтому мы считали необходимым отдельным компонентом в креативной компетентности педагога профессионального обучения выделить синтетические умения и навыки, которые позволят квалифицированно выполнять процедуру синтеза решений профессионально-педагогических задач: умение планировать и организовывать профессионально-творческую деятельность, основываясь на психолого-педагогических требованиях к личности обучающихся; умение выбирать оптимальную модель профессионального поведения с учетом реальной ситуации; способность к созданию новых ценностей в инженерно-педагогической отрасли, осуществлению творческого поиска, обоснования нестандартных решений.

Личностные качества педагога профессионального обучения являются составляющей его профессионализма и залогом успеха. От личности педагога профессионального обучения, его психических свойств во многом зависит профессиональное становление обучающихся. Поэтому считаем, что правомерным является включение в креативную компетентность педагога профессионального обучения **личностно-ценностного компонента**, который является регулятором креативной компетентности, поскольку способствует формированию мотивационной направленности на использование, постоянное совершенствование, развитие профессионально значимых качеств, необходимых для ее выполнения. Личностно-ценностный компонент характеризуется проявлением интереса к творческому компоненту инженерно-педагогической деятельности, связи творчества и креативности, осознания сущности и роли, направлений и содержания креативной деятельности педагогов профессионально-технических и высших учебных заведений, наличием мотивации относительно подготовки, осуществления и проверки креативной деятельности педагога по отношению к техническим и педагогическим объектам его деятельности.

Структуру данного компонента составляет система мотивов, целей и ценностей педагога профессионального обучения, которые «запускают» когнитивный, функциональный и эмоциональный процессы деятельности, ориентированные на достижение поставленных целей. Важнейшей составляющей мотивационной сферы личности педагога профессионального обучения является потребность в достижении успеха; ощущение социальной значимости своей деятельности, доказательство ценности собственной личности; самоутверждение через собственное дело. Ведущей в процессе формирования профессионально-педагогической деятельности является мотивация успеха, которая обеспечивает развитие способности творчески решать проблемы в быстро изменяющихся условиях.

Личностно-ценностный компонент модели креативной компетентности педагога профессионального обучения является подсистемой, которая содержит в себе представление креативности, как личностной характеристике, которую можно представить следующими составляющими:

- творческое мышление, как особый вид когнитивной деятельности педагога профессионального обучения, предполагающий открытость, конструктивность, необычность, остроумие и уникальность;

склонность к обобщению явлений, способность выходить за пределы одной категории и видеть многогранность функций и значений различных объектов, как педагогических, так и инженерных, технологических;

- оригинальность, позволяющая педагогу генерировать новые идеи, отличающиеся от общепризнанных взглядов, проявлять свою неповторимость и уникальность;

- воображение, как способность педагога профессионального обучения к построению новых целостных образов педагогической действительности путем переработки содержания сложившегося практического, чувственного, интеллектуального и эмоционально-смыслового опыта, «помогает предвидеть и прогнозировать цель, последствия своих действий и проектировать динамику развития продуктивных процессов» [4, с. 92];

- интуиция, как специфическая способность непосредственного постижения истины без логического рассуждения;

- любознательность, проявляющаяся в стремлении к приобретению всё новых инженерно-педагогических знаний;

- чувство юмора, как способность педагога профессионального обучения подмечать в педагогических ситуациях их комические стороны, эмоционально на них откликаясь;

- творческое отношение к профессии, выражающееся в стремлении педагога профессионального обучения вносить в педагогический процесс новое, оригинальное, совершенствовать технологии обучения, средства обучения, стремиться к рационализации и изобретательству, внедрению педагогических инноваций;

- эмоциональность, которая проявляется в способности к саморегуляции и регуляции профессионально-педагогических отношений путем понимания собственных эмоций и эмоций обучающихся;

- эмпатия, которая понимается как эмоциональный отклик человека на переживания других людей, проявляющийся как в сопереживании, так и в сочувствии, «как способность постигать особенности эмоционального мира другого человека, проявляющаяся в форме сопереживания, сочувствия, сострадания выражается в способности личности эмоционально отзываться на переживания другого человека, что очень важно при совместной творческой деятельности» [5, с. 188].

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, в ходе исследования был теоретически обоснован содержательный компонент системы формирования креативной компетентности будущих педагогов профессионального обучения, включающий когнитивную, функционально-деятельностную и личностно-ценностную составляющие. Также следует отметить, что эти составляющие нельзя рассматривать изолированно, поскольку они имеют интегративный, целостный характер, является продуктом профессиональной подготовки в целом. Они образуют органическое единство, при котором систематизирующим фактором выступает определенная архитектура личностных качеств и мотивов, обуславливающих эффективность и успешность профессиональной деятельности педагога профессионального обучения.

Следующим важным вопросом является рассмотрение процессуально-технологической подсистемы модели формирования креативной компетентности будущих педагогов профессионального обучения, которая позволит поэтапно реализовать процесс формирования рассматриваемой компетентности у студентов, обучающихся по направлению подготовки «Профессиональное обучение», что является не менее значимым по сравнению с проблематикой данной статьи. В перспективе исследования будут продолжены в направлении темы диссертационного исследования. В работе будут проводиться экспериментальное исследование разработанной модели формирования креативной компетентности будущих педагогов профессионального обучения.

Библиографический список

1. Бекешева И.С. Формирование креативной компетентности будущих бакалавров-учителей в процессе обучения математике на основе специального комплекса заданий: диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.02 / Бекешева Ирина Сергеевна: ФГАОУВО Сибирский федеральный университет, 2017. [Электронный ресурс] URL: <http://elib.sf-kras.ru/bitstream/handle/2311/34185/%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20?sequence=1>

2. Брюханова Н.О. Основи педагогічного проектування в інженерно-педагогічній освіті: монографія / Н.О. Брюханова; Укр. інж.-пед. акад. Харків: НТМТ, 2010. 438 с.

3. Брякова И.Е. Методическая система формирования креативной компетентности студентов-филологов педагогического вуза: диссертация ... доктора педагогических наук: 13.00.02 / Брякова Ирина Евгеньевна. Санкт-Петербург, 2010. 490 с.

4. Вишнякова Н.Ф. Креативная психопедагогика: психология творческого обучения. / Н.Ф. Вишнякова. Минск: Поли Биг, 1995. 239 с.
5. Вишнякова Н.Ф. Креативная акмеология: Психология развития творческой личности взрослого человека. Т.1. Теория креативной акмеологии / Н.Ф. Вишнякова. Минск: ООО «Дэбор», 1998. 239 с.
6. Ильина Т.А. Структурно-системный подход к организации обучения. М.: Знание, 1972. 72 с.
7. Креативность как ключевая компетентность педагога: монография / под ред. М.М. Кашапова, Т.Г. Киселевой, Т.В. Огородовой. Ярославль: ИПК «Индиго», 2013. 392 с. [Электронный ресурс] URL: <https://www.twirpx.com/file/1769030/>
8. Малюта А.Н. Новый универсум как современный вариант философии всеединства / А.Н. Малюта, М.Б. Рыбак // На пути к синтезу философии, религии и науки: материалы науч.-практ. конф., 16-17 марта 2007 г. Львов: Львовская политехника, 2007. С. 71-74.
9. Пахтусова Н.А. Формирование профессиональной творческой компетенции будущих педагогов профессионального обучения: теория и практика [Текст]: монография / Н.А. Пахтусова Челябинск: Изд-во ЗАО «Цицеро», 2017. 180 с.
10. Пономарева Е.Н. Инновационно-креативная компетентность в структуре профессиональной деятельности преподавателя // Высшее образование сегодня. 2010. № 2. С. 44-47 [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13074661>
11. Степаненко Н.А. Технология развития креативного потенциала будущего учителя в творческой учебно-профессиональной деятельности. [Электронный ресурс] Электрон. дан. М.: ФЛИНТА, 2015. 156 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/72696>
12. Теоретико-практические аспекты инженерно-педагогического образования / под ред. канд. пед. наук В.О. Зинченко. М.: Мир науки, 2018. URL: <http://izd-mn.com/PDF/24MNNPM18.pdf>
13. Шумовская А. Г. Формирование креативной компетентности будущего педагога в научном сотворчестве: диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.01 / Шумовская Альфия Гамировна. Иркутск, 2013. 208 с.

© Т.В. Яковенко, 2019

Рецензент д-р пед. наук, проф. О.Г. Каверина

Статья поступила в редакцию 28.11.2018

THEORETICAL GROUNDS OF THE SUBSTANTIAL COMPONENT OF THE SYSTEM OF FORMATION OF CREATIVE COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF VOCATIONAL EDUCATION

Iakovenko Tatiana Viktorovna, Candidate of Pedagogic Sciences,
Associate Professor of Production Technologies and Professional Education
Taras Shevchenko Lugansk National University
e-mail: jakovenkot@mail.ru
94016, L.P.R., Stakhanov, 94-2 Manankov Str.
Phone: +38 (072) 101-30-80

The article reveals the substantial component of a system of formation of creative competence of future teachers of vocational education. Importance of consideration of a substantial component as backbone is specified. Structural components of a substantial subsystem are in detail disclosed: cognitive, functional activity and personal value. The author focused attention that these components cannot be considered separately but only in total as organic unity.

Keywords: *formation; system; creative competence; teacher of vocational education; professional and pedagogical preparation.*

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА. ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЕ ДЕЛО

УДК [622.868:622.411.3]:[62:543.27.05]-59

КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В АВАРИЙНЫХ УЧАСТКАХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ДИСТАНЦИОННЫМ МЕТОДОМ

Агарков Александр Владиславович, инженер 1 категории,
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР,
научно-исследовательский отдел аварийных вентиляционных режимов
и совершенствования технологии ликвидации аварий
e-mail: aleksander_agarkov@mail.ru
83048, Донецк, ул. Артема, 157
Тел.: +38 (062) 332-78-34

Симонов Александр Михайлович, начальник отдела,
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР,
научно-исследовательский отдел аварийных вентиляционных режимов
и совершенствования технологии ликвидации аварий
e-mail: avrstla@mail.ru
83048, Донецк, ул. Артема, 157
Тел.: +38 (062) 332-78-33

Мавроди Александр Викторович, ведущий инженер,
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР,
научно-исследовательский отдел аварийных вентиляционных режимов
и совершенствования технологии ликвидации аварий
e-mail: mavrodi-av@mail.ru
83048, Донецк, ул. Артема, 157
Тел.: +38 (062) 332-78-34

Проведен анализ условий для применения системы дистанционного контроля состояния воздушной среды в аварийных участках угольных шахт, анализ осложнений и недостатков, сказывающихся на объективности отобранных проб шахтного воздуха при их отборе на значительном расстоянии. Установлена зависимость достоверности проб газовоздушной смеси от длины и диаметра трубопроводов, скорости воздуха, предложены соответствующие расчетные формулы. Определен конкретный материал, из которого рекомендуется изготавливать трубопроводы для отбора проб дистанционным методом, с целью исключения недопустимой газопроницаемости. Полученные результаты следует использовать подразделениями горноспасательной службы при проведении аварийно-спасательных работ на горных предприятиях.

Ключевые слова: угольная шахта; дистанционный контроль состояния воздушной среды; шахтный воздух; аварийный участок; трубопровод для отбора проб газовоздушной смеси.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.

Согласно основным направлениям программы экономического развития Донецкой Народной Республики, угольная промышленность является одной из ключевых отраслей народного хозяйства [3]. Однако при постоянном повышении уровня промышленной безопасности и противопожарной техники на шахтах пожары остаются одним из наиболее распространенных видов аварий, при ликвидации которых возникают условия, опасные для жизни горноспасателей.

При возникновении таких аварий в угольных шахтах определение состояния воздушной среды в аварийных участках является одним из решающих факторов влияния на выбор мероприятий по ведению аварийно-спасательных работ. Соответственно, получение быстрой и достоверной

информации о составе шахтного воздуха в зоне аварии и прилегающих к ней выработках необходимо на всех этапах работ по ликвидации пожара, что является актуальным направлением исследований.

Ликвидация пожаров в газообильных шахтах сопряжена с опасностью взрыва газозвушной смеси, в частности, при изоляции выемочных участков и тупиковых забоев [5]. При ликвидации пожаров методом изоляции основными данными, по которым можно судить о состоянии пожара в изолированном участке, являются результаты анализа шахтного воздуха, отобранного из-за изолирующих вентиляционных сооружений (т.н. перемычек).

Нахождение людей на аварийном участке вблизи изолирующих вентиляционных сооружений связано с большим риском, поскольку в любую минуту может произойти взрыв с разрушением перемычек. Наибольшая вероятность взрыва газа на аварийном пожарном участке находится в пределах первых часов после закрытия проемов в изолирующих перемычках [4]. Поэтому отбирать пробы воздуха из изолированного участка следует дистанционно, когда горноспасательные отделения находятся на безопасном расстоянии (на дальних подступах к очагу пожара).

Таким образом, проведение исследований по установлению возможности дистанционного контроля состояния воздушной среды в аварийных участках угольных шахт на большом расстоянии и установление факторов, влияющих на получение достоверных данных о газовой обстановке в аварийном участке при использовании дистанционного метода – актуальная задача на сегодня.

Цель настоящей работы – оценка возможности и обоснование основных параметров дистанционного контроля состояния воздушной среды в аварийных участках угольных шахт.

Изложение основного материала исследования. Система дистанционного контроля состояния воздушной среды направлена на получение информации о содержании вредных газов в аварийном участке угольной шахты. Действие данной системы основано на отборе проб воздуха по специально проложенному или приспособленному для этой цели трубопроводу с последующим их анализом на газоаналитической аппаратуре.

Осуществление дистанционного контроля газозвушной обстановки аварийных участков регламентировано действующим Уставом [1], согласно которому на протяжении всего времени выполнения работ по тушению подземного пожара необходимо осуществлять проверку состава шахтного воздуха и контролировать его температуру, а в случае принятия решения об изоляции аварийного участка следует заранее проложить линии дистанционного отбора проб воздуха.

Изучение и анализ установок [2] для дистанционного отбора проб воздуха показывает, что, как правило, используют специальные трубопроводы большой длины, по которым транспортируют пробы воздуха от места отбора до сосуда для их резервирования. Для продувания такого трубопровода с целью заполнения его исследуемым воздухом используют высокопроизводительные насосные установки (эжекторы, эжекторные аспираторы, вакуум-насосы и прочее).

В процессе изоляции пожара контроль состава шахтного воздуха должен осуществляться в выработках с поступающей на участок и исходящей из него струями воздуха, а также в местах установки оборудования и механизмов, предназначенных для возведения изолирующих сооружений. После изоляции участка пробы воздуха необходимо отбирать в выработках с поступающими и исходящими струями, в местах, наиболее приближенных к зоне пожара. В случаях, когда это неосуществимо, пробы отбирают из-за всех перемычек изолированного участка с последующей оценкой газовой обстановки.

Прокладывание пробоотборного трубопровода осуществляется следующим образом: вначале протягивают стальной трос, диаметром 5...7 мм, отрезками по 50...100 м. Затем с помощью проволоки, исключающей скольжение места увязки и деформацию, к нему крепят трубопровод через каждые 10...15 м. При этом не допускаются провисания трубопровода во избежание скапливания конденсата и последующего создания дополнительного сопротивления эжектору (вакуумному насосу). Также возможно крепление пробоотборного трубопровода к элементам крепи с тщательным соблюдением условий прямолинейности его прокладывания по горизонтальным и наклонным выработкам.

При выборе трубопровода для дистанционного отбора проб воздуха следует учитывать зависимость интервала времени между началом взятия пробы от длины, внутреннего диаметра газовой магистрали и расхода воздуха. Интервал следует определять по формуле

$$T = 0,00314 \frac{d^2 l}{V}, \quad (1)$$

где T – интервал времени между началом откачивания воздуха и взятием пробы, мин;

d – диаметр магистрали, мм;

l – длина магистрали, м;

V – расход контролируемой среды через газовую магистраль, м³/мин (л/мин).

Перед отбором необходимо предварительное продувание трубки исследуемым воздухом в количестве, превышающем один объем трубопровода. Продолжительность продувания $t_{\text{прод}}$, мин, следует определять по формуле

$$t_{\text{прод}} = L_{\text{тр}} / V_0, \quad (2)$$

где $L_{\text{тр}}$ – длина трубопровода, м;

V_0 – средняя скорость потока в трубке, м/мин.

При этом, чем меньше протяженность трубопровода и больше скорость потока, тем выше точность пробы.

С возрастанием длины трубки при одной и той же скорости потока возможно увеличение погрешности данных о газовой обстановке на аварийном участке. Считая допустимой относительную погрешность, равную 10%, был построен график минимально необходимых скоростей потока для трубок, диаметром 10, 30 и 50 мм (см. рис.).

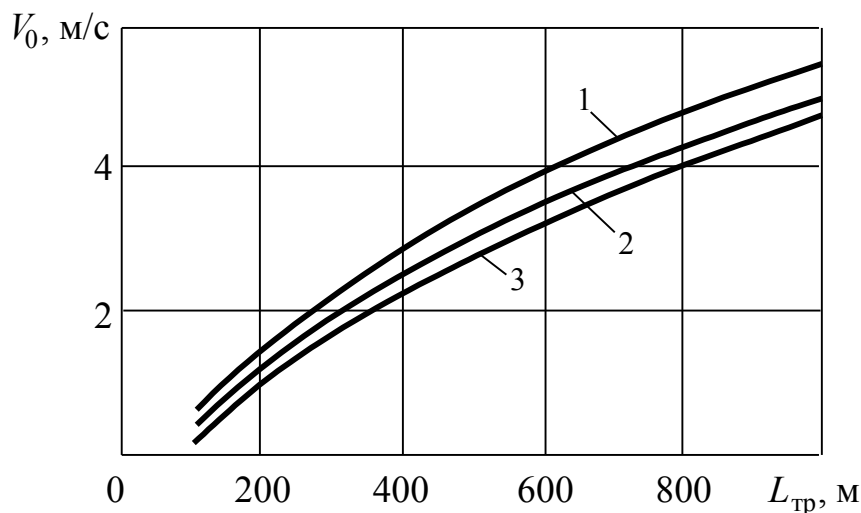


Рис. Минимально необходимые скорости потока:
1, 2, 3 – кривые для определения минимально допустимых скоростей потока по трубкам, диаметром 10, 30, 50 мм в зависимости от их длины

Анализ графика показал, что минимально необходимая скорость потока в трубке зависит от ее диаметра.

При дистанционном отборе проб воздуха и их анализе также неизбежны погрешности, вызванные отсутствием герметичности дистанционного трубопровода. Обусловлено это газопроницаемостью материала, из которого изготовлен трубопровод, и подсосом воздуха в местах соединения трубок.

Наиболее низкой газопроницаемостью обладают трубки, изготовленные из черной вакуумной резины, при этом длина трубопровода может достигать 1000 м. Полимерные (полиэтиленовые) трубки с толщиной стенок до 1 мм характеризуются наиболее высокой газопроницаемостью, поэтому для дистанционного отбора проб допускается применение данных трубок с толщиной стенки 1,5 мм и более.

С целью исключения подсосов воздуха в местах соединения отдельные части гибкого шланга следует соединять с помощью металлических трубок, длиной 60...70 мм, внутренний диаметр которых должен быть не менее диаметра резиновой трубки.

Ввиду прокладки линии дистанционного отбора проб на большие расстояния горноспасатели также сталкиваются с рядом трудностей, заключающихся в транспортировании трубопроводов большой массы и их прокладывании по выработкам. При этом масса трубопроводов в десятки раз превышает массу самой установки. К примеру, установка эжекторная УЭ-1М с комплектом трубок длиной 1000 м и соединительной арматуры весит 140 кг, в то время как масса самой установки равна 8 кг.

С целью устранения данной проблемы был рассмотрен вопрос о применении трубопроводов малого диаметра (5...8 мм), которые обладают меньшей массой, удобны при транспортировании и прокладывании по горным выработкам. Соответственно, изменение диаметра трубопровода влечет за собой изменение требований к параметрам дистанционного отбора проб воздуха.

Известно, что ламинарный режим движения воздуха сохраняется при значении числа Рейнольдса до 2320. Установлено, что в трубках малого диаметра ламинарный режим течения газа сохраняется при скоростях менее 4,2 м/с. Применяемые побудители расхода (установки эжекторные) создают в трубках при определенной их длине значительно меньшие скорости, что дает основание считать ламинарным движение газозвушной смеси при отборе проб. Следовательно, суммарный расход воздуха, прокачиваемого через трубопровод, в зависимости от его длины и диаметра можно определить по формуле

$$Q = \frac{1,734 \cdot 10^{-5} d^4}{0,8l + 60d^4}, \quad (3)$$

где l и d – длина и внутренний диаметр трубопровода соответственно, м.

Оптимальный внутренний диаметр магистрального трубопровода d , м, определяют следующим образом:

$$d = 4,6 \cdot 10^{-3} + 0,7 \cdot 10^{-6} l. \quad (4)$$

Экспериментально установлено, что для отбора точной пробы достаточно произвести однократный обмен газозвушной смеси в объеме трубопровода. Для снижения погрешности отбираемой пробы кратность обмена следует увеличить на 20%. Тогда продолжительность транспортирования пробы к пробозаборной емкости t , с, будет равна

$$t = 0,57ld^2Q^{-1}. \quad (5)$$

Соответственно, применяя качественные резиновые трубопроводы малого диаметра, можно дистанционно отобрать пробу газозвушной смеси с погрешностью, не превышающей 10%, на удалении в 1000 м.

Выводы. В результате проведенного исследования установлено следующее:

- 1) дистанционный отбор проб воздуха дает возможность получать данные о концентрации пожарных газов в изолированных пожарных участках и на основании анализа этих данных вести работы по ликвидации пожаров в аварийных участках;
- 2) чем меньше протяженность трубопровода и больше скорость потока, тем точнее будет отобранная проба;
- 3) минимально необходимая скорость потока в трубке зависит от ее диаметра и может быть определена по графику (см. рис.);
- 4) меньшей газопроницаемостью обладают трубки, изготовленные из черной вакуумной резины;
- 5) для облегчения транспортирования оборудования следует использовать качественные резиновые трубопроводы малого диаметра.

Таким образом, система дистанционного контроля состояния воздушной среды позволяет значительно повысить безопасность ведения аварийно-спасательных работ. Владение информацией об обстановке на аварийном участке позволит своевременно определить тактику горноспасательных работ, концентрацию необходимых сил и средств, оборудования и материалов для безопасного и успешного тушения пожаров.

Библиографический список

1. Гребёнкин С.С. Нормативные требования к локализации пожаров в горных выработках угольных шахт / С.С. Гребёнкин, А.А. Диденко // Вестник Института гражданской защиты Донбасса. 2016. № 4(8). С. 13-18.
2. Ляшенко В.И. Новые технологии и технические средства для очистки воздуха и дистанционного отбора его проб при проведении горных выработок / В.И. Ляшенко, А.А. Гурин, А.А. Лапшин // Безопасность труда в промышленности. 2015. № 5. С. 86-91.

3. Павленко И.И. Об уровне инвестиций в угольную отрасль / И.И. Павленко // Экономика промышленности. 2017. № 4(35). С. 121-126.

4. Пашковский П.С. Проветривание шахт при подземных пожарах / П.С. Пашковский, В.И. Лебедев. Донецк: Арпи, 2012. 448 с.

5. Пашковский П.С. Тушение изолированных подземных пожаров / П.С. Пашковский // Уголь Украины. 2001. № 6. С. 34-36.

© А.В. Агарков, А.М. Симонов, А.В. Мавроди, 2019

Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. В.В. Мамаев

Статья поступила в редакцию 12.03.2019

AIR ENVIRONMENTAL CONTROL IN EMERGENCY AREAS COAL MINE REMOTE METHOD

Agarkov Aleksandr Vladislavovich, Engineer of the first category
of the Emergency Ventilation States
and Technological Advancement of Accident Elimination Department
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of EMERCOM of DPR
e-mail: aleksander_agarkov@mail.ru
83048, Donetsk, 157 Artema Str.
Phone: +38 (062) 332-78-34

Simonov Aleksandr Mikhailovich, Head of Department
of the Emergency Ventilation States
and Technological Advancement of Accident Elimination Department
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of EMERCOM of DPR
e-mail: avrstla@mail.ru
83048, Donetsk, 157 Artema Str.
Phone: +38 (062) 332-78-33

Mavrodi Aleksandr Viktorovich, Leading Engineer
of the Emergency Ventilation States
and Technological Advancement of Accident Elimination Department
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of EMERCOM of DPR
e-mail: mavrodi-av@mail.ru
83048, Donetsk, 157 Artem Str.
Phone: +38 (062) 332-78-34

The analysis of the conditions for the application of a remote control system of the air monitoring in emergency divisions of coal mines, an analysis of possible complications and shortcomings affecting the objectivity of selected air samples when they selected at a considerable distance was carried out. The dependence of the reliability of the gas-air mixture sample on the length and diameter of pipelines, the air velocity is established, and the corresponding calculation formulas were proposed. Certain material from which it is recommended to manufacture pipelines in order to avoid unacceptable gastightness was determined. The obtained results should be used by rescue service units when conducting accident rescue operations at mining enterprises.

Keywords: coal mine; remote air sampling; shaft air; isolated fire station; mine air sampling line.

УДК [622.868.42:691.5]:62–189.2

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ВЗРЫВОУСТОЙЧИВЫХ ПЕРЕМЫЧЕК ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИМ СПОСОБОМ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ ШАХТ

Пашковский Петр Семенович, д-р техн. наук, проф.,
первый заместитель директора по научной работе
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР
e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru
83048, Донецк, ул. Артема, 157
Тел.: +38 (062) 332-78-02

Пефтибай Георгий Иванович, начальник отдела
средств механизации, автоматики и связи
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР
e-mail: niigd.osmas-1@mail.ru
83048, Донецк, ул. Артема, 157
Тел.: +38 (062) 332-78-35

Галухин Николай Александрович, научный сотрудник
отдела средств механизации, автоматики и связи
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР
e-mail: niigd.osmas-7@mail.ru
83048, Донецк, ул. Артема, 157
Тел.: +38 (062) 332-78-36

Целью работы является повышение эффективности возведения взрывоустойчивых перемычек гидромеханическим способом за счет совершенствования контроля водотвердого отношения быстротвердеющего материала. Задачами работы являются разработка конструкции дозирующего устройства, определение основных гидравлических и конструктивных параметров, обоснование конструкции смесителя устройства для приготовления и перекачивания раствора.

***Ключевые слова:** дозирующее устройство; водотвердое отношение; взрывоустойчивая перемычка; смесительно-нагнетательное оборудование; конструкция; подача воды.*

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.
На шахтах, опасных по взрывам газа, пожарный участок изолируют только взрывоустойчивыми перемычками. В других случаях перемычки возводят, когда подступы к очагу пожара затруднены тепловым фактором, высокими значениями концентрации оксида углерода и подавить пожар активным способом не удается. Для механизации процесса возведения взрывоустойчивого сооружения используется наиболее прогрессивный гидромеханический способ подачи быстротвердеющего материала, при котором материал смешивают с водой и подают с помощью растворопровода в межпалубочное пространство перемычки. В связи с особыми условиями сооружения и эксплуатации материал моноблока перемычки должен обладать устойчивостью против действия горного давления и динамического нагружения взрывом. Способность оказывать сопротивление вышеприведенным силам определяется прочностью материала перемычки, которая зависит от соотношения между сыпучим твердеющим материалом и водой затворения, то есть от водотвердого отношения. Нарушение рекомендованного водотвердого отношения в ту или иную сторону уменьшает прочность материала, вызывает повышенный износ смесительно-нагнетательного оборудования, приводит к ухудшению растекаемости материала в межпалубочном объеме, снижению дальности подачи, увеличению вероятности закупорки растворопровода, повышению энергопотребления.

Существующие устройства дозирования в смесительно-нагнетательных установках обеспечивают измерения расхода воды и его индикацию на пульте управления. Функцию регулирования при отклонении расхода воды от нормы осуществляет оператор путем изменения

проходного сечения вентиля подвода воды. Таким образом, в существующих устройствах реализуется человеко-машинная схема регулирования расхода воды, при котором не гарантируется строгое соблюдение водотвердого отношения, повышается нагрузка на оператора за счет непрерывного контроля показаний измерительных приборов и ручного регулирования расхода, что отрицательно влияет на качество приготавливаемого раствора.

Например, для контроля расхода воды при её подаче в смесительно-нагнетательное оборудование используют гидроблок, в котором измерение объемного расхода воды на диафрагме осуществляют дифференциальным манометром, а затем в соответствии с графиком или таблицей расхода воды по измеренному перепаду давления вручную регулируют вентиль подачи воды. Такими гидравлическими пультами оснащаются смесительно-нагнетательные агрегаты типа «Монолит» и комплексы типа «Темп» и ОНР [1; 3; 4; 6].

В агрегатах «Моно» [2] и «Монолит-1М» [2; 8] расход воды контролируют расходомером «Conflow» [7]. В случае выхода показаний прибора из установленного диапазона оператор прикрывает или приоткрывает вентиль подачи воды до возвращения стрелки прибора установленный диапазон шкалы. Поэтому создание автоматического дозирующего устройства является актуальной задачей, решение которой позволяет исключить оператора из контура регулирования и одновременно повысить точность подачи воды затворения, что обеспечивает повышение прочности возводимой взрывоустойчивой переемычки.

Целью работы является повышение эффективности возведения взрывоустойчивых переемычек гидромеханическим способом за счет автоматического регулирования расхода воды затворения в соответствии с установленным водотвердым отношением.

Задачами работы являются: разработка конструкции устройства дозирования воды, анализ и расчет сил, действующих на плунжер компенсатора давления, определение конструктивных параметров устройства, обоснование компоновочных решений по размещению распылительной форсунки на смесителе устройства приготовления и перекачивания раствора.

Изложение основного материала исследований. Принцип работы автоматического дозирующего устройства с регулируемым расходом основан на стабилизации расхода жидкости при стабилизации параметров S и ΔP согласно формуле (1).

$$Q = \mu S \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}, \quad (1)$$

где Q – расход воды, м³/с;
 μ – коэффициент расхода;
 S – площадь проходного сечения диафрагмы, м²;
 ΔP – перепад давления на диафрагме, Па;
 ρ – плотность воды, кг/м³.

Стабильность параметра S легко получить при использовании регулирующего вентиля. Площадь S проходного сечения вентиля устанавливается вручную на все время работы смесительно-нагнетательного оборудования исходя из необходимой производительности. Поддержание постоянного перепада давления ΔP на проходном окне вентиля целесообразно осуществить с помощью последовательно включенного компенсатора давления. На рис. 1 представлена блок-схема предлагаемого дозирующего устройства.

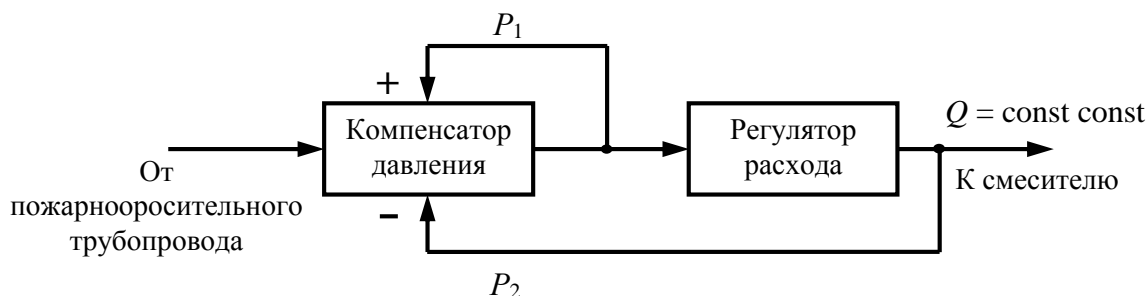


Рис. 1. Блок-схема дозирующего устройства

Вода от пожарно-оросительного трубопровода поступает на вход компенсатора давления и далее на последовательно соединенный с ним регулятор расхода, выходной стабилизированный расход $Q = \text{const}$ которого поступает в смесительную камеру оборудования для приготовления и перекачивания раствора. На плунжере компенсатора давления выделяется разностный сигнал

$$\Delta P = P_1 - P_2, \quad (2)$$

где P_1 – давление на входе в регулятор расхода, Па;

P_2 – давление на выходе регулятора расхода, Па,

и сравнивается с давлением настройки пружины компенсатора давления. При увеличении ΔP компенсатор давления приоткрывается, а при уменьшении ΔP – приоткрывается. Рабочий ход плунжера компенсатора давления выбирается малым, не превышающим 1 мм. За счет малого хода плунжера усилие сжатия пружины остается практически неизменным, чем и обеспечивается постоянство перепада давления на регуляторе расхода, а, следовательно, и постоянство расхода Q . Гидравлическая принципиальная схема дозирующего устройства показана на рис. 2. Здесь К – компенсатор давления, Др – вентиль. Вентиль Др выполняет функцию регулятора расхода.

Упрощенное уравнение статического равновесия плунжера компенсатора давления К запишем в виде

$$F_{\text{пр}} + P_2 S_{\text{п}} = P_1 S_{\text{п}}, \quad (3)$$

где $F_{\text{пр}}$ – сила упругости пружины, Н;

$S_{\text{п}}$ – площадь торца плунжера, м².

Преобразуем это уравнение в виде

$$F_{\text{пр}} = (P_1 - P_2) S_{\text{п}} = \Delta P S_{\text{п}}. \quad (4)$$

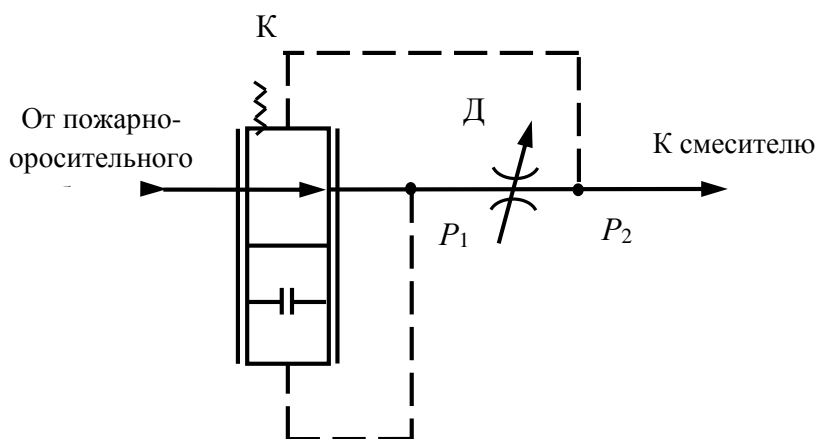


Рис. 2. Гидравлическая принципиальная схема дозирующего устройства:

К – компенсатор давления; Др – вентиль

Отсюда находим

$$\Delta P = F_{\text{пр}} / S_{\text{п}} = c (x + x_0) / S_{\text{п}}, \quad (5)$$

где ΔP – перепад давления на вентиле Др, Па;

c – жесткость пружины, Н/м;

x – ход плунжера, м;

x_0 – деформация затяжки пружины, м.

В компенсаторах давления К ход плунжера x выбирают малым, поэтому $\Delta P \approx c x_0 / S_{\text{п}} = \text{const}$. На выполнении этого приближенного равенства основана работа всех дроссельных устройств регулирования расхода. Таким образом, компенсатор давления К поддерживает постоянный перепад давления на вентиле Др, что обеспечивает постоянство расхода. Значение требуемой величины расхода воды настраивается рукояткой вентиля Др за счет изменения площади его проходного сечения. Однако,

перепад давления поддерживается компенсатором К постоянным не зависимо от изменения площади, чем и обеспечивает не только постоянство расхода воды, но и возможность регулирования этого расхода.

На рис. 3 показана конструктивная схема дозирующего устройства, включающая компенсатор давления 3, вентиль 5, трубки 1, 2, 6, подвод 8 и отвод 7 воды. Компенсатор давления 3 состоит из корпуса 12, в осевой расточке которого расположен аксиально подвижный и подпружиненный пружиной 17 плунжер 13, конический затвор которого образует с седлом кольцевой зазор 14. Плунжер 13 соединен одним концом с упругой мембраной 10. Камеры 9, 11 и 16 служат для управления плунжером 13. Входной поток воды от пожарно-оросительного трубопровода поступает в устройство через подвод воды 8 и далее последовательно проходит через кольцевой зазор 14, канал 15, расходную щель 19 и поступает на выход устройства – отвод воды 4. Шток 18 обеспечивает регулирование площади расходной щели 19 при вращении рукоятки, закрепленной на его свободном конце.

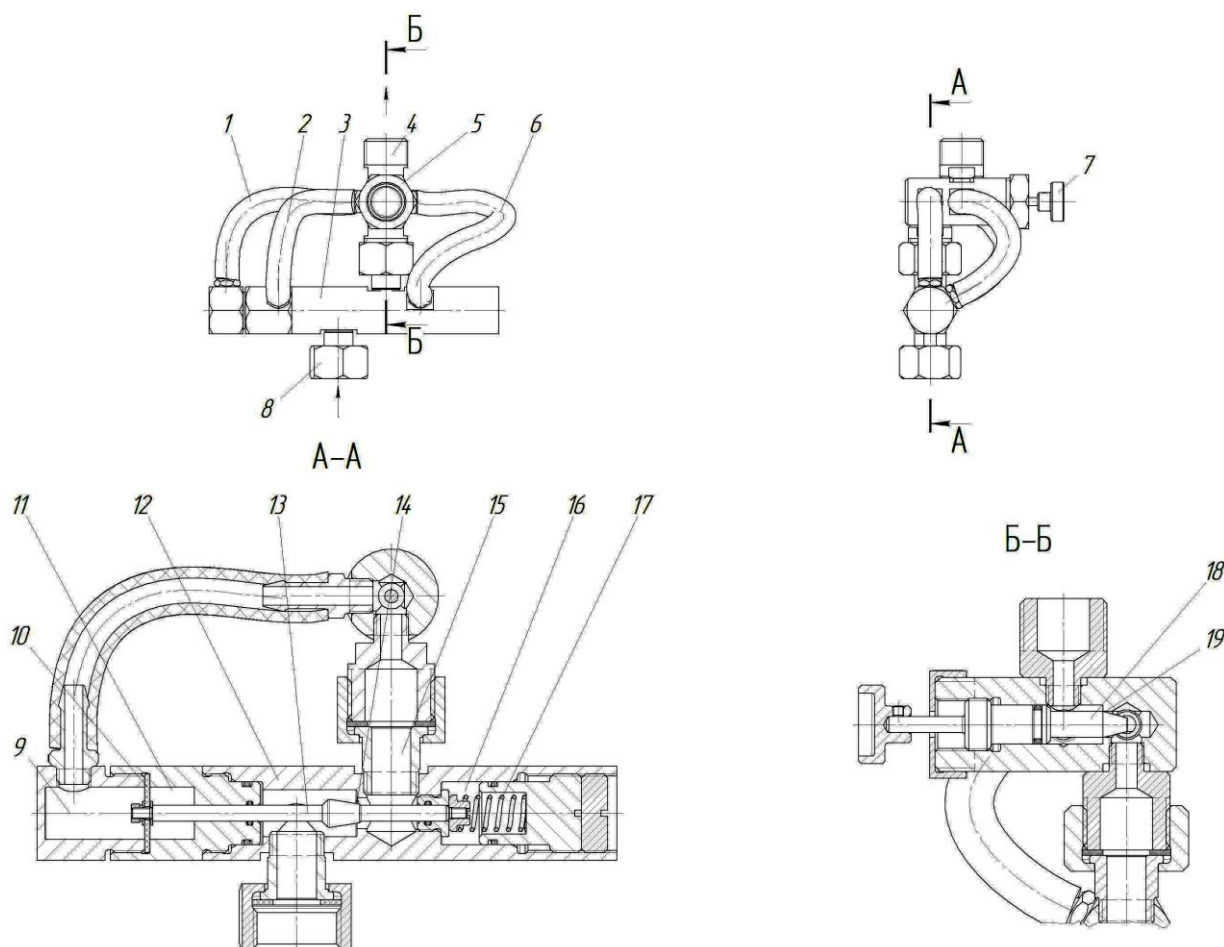


Рис. 3. Автоматическое дозирующее устройство:

- 1, 2, 6 – трубки; 3 – компенсатор давления; 4 – отвод воды; 5 – вентиль;
 7 – рукоятка; 8 – подвод воды; 9, 11, 16 – камеры; 10 – упругая мембрана;
 12 – корпус компенсатора давления; 13 – плунжер; 14 – кольцевой зазор; 15 – канал;
 17 – пружина; 18 – шток; 19 – расходная щель

Расход воды через кольцевой зазор 14 компенсатора давления 3 найдем по формуле

$$Q_k = \mu_k S_k \sqrt{\frac{2\Delta P_k}{\rho}}, \quad (6)$$

где Q_k – расход воды через кольцевой зазор, м³/с;
 μ_k – коэффициент расхода;

S_k – площадь кольцевого зазора, м²;

$\Delta P_k = P_T - P_1$ – перепад давления на кольцевом зазоре, Па;

P_T – давление воды в пожарно-оросительном трубопроводе, Па.

Расход воды через расходную щель 19 вентиля 5 найдем по формуле

$$Q_B = \mu_B S_B \sqrt{\frac{2\Delta P_B}{\rho}}, \quad (7)$$

где Q_B – расход воды через расходную щель, м³/с;

μ_B – коэффициент расхода щели;

S_B – площадь проходного сечения расходной щели, м²;

$\Delta P_B = P_1 - P_c$ – перепад давления на расходной щели, Па;

P_c – давление воды в смесителе, Па.

Из условия неразрывности потока запишем уравнение

$$Q_B = \mu_k S_k \sqrt{\frac{2\Delta P_k}{\rho}} = \mu_B S_B \sqrt{\frac{2\Delta P_B}{\rho}}. \quad (8)$$

Исходными данными для проектирования дозирующего устройства являются его максимальный расход, постоянный перепад давления на расходной щели 19, диапазон давлений в пожарно-оросительном трубопроводе.

Максимальный расход воды рассчитываем применительно к цементно-зольной смеси с водотвердым отношением В/Т=0,4. При производительности смесительно-нагнетательного оборудования типа «Монолит» 10 м³/ч раствора, массовый расход сухой смеси, определенный экспериментальным путем, равен 8990 кг/ч. Тогда необходимый максимальный расход воды составляет 8990·0,4=3596 кг/ч =59,93 кг/мин, что соответствует объемному расходу воды примерно 60 дм³/мин. Постоянный перепад давления на расходной щели 19 выбираем равным 0,2 МПа. Это обосновывается тем, что согласно нормативным документам давление воды в пожарно-оросительном трубопроводе должно находиться в диапазоне 0,6–1,5 МПа. Поскольку энергия для управления плунжером компенсатора давления отбирается от внешней гидравлической сети, то постоянный перепад давления не может быть меньше нижнего допустимого давления в пожарно-оросительном трубопроводе. В нашем случае 0,2 МПа < 0,6 МПа, поэтому обеспечивается условие работоспособности дозирующего устройства при нормативном диапазоне давлений.

Используя уравнение неразрывности потока (8) находим конструктивный параметр вентиля 5 – наибольшую площадь проходного сечения

$$S_B = \frac{Q_B}{\mu_B} \sqrt{\frac{\rho}{2\Delta P_B}}. \quad (9)$$

При $\mu_B = 0,7$, $\rho = 1000$ кг/м³, $Q_k = 60$ дм³/мин получаем $S_B = 71,4$ мм².

Другой конструктивный параметр – площадь проходного сечения кольцевого зазора 14 компенсатора давления 3 также находим, используя уравнение (8)

$$S_k = \frac{Q_B}{\mu_k} \sqrt{\frac{\rho}{2\Delta P_k}}. \quad (10)$$

Для расчетов принимаем $\mu_k=0,7$. Перепад давления ΔP_k на кольцевом зазоре выбираем из следующих соображений. Принимаем, что темп подачи сухой смеси в загрузочный бункер смесительно-нагнетательной установки не оказывает заметного влияния на давление истечения воды в смеситель. Тогда давление после кольцевого зазора 14 равно $P_k=\Delta P_B=0,2$ МПа. Давление на входе в кольцевой зазор равно давлению воды в пожарно-оросительном трубопроводе P_T , поэтому $\Delta P_k = P_T - 0,2$. При расчете площади сечения выбираем нижнее значение допустимого диапазона значений давления, то есть выбираем $P_T=0,6$ МПа. На практике нормативное значение нижнего предела давления во многих случаях не обеспечивается. Поэтому для расчетов принимаем $P_T = 0,4$ МПа, тогда

перепад давления на кольцевой щели равен $\Delta P_k = 0,4 - 0,2 = 0,2$ МПа. Отсюда следует, что площадь проходного сечения кольцевого зазора 14 равна $71,4 \text{ мм}^2$. Уравнение статического равновесия плунжера 13 компенсатора давления имеет вид

$$\Delta P_v S_M = F_{гд} + F_{пр}, \quad (11)$$

где S_M – эффективная площадь упругой мембраны $10, \text{ м}^2$;
 $F_{гд}$ – осевая составляющая (проекция на продольную ось) гидродинамической силы, Н.
 Эффективную площадь тарельчатой упругой мембраны найдем по формуле

$$S_M = k \pi/12 (D^2 + Dd + d^2), \quad (12)$$

где D – диаметр заземления, м;
 d – диаметр жесткого центра, м;
 k – коэффициент, равный 1 при $d/D = 0,6$.
 Осевую неуравновешенную составляющую гидродинамической силы найдем из выражения

$$F_{гд} = 2\mu_k S_k \Delta P_k \cos \alpha, \quad (13)$$

где $\alpha = 69^\circ$ – угол между осью струи и продольной осью плунжера.
 С учетом полученных выражений уравнение запишем в следующем виде

$$\Delta P_v k \pi/12 (D^2 + Dd + d^2) = 2\mu_k S_k \Delta P_k \cos \alpha + c (x + x_0) \quad (14)$$

Из уравнения (14) находим жесткость пружины при условии максимальной площади сечения кольцевого зазора, то есть при $x = 0$

$$c = [\Delta P_v k \pi/12 (D^2 + Dd + d^2) - 2\mu_k S_k \Delta P_k \cos \alpha] / x_0. \quad (15)$$

Усилие на жестком центре упругой мембраны равно $\Delta P_v S_M = 251,3 \text{ Н}$.

Гидродинамическая сила при $\mu_k = 0,7$, $\alpha = 69^\circ$, $\Delta P_k = 0,2 \cdot 10^6 \text{ Па}$, $S_k = 71,4 \text{ мм}^2$ равна $F_{гд} = 7,2 \text{ Н}$. Отсюда находим силу пружины F_0 при предварительной деформации

$$F_0 = 251,3 - 7,2 = 244,1 \text{ Н}.$$

Рабочий ход h пружины выбираем равным не более 1 мм, поскольку его увеличение ухудшает точность регулирования расхода воды. Отклонение усилия пружины от усилия предварительной затяжки устанавливаем равным не более 5%. Отсюда жесткость пружины равна $c = 0,05 F_0/h = 12 \text{ Н/мм}$.

Модуль силы трения $F_{тр}$ покоя двух уплотнительных колец находим по формуле

$$F_{тр} = 2 f \pi d b P_k, \quad (16)$$

где f – коэффициент трения покоя резины по металлу;
 d – уплотняемый диаметр штока плунжера, м;
 b – ширина уплотнения, м;
 P_k – давления на контактную поверхность, Па.
 Находим давление на контактную поверхность

$$P_k = P_0 + P_T \quad (17)$$

где P_0 – давление монтажного сжатия уплотнительного кольца, Па.
 Давление P_0 находим по формуле

$$P_0 = k W^m, \quad (18)$$

где k и m – эмпирические коэффициенты;
 $W = \frac{d - d_k}{d}$ – относительное сжатие кольца.

При $k = 1,96 \cdot 10^6$, $m = 0,5$, $W = \frac{6 - 5,7}{6} = 0,158$ получаем $P_0 = 0,78 \cdot 10^6$ Па. Тогда наибольшее

контактное давление, действующее на поверхность трения равно $P_k = 0,78 \cdot 10^6 + 1,50 \cdot 10^6 = 2,28 \cdot 10^6$ Па, а модуль силы трения покоя двух резиновых колец при $f = 0,7$ равен $F_{тр} = 24$ Н. Проведенный расчет статических сил, действующих на плунжер компенсатора давления, показывает, что сила упругости пружины на порядок выше модуля силы трения покоя, что обеспечивает надежную работу устройства. Дополнительный запас силы необходим для придания плунжеру необходимого ускорения.

Предлагаемое дозирующее устройство предназначено для стабилизации расхода воды при возмущающих воздействиях (изменениях давления) как на входе дозирующего устройства (в пожарно-оросительном трубопроводе), так и на его выходе. Изменение противодействия на выходе дозирующего устройства обусловлено созданием гидравлического сопротивления истечению жидкости за счет неравномерной подачи гипсового вяжущего. На рис. 4 показан смеситель смесительно-нагнетательной установки, содержащий патрубок для подачи воды 1, форсунку 2, питатель шнековый 3, корпус смесителя 4, патрубок входной 5. Если поместить подвод воды 1 на корпус смесителя 4, то на выходе форсунки 2 будет создаваться противодействие истечению воды, однако дозирующее устройство будет обеспечивать стабильный объемный расход.

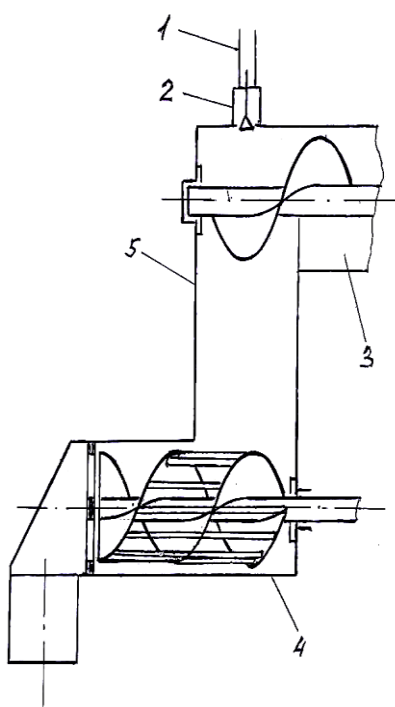


Рис. 4. Смеситель:

1 – патрубок для подачи воды; 2 – форсунка; 3 – питатель шнековый;
4 – корпус смесителя; 5 – патрубок входной

Если подвод воды осуществить в верхней части корпуса питателя шнекового 3, то противодействие истечению жидкости из форсунки 2 будет равным нулю. В этом частном случае блок-схему дозирующего устройства по рис. 1 можно представить в виде блок-схемы без отрицательной обратной связи по давлению, то есть при условии $P_2 = 0$.

Если поместить подвод воды 1 на корпус смесителя 4, то на выходе форсунки 2 будет создаваться противодействие истечению воды, однако дозирующее устройство будет обеспечивать стабильный объемный расход.

Если подвод воды осуществить в верхней части корпуса питателя шнекового 3, то противодействие истечению жидкости из форсунки 2 будет равным нулю. В этом частном случае блок-схему дозирующего устройства по рис. 1 можно представить в виде блок-схемы без отрицательной обратной связи по давлению, то есть при условии $P_2 = 0$.

Это означает, что компенсатор давления работает в режиме редуционного клапана, а схему гидравлическую дозирующего устройства можно представить в виде, показанном на рис. 5.

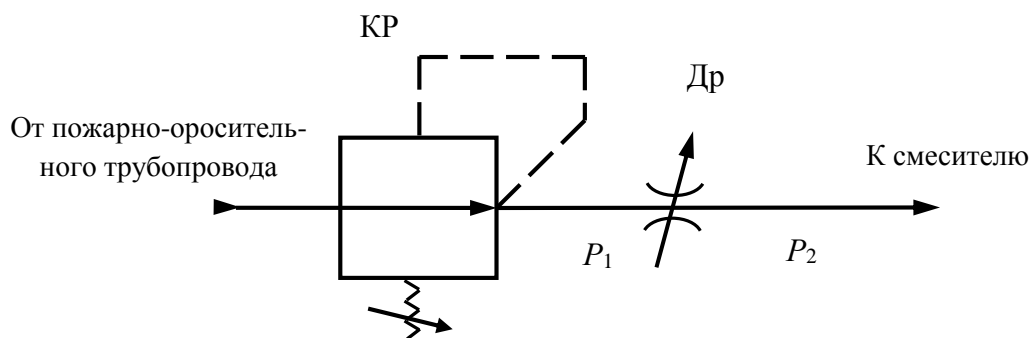


Рис. 5. Гидравлическая принципиальная схема дозирующего устройства с редукционным клапаном

Из рис. 5 видно, что $P_1 = \text{const}$ как выходное давление редукционного клапана КР, а $P_2 = 0$ – по условию места расположения форсунки 2. Очевидно, что перепад давления на регулируемом вентиле Др равен

$$\Delta P = P_1 - P_2 = P_1 = \text{const}.$$

Условие постоянства перепада давления на регулируемом вентиле означает независимость его объемного расхода от давления в пожарно-оросительном трубопроводе и возможность регулирования в широком диапазоне значений – от полного запирания до максимального значения, определяемого пропускной способностью редукционного клапана и регулируемого вентиля.

Предложенная гидравлическая схема с редукционным клапаном имеет ряд преимуществ по сравнению с гидравлической схемой дозирующего устройства с компенсатором давления. Основное преимущество состоит в том, что компенсатор давления является оригинальным изделием и требует проектирования, изготовления и испытания, а редукционный клапан является покупным изделием. Ввиду использования покупных изделий дозирующее устройство с редукционным клапаном является более надежным в эксплуатации и простым в изготовлении. На основании вышеизложенного наиболее рациональной следует считать конструкцию смесителя с верхним подводом воды на корпусе шнекового питателя.

Выводы и перспективы исследований

Разработанная конструкция дозирующего устройства позволяет в автоматическом режиме без участия оператора обеспечить стабилизированный объемный расход воды не зависимо от колебаний давлений в пожарно-оросительном трубопроводе и смесителе устройства для приготовления и перекачивания раствора. Показано, что существуют компоновочные решения, при которых противодействие на выходе дозирующего устройства равно нулю, за счет чего конструкция дозирующего устройства может быть упрощена. Применение редукционного клапана и расположение форсунки распыления воды на верхней части корпуса смесителя позволяют упростить конструкцию и повысить надежность работы. Дальнейшие исследования предложенного дозирующего устройства связаны с разработкой рабочих чертежей, изготовлении и испытании экспериментального образца.

Библиографический список

1. Агеев В.Г., Пештибай Г.И. Пути совершенствования оборудования для изоляции участков при пожарах в шахтах // Научн. вестн. УкрНИИПБ. 2012. № 1(25). С. 60-67.
2. Инструкция по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров в шахтах Кузбасса: утв. тех. директорами ОАО «Угольная компания «Кузбассуголь»; филиала ОАО «СУЭК» в г. Ленинск-Кузнецком; ОАО ПО «Сибирь-Уголь» и др. 20 июня 2007 г. / ФГУП РосНИИГД; ФГУП НЦ ВостНИИ. Кемерово, 2007. 77 с.
3. Комплекс «Темп-800Р»: техн. описание и инструкция по эксплуатации КТР.00.00.000 ТО / ВНПО «Респиратор». Донецк, 1988. 102 с.
4. Комплект оборудования ОПР1: рук. по эксплуатации ОПР1.00.00.000 РЭ / НИИГД «Респиратор». Донецк, 2004. 22 с.

5. Пенобетонный насос Mono WT820 [Электронный ресурс]. URL: <http://minovaru.com/produksiya/gornoe-delo/оборудование-и-комплектующие> (дата обращения 19.03.2019).
6. Повышение эффективности оборудования для возведения изолирующих сооружений гидромеханическим способом / Г.И. Пефтибай, И.Ф. Дикенштейн, В.А. Чернышев, Э.Г. Чайковская // Научн. вестн. ин-та граждан. защиты Донбасса. 2015. № 2(2). С. 26-32.
7. Расходомер «Conflow». [Электронный ресурс]. URL: http://www.conflo.ru/pdf_docs/4_FLOW_MEASUREMENT/CODE%20452G.pdf (дата обращения 10.12.2018).
8. Установка смесительно-нагнетательная «Монолит-1М» [Электронный ресурс]. URL: <http://kezsrb.ru/produksiya/seriynaya-produksiya/pozharotushashhaya-tekhnika/monolit/> (дата обращения 19.03.2019).

© П.С. Пашковский, Г.И. Пефтибай, Н.А. Галухин, 2019
Рецензент д-р техн. наук, проф. С.В. Борщевский
Статья поступила в редакцию 19.03.2019

EFFECTIVENESS INCREASE OF ERECTION OF BLAST-RESISTANT STOPPINGS BY A HYDROMECHANICAL METHOD IN MINE WORKINGS

Pashkovskii Petr Semenovich, Doctor of Technical Sciences, First Deputy Director on Science
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of EMERCOM of the DPR
e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru
83048, Donetsk, 157, Artyom Str.
Phone: +38 (062) 332-78-02;

Peftibai Georgii Ivanovich, Head of the Mechanic Equipment,
Automation and Communication Service Department
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of EMERCOM of the DPR
e-mail: niigd.osmas-1@mail.ru
83048, Donetsk, 157, Artyom Str.
Phone: +38 (062) 332-78-35;

Galukhin Nikola Aleksandrovich, Research Scientist of the Mechanic Equipment,
Automation and Communication Service Department
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of EMERCOM of the DPR
e-mail: niigd.osmas-7@mail.ru
83048, Donetsk, 157, Artyom Str.
Phone: +38 (062) 332-78-36

The aim of the work is the effectiveness increase of erection of the blast-resistant stoppings by the hydromechanical method at the expense of control improvement of the water-solid ratio of a rapid-hardening material. The tasks of the work are working-out the construction of a metering device, determination of principal hydraulic and design factors, substantiation of the construction of the metering device for preparation and pumping of a mortar.

Keywords: *metering device; water-solid ratio; blast-resistant stopping; mixing-force equipment; construction; water supply.*

БЕЗОПАСНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ, ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОИЗВОДСТВ

УДК 622.817.43

РЕВЕРСИВНЫЕ РЕЖИМЫ ПРОВЕТРИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ГЛУБОКИХ ШАХТ

Карнаух Николай Викторович, канд. техн. наук, старший научный сотрудник,
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР,
научно-исследовательский отдел аварийных вентиляционных режимов
и совершенствования технологии ликвидации аварий

e-mail: avrstla@mail.ru

83048, Донецк, ул. Артема, 157

Тел.: +38 (062) 332-78-34

Захлебин Владимир Владимирович, инженер 1 категории,
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР,
научно-исследовательский отдел аварийных вентиляционных режимов
и совершенствования технологии ликвидации аварий

e-mail: avarvent@mail.ru

83048, Донецк, ул. Артема, 157

Тел.: +38 (062) 332-78-34

Агарков Александр Владиславович, инженер 1 категории,
Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР,
научно-исследовательский отдел аварийных вентиляционных режимов
и совершенствования технологии ликвидации аварий

e-mail: aleksander_agarkov@mail.ru

83048, Донецк, ул. Артема, 157

Тел.: +38 (062) 332-78-34

Изложена проблема в обеспечении реверсивных режимов проветривания, предусмотренных планами ликвидации аварий, в условиях глубоких шахт Донбасса с отдаленными участками горных работ. Приведены основные причины низкой эффективности реверсивных режимов проветривания. Представлены результаты проведения реверсирования вентиляционной струи в угольных шахтах Донбасса и даны рекомендации по обеспечению функциональности вентиляционной системы при применении реверсивного режима проветривания. Предложенные в настоящей статье мероприятия рекомендуется учесть и в дальнейшем принять меры по их осуществлению службами депрессионных, газовых и тепловых съемок подразделений Государственной военизированной горноспасательной службы Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики.

Ключевые слова: угольная шахта; аварийный режим проветривания; реверсирование вентиляционной струи; распределение воздуха; вентиляционная сеть; пожар; пути выхода работников; ликвидация аварии; горноспасательная служба.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.

Анализ аварийности [2, 4, 5] на горных предприятиях показывает, что с ростом глубины разработки, мощности и энерговооруженности шахт потенциальная опасность возникновения аварий остается довольно высокой. Практикой ведения горноспасательных работ установлено, что успех спасения работников, застигнутых в шахте аварией, эффективность действия горноспасателей по ее ликвидации, а также размер материального ущерба во многом зависят от правильного выбора и своевременного применения аварийного вентиляционного режима. Одним из основных аварийных режимов является

общешахтное реверсирование вентиляционной струи, высокая эффективность которого неоднократно подтверждалась практикой ведения горноспасательных работ. Однако в связи с углублением горных работ, усложнением вентиляционных сетей, ухудшением газового и теплового режима шахт реверсирование вентиляции не всегда приводит к достижению поставленной цели.

На сегодняшний день глубина ведения горных работ в угольных шахтах Донбасса превысила 1300 м, при этом естественная температура вмещающих пород достигла 45-52 °С. Характерные для глубоких шахт сложные разветвленные сети выработок, неудовлетворительное на ряде шахт их состояние, и возникающие при этом внутренние утечки затрудняют подачу в рабочие зоны выемочных участков необходимого количества воздуха и усложняют регулирование вентиляционных режимов. Сложные горные и технологические условия разработки угольных пластов значительно усложняют управление аварийными вентиляционными режимами, что обуславливает необходимость дальнейшего исследования с целью поиска новых технологических решений.

Исследованиям по совершенствованию проветривания угольных шахт в аварийных ситуациях посвящены научные труды П.С. Пашковского, И.Е. Болбата, В.И. Лебедева, В.А. Трофимова, Н.О. Калединой, В.Б. Попова, В.Г. Игишева, Д.А. Цыганкова, А.Р. Литвинова, К.С. Коликова и других. Однако анализ состояния проветривания глубоких шахт, аварийных ситуаций и результатов ранее проводимых исследований [1-5] показывает, что при реверсировании вентиляционной струи, режимы работы вентиляторов и проветривания шахт не всегда отвечают требованиям Правил безопасности в угольных шахтах, согласно которым расход воздуха в реверсивном режиме проветривания выработок должен составлять не менее 60% от расхода воздуха в нормальном режиме проветривания. Депрессия шахт в реверсивном режиме уменьшается в 1,5-4 раза, расход воздуха, который подается в шахту, составляет 40-90%, в выработках выемочных участков – 20-60%, что подтверждается результатами замеров при реверсировании вентиляционной струи. Основными причинами низкой эффективности реверсивных режимов проветривания является:

- большое значение величины естественной тяги, которая в реверсивном режиме направлена в противоположном направлении действия вентилятора главного проветривания;
- низкое аэродинамическое сопротивление реверсивных вентиляционных устройств (в 2,5 раза меньше от значения в нормальном режиме);
- значительные внутренние утечки воздуха в шахтной вентиляционной сети;
- нарушение функциональности вентиляционных сооружений в аварийной обстановке и др.

Соответственно, чем больше глубина шахты, тем больше вероятность, что при общешахтном реверсировании по выработкам выемочных участков будет поступать менее 60% воздуха. Поэтому требуется новый подход к реверсивным режимам проветривания глубоких шахт, что является актуальным направлением исследования.

Изложение основного материала исследования. На большинстве угольных шахт Донбасса внешние приточки воздуха в нормальном режиме проветривания превышают допустимые значения в 1,5-2 раза, при реверсивном режиме проветривания величина их резко увеличивается, так как герметизация надшахтных зданий и вентиляторных установок приспособлена к работе в нормальном режиме проветривания. Среди основных причин роста внешних приточек воздуха в реверсивном режиме проветривания выделяются некачественная герметизация шлюзовых устройств надшахтных зданий, использование негерметичных ляд, а также отсутствие или неисправность стопоров на лядях каналов вентиляторов.

Аэродинамические сопротивления элементов вентиляторных установок в реверсивном режиме увеличиваются, в основном, из-за большой длины и малого сечения обводных каналов (более чем в 2 раза). Потеря депрессии в воздухозаборном устройстве в реверсивном режиме в среднем составляет 40% от депрессии вентилятора. В связи с тем, что реверсивные вентиляционные двери в нормальном режиме не работают, за исключением автоматизированных, а при реверсировании закрываются не автоматически, их аэродинамическое сопротивление примерно в 2-3 раза меньше вентиляционных сооружений, работающих в нормальном режиме, что приводит к уменьшению поступления воздуха в очистные выработки.

Направление действия естественной тяги в нормальном режиме проветривания глубоких шахт совпадает с направлением действия депрессии вентиляторов главного проветривания, значение которой для зимнего периода составляет 70-120 даПа (15-30% от депрессии вентилятора в нормальном режиме проветривания и 50-70% в реверсивном режиме). В реверсивном режиме естественная тяга глубоких шахт, особенно в первоначальный период реверсирования вентиляционной струи, остается прежней и противодействует (особенно в зимний период) подаче воздуха в шахту и, соответственно, на объекты проветривания. Таким образом, естественная тяга оказывает наибольшее сопротивление

подаче воздуха в шахту и значительное влияние на реверсирование вентиляционной струи шахты при выходе работников на свежую струю из аварийного участка. Период противодействия естественной тяги может длиться от 15 мин до 2 ч.

На рис. 1 представлена характеристика изменения естественной тяги в стволах после реверсирования вентиляционной струи.

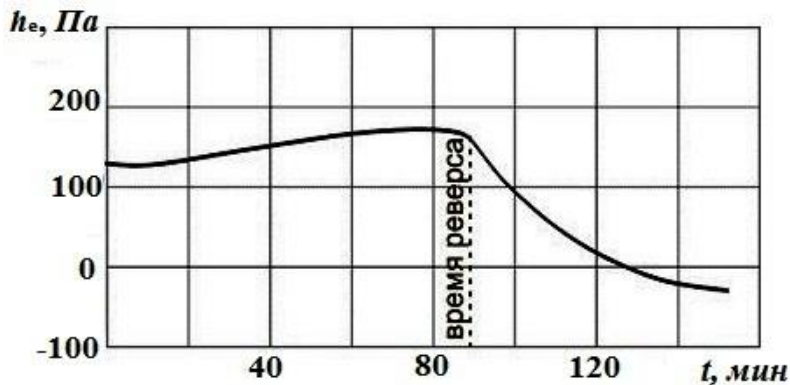


Рис. 1. Характеристика изменения естественной тяги в стволах после реверсирования вентиляционной струи

Величина естественной тяги (h_e , Па) определяется согласно методике А.Ф. Воропаева:

$$h_e = \frac{S}{T_{cp}} \cdot \gamma, \quad (1)$$

где S – площадь внутри замкнутого контура, м²;
 T_{cp} – средняя абсолютная температура центра тяжести фигуры, °С;
 γ – удельный вес воздуха ($\gamma = 1,2$ кг/м³).

Величина естественной тяги (h_e , Па) зависит от глубины разработки и выражается следующей зависимостью:

$$h_e = 0,0012 \cdot z^2, \quad (2)$$

где z – глубина ведения горных работ, м.

Следует особо отметить, что величина естественной тяги может изменяться в течение года в зависимости от температуры воздуха на поверхности. Колебание температуры воздуха в Донецком регионе в течение года приведено на рис. 2.

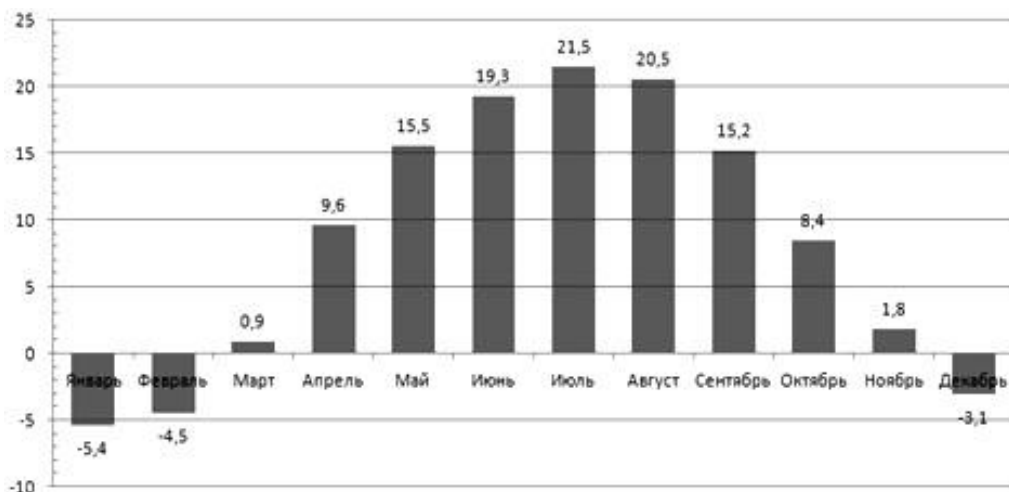


Рис. 2. Колебание температуры воздуха в Донецком регионе в течение года

В глубоких шахтах Донбасса в реверсивном режиме количество воздуха составляло на грани допустимых значений (таблица 1).

Таблица 1

Результаты проведения реверсирования вентиляционной струи на шахтах Донбасса

Наименование предприятия	Наименование очистного забоя	Расход воздуха в режиме проветривания		
		нормальный, м ³ /мин	реверсивный, м ³ /мин	процентное соотношение
ОП «Шахта «Шахтерская-Глубокая» ГП «Торезантрацит»	5-я западная лава пласта h ₈	1070	400	37,4
	6-я восточная лава пласта h ₇	1992	850	42,7
ОП «Шахта им. А.А. Скочинского» ГП «ДУЭК»	3-я западная лава УПЦП пласта h ₆ '	1140	660	57,9
	2-я восточная лава УПЦП пласта h ₆ '	840	480	57,1
ГП «Шахта им. А.Ф. Засядько»	15-я «бис» восточная лава пласта m ₃	1098	600	54,6

С целью оценки возможности ведения аварийно-спасательных работ в случае возникновения аварийной ситуации по роду аварии «пожар» на примере ОП «Шахта «Прогресс» ГП «Торезантрацит» был произведен расчет газо- и воздухораспределения с использованием ПЭВМ.

В настоящее время ОП «Шахта «Прогресс» ГП «Торезантрацит» проводит отработку выемочного участка 6-й лавы СП № 3 пласта h₈. При существующей схеме отработки выемочного участка 6-й лавы СП № 3 пласта h₈, представленной на рис. 3, и возникновении аварийной ситуации по роду аварии «пожар», время выхода работников не соответствует времени защитного действия самоспасателя. Соответственно, было рекомендовано применить пункт переключения в резервные самоспасатели.

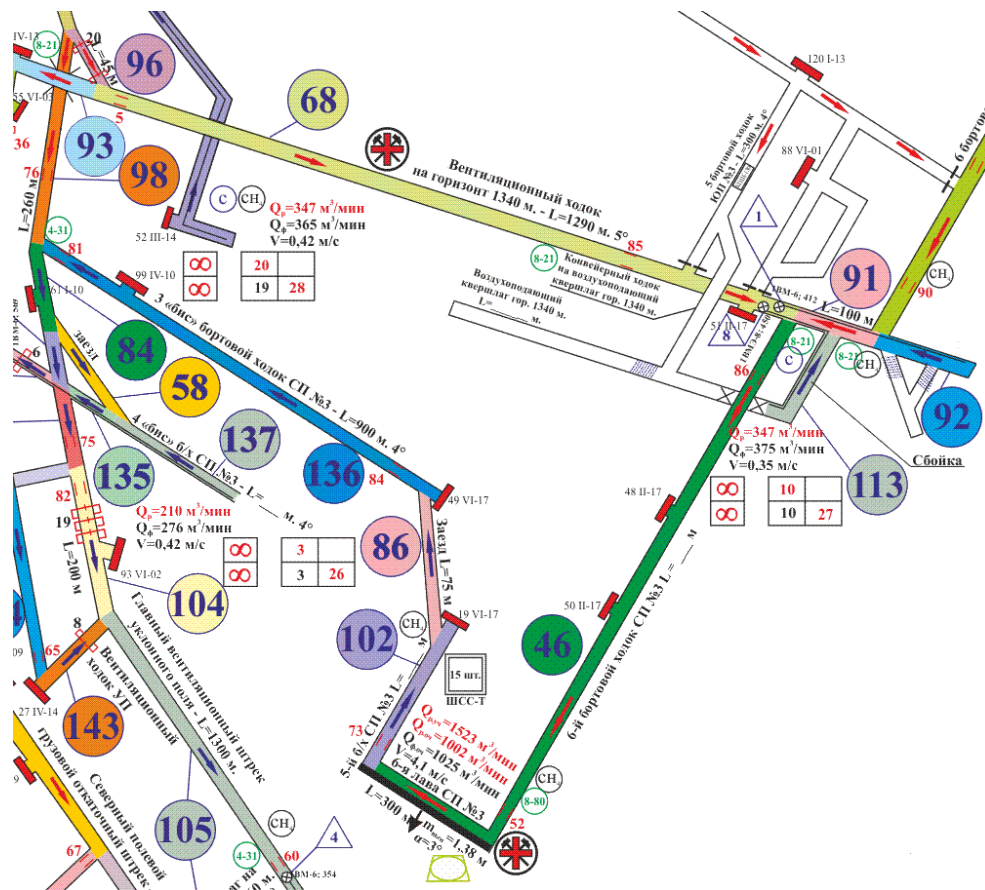


Рис. 3. Схема отработки выемочного участка 6-й лавы СП № 3 пласта h₈

Ведение горноспасательных работ на аварийном участке усложняется высокой температурой вмещающих пород в совокупности с температурой пожара, что, в конечном счете, приводит к невозможности передвижения горноспасательных отделений по выработкам с исходящей струей воздуха.

В таблице 2 приведены исходные данные и результаты расчета распределения температуры за очагом пожара по сети выработок с исходящей струей воздуха участка 6-й лавы СП № 3 пласта h_8 .

Таблица 2

Исходные данные и результаты расчета распределения температуры за очагом пожара по сети выработок с исходящей струей воздуха

Исходные данные	
Площадь поперечного сечения выработки, м ²	10,4
Скорость движения воздуха по выработке, м/с	3,6
Время от момента возникновения пожара, ч	1,0
Температура боковых пород, °С	36,0
Результаты расчета	
Скорость перемещения очага пожара по ходу движения вентиляционной струи, м/ч	82,76
Температура пожарных газов на расстоянии 1000 м, °С	40,76

На рис. 4 представлено распределение температуры за очагом пожара по сети выработок с исходящей струей воздуха участка 6-й лавы СП № 3 пласта h_8 при возникновении аварийной ситуации по роду аварии «пожар».

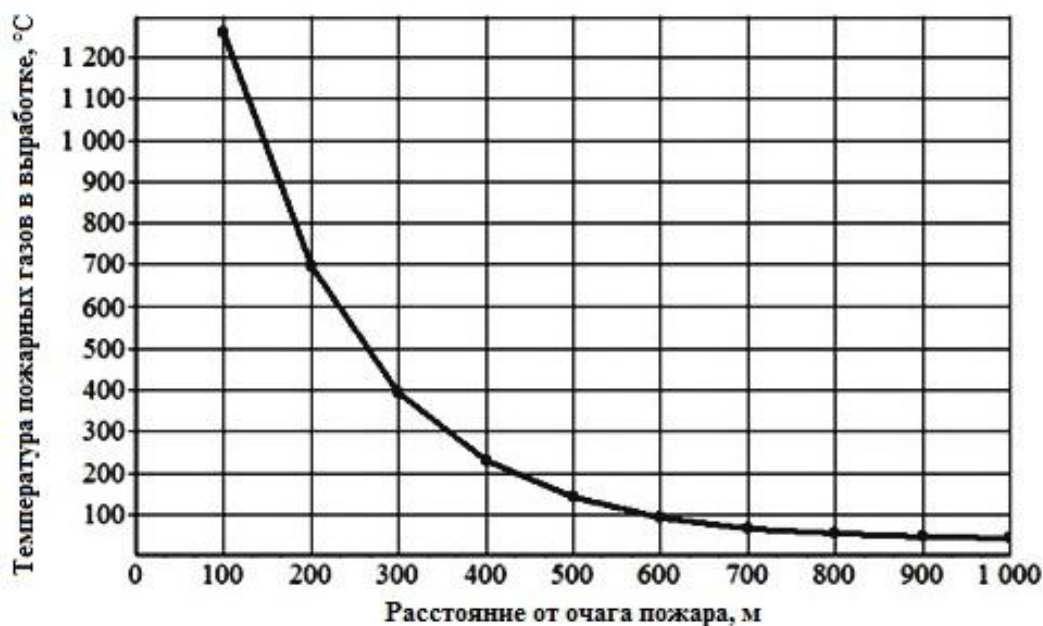


Рис. 4. Распределение температуры за очагом пожара по сети выработок с исходящей струей воздуха участка 6-й лавы СП № 3 пласта h_8 при возникновении аварийной ситуации по роду аварии «пожар»

Результаты исследования показали, что на данном этапе отработки выемочного участка 6-й лавы СП № 3 пласта h_8 , в случае аварии, отсутствует возможность обследования выработок по максимальному маршруту движения, и возможность транспортирования пострадавших обратным маршрутом на свежую струю воздуха. Соответственно, в случае наличия пострадавших в задымленной воздухоподающей выемочной выработке выемочного участка, их поиск и эвакуацию целесообразно выполнять путем изменения вентиляционного режима (общешахтное или местное реверсирование вентиляционной струи) с последующим направлением горноспасательных отделений в разведку по свежей струе воздуха. В противном случае, следует изменить схему отработки выемочного участка на рекомендуемую (рис. 5).

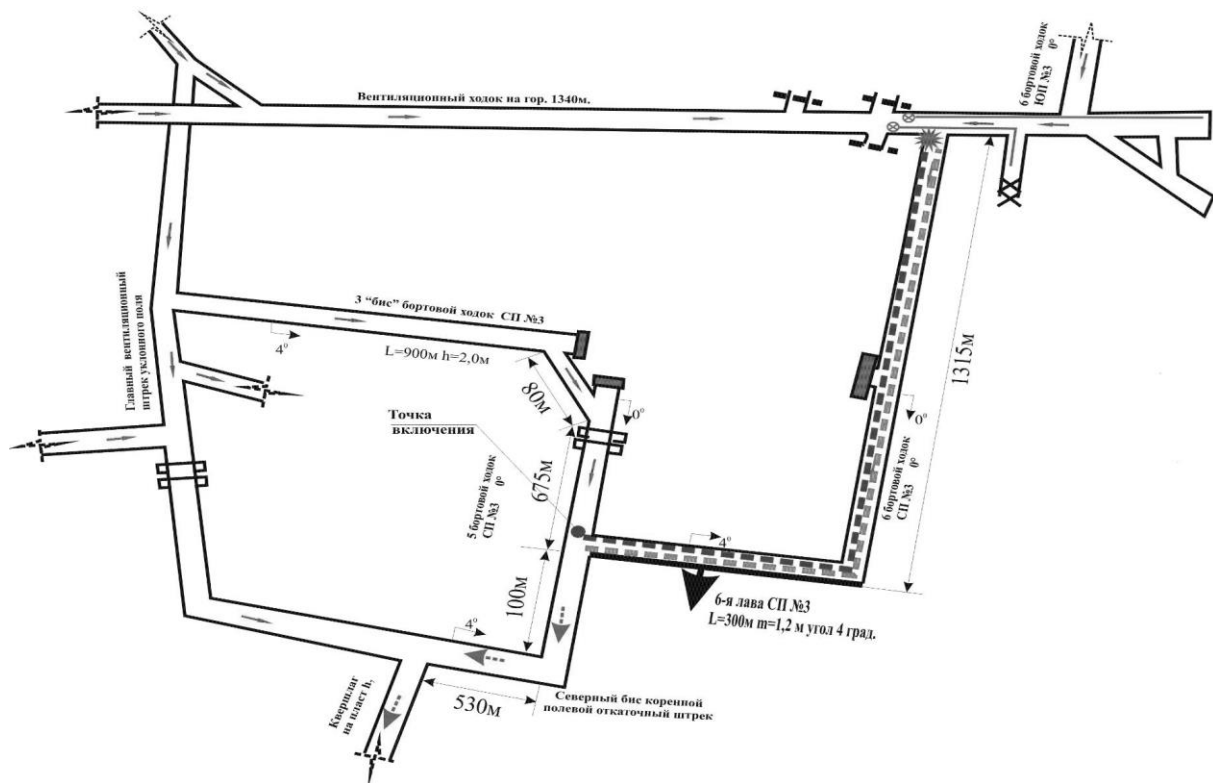


Рис. 5. Рекомендуемая схема отработки выемочного участка 6-й лавы СП № 3 пласта h_8

Данная схема, при прохождении 5-го бортового ходка СП № 3 до сопряжения с северным «бис» коренным полевым откачным штреком на всю проектную длину обрабатываемого столба, позволит обеспечить выполнение аварийно-спасательных работ при возникновении аварии в 6-м бортовом ходке СП № 3.

Выводы. Для обеспечения функциональности вентиляционной системы при применении реверсивного режима проветривания в условиях глубоких шахт рекомендуется:

- использование имеющихся резервов производительности на вентиляторе главного проветривания;
- снижение аэродинамических сопротивлений выработок;
- применение автоматизированных вентиляционных устройств, которые характеризуются надежностью и имеют максимально приближенное значение аэродинамические характеристик, как при нормальном, так и при реверсивном режимах проветривания;
- проведение расчета газо- и воздухораспределения на ПЭВМ с учетом естественной тяги.

Библиографический список

1. Каледина Н.О. Современные проблемы вентиляции угольных шахт / Н.О. Каледина // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Москва, 2015. С. 141-148.
2. Литвинов А.Р. Аварийность и травматизм на предприятиях угольной промышленности в 2010-2015 годах / А.Р. Литвинов, К.С. Коликов, О.Г. Ишхнели // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. Вып. 2. Кемерово, 2017. С. 6-17.
3. Попов В.Б. Организация проветривания угольных шахт в аварийных ситуациях / В.Б. Попов, Ли Хи Ун, В.Г. Игишев // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. Кемерово, 2016. С. 62-65.
4. Стась Г.В. Аварийность и травматизм на горно-металлургических предприятиях / Г.В. Стась, Е.В. Смирнова // Известия ТулГУ. Вып. 1. Тула, 2015. С. 31-37.
5. Цыганков Д.А. Анализ аварийности горных работ при подземной добыче угля / Д.А. Цыганков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Москва, 2016. С. 358-364.

© Н.В. Карнаух, В.В. Захлебин, А.В. Агарков, 2019
 Рецензент докт. техн. наук, профессор Ю.Ф. Булгаков
 Статья поступила в редакцию 12.03.2019

REVERSAL VENTILATION MODES OF DEEP MINES

Karnaikh Nikolai Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Senior Research Officer
of the Emergency Ventilation States
and Technological Advancement of Accident Elimination Department
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of of EMERCOM of DPR
e-mail: avrstla@mail.ru
83048, Donetsk, 157 Artema Str.
Phone: +38 (062) 332-78-34

Zakhlebin Vladimir Vladimirovich, Engineer of the first category
of the Emergency Ventilation States
and Technological Advancement of Accident Elimination Department
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of EMERCOM of DPR
e-mail: avarvent@mail.ru
83048, Donetsk, 157 Artema Str.
Phone: +38 (062) 332-78-34

Agarkov Aleksandr Vladislavovich, Engineer of the first category
of the Emergency Ventilation States
and Technological Advancement of Accident Elimination Department
The “Respirator” State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work,
Fire Safety and Civil Protection of EMERCOM of DPR
e-mail: aleksander_agarkov@mail.ru
83048, Donetsk, 157 Artema Str.
Phone: +38 (062) 332-78-34

The problem in providing the reversible modes of airing provided for by the emergency response plans in the conditions of the deep mines of the Donbass with remote mining sites is described. The main reasons for the low efficiency of reversing modes of ventilation are given. The results of the reversing of the air flow in the coal mines of Donbass are presented, and recommendations are given on how to ensure the functionality of the ventilation system when using the reverse ventilation mode. The measures proposed in this article are recommended to take into account and further take measures for their implementation by the services of depression, gas and thermal surveys of the units of the State Militarized Mountain Rescue Service of the Ministry of Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters of the Donetsk People's Republic.

Keywords: coal mine; emergency ventilation mode; reversing the air flow; air distribution; ventilation network; fire; ways out of workers; the elimination of the accident; mountain rescue service.

МЕТОД РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ НЕВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ, СЛОЖНЫХ ПО СТРУКТУРЕ СИСТЕМ, ЭЛЕМЕНТЫ КОТОРЫХ МОГУТ НАХОДИТЬСЯ В ТРЕХ НЕСОВМЕСТНЫХ СОСТОЯНИЯХ

Ковалев Александр Петрович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий и городов» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
Тел.: +38 (062) 301-03-06

Москвина Ирина Игоревна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Охрана труда и аэрология» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
Тел.: +38 (071) 378-19-99

Сорочка Лидия Александровна, магистр кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий и городов» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Используя способ разложения сложных по структуре схем замещения систем по базовому элементу и теорему о сумме вероятностей несовместных событий, разработан точный метод оценки надежности структурно-сложных невосстанавливаемых систем, элементы которых могут находиться в трех несовместных состояниях. Приведен пример расчета надежности сложной по структуре системы, элементы которой могут находиться в трех несовместимых состояниях (работоспособное; отказ типа «обрыв цепи»; отказ типа «короткое замыкание»).

Ключевые слова: сложная по структуре система; надежность, схема замещения; базовый элемент; отказ типа «обрыв цепи»; отказ типа «короткое замыкание».

Пусть задана сложная (по определению) [3] схема замещения системы (рис. 1). В полученной схеме замещения выделяется «вход» и «выход». В качестве входа схемы замещения используется узел, в котором объединяются все независимые источники электроснабжения. Все повреждения в схеме электроснабжения выше выбранного узла «входа» в расчетах не учитываются.

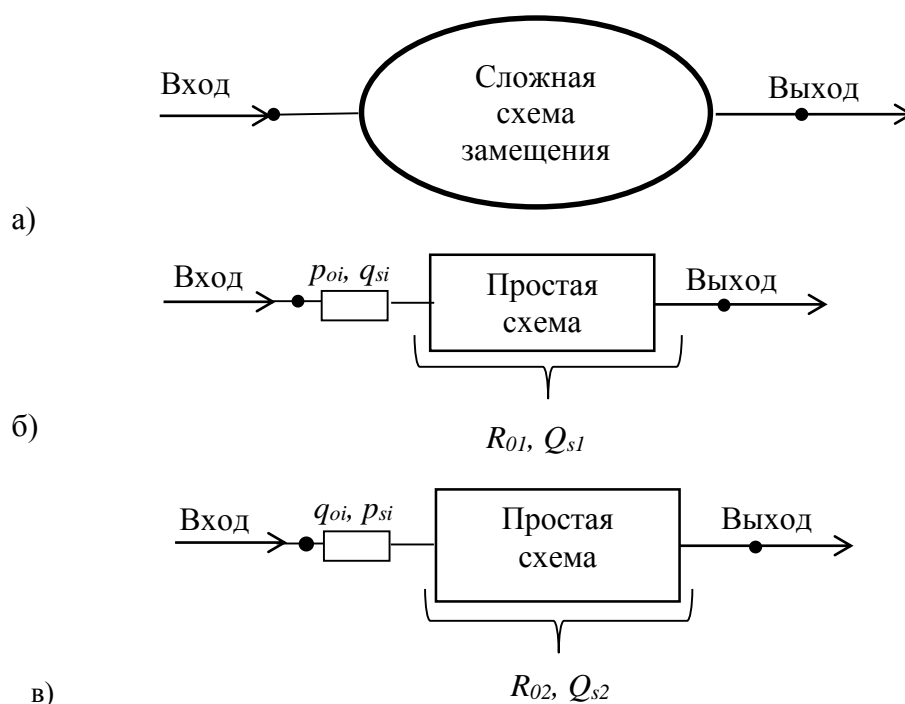


Рис. 1. Способ разложения сложной схемы замещения по базовому элементу «*i*» (учитываются отказы элементов схемы замещения системы типа «обрыв цепи» и «короткое замыкание»)

В качестве узла «выход» схемы замещения используется система шин, от которой получают электроэнергию потребители. Элементы схемы замещения могут находиться в трех несовместных состояниях: работоспособное; неработоспособное (отказ элемента типа «обрыв цепи»); неработоспособное (отказ элемента типа «короткое замыкание»).

Каждый элемент схемы замещения характеризуется вероятностями безотказной работы p_{oi} и вероятностями отказов q_{si} .

Следует определить вероятность R того, что за время t не произойдет разрыв связи и не пройдет неотключаемый токовой защитой сквозной аварийный ток между узлами «вход» и «выход» сложной по структуре схемы замещения, при учете двух несовместных видов отказов ее элементов, если в начальный момент времени все элементы системы находились в работоспособном состоянии.

Задача состоит в том, чтобы сложную (по определению) схему замещения (рис. 1а) преобразовать в простую (по определению), а затем воспользоваться формулами, приведенными в [4], определить R .

Для приведения сложной по структуре схемы замещения к простой воспользуемся способом разложения сложной структуры по базовому элементу [1].

Этот способ преобразования сложной схемы замещения основан на использовании теоремы о сумме вероятностей несовместных событий.

Применительно к задачам оценки надежности систем электроснабжения, элементы которых могут находиться в трёх несовместных состояниях: работоспособное; отказ типа «обрыв цепи» и отказ типа «короткое замыкание», эту теорему можно использовать следующим образом.

В сложной по структуре схеме замещения (рис. 1а) выбираем базовый элемент « i », обычно это тот, который соединяет между собой два ее узла.

Последовательность выбора базового элемента не влияет на точность расчетов надежности схемы, а влияет только на время, затрачиваемое на решение конкретной задачи.

Для схемы (рис. 1а) делаем четыре допущения (а, б, в, г), что позволяет представить ее в виде двух схем (рис. 1 б, в).

К схеме замещения сложной системы (рис. 1а) выдвигаем следующие допущения:

а) выбранный в схеме замещения системы базовый элемент « i » абсолютно надежен и пропускает через себя нагрузку потребителю (учитываются отказы элементов схемы замещения типа «обрыв цепи»).

В соответствии с выдвинутым допущением в схеме замещения (рис. 1а) выносится в последовательную с ней цепь базовый элемент « i ». В том месте схемы, где находили элемент « i », ставится абсолютно надежная линия с неограниченной пропускной способностью, через которую нагрузка передается к потребителю электрической энергии. Элемент « i » в этом случае входит в схему замещения вероятностью безотказной работы p_{oi} (рис. 1б).

б) выбранный в схеме замещения системы базовый элемент « i » абсолютно не надежен и пропускает через себя неотключаемый токовой защитой сквозной аварийный ток $KЗ$ (учитываются отказы элементов схемы замещения типа «короткое замыкание»).

Это означает, что в последовательную со схемой замещения системы (рис. 1а) цепь выносится базовый элемент « i ». В том месте схемы, где находился элемент « i », ставится абсолютно надежная линия с неограниченной пропускной способностью, по которой проходит сквозной неотключаемый токовой защитой аварийный ток. Элемент « i » в схему замещения (рис. 1б) входит вероятностью отказов q_{si} .

в) выбранный в схеме замещения базовый элемент « i » абсолютно не надежен и не пропускает через себя нагрузку потребителю (учитываются отказы элементов схемы замещения типа «обрыв цепи»).

В схеме замещения системы (рис. 1а) выносим элемент « i » в последовательную с ней цепь и он характеризуется вероятностью отказов q_{oi} . В том месте схемы замещения, где находился элемент « i » разрывается цепь (рис. 1в).

г) выбранный в схеме замещения базовый элемент « i » абсолютно надежен и не пропускает через себя сквозной неотключаемый токовой защитой аварийный ток $KЗ$ (учитываются отказы элементов схемы замещения типа «короткое замыкание»).

Выносится в последовательную со схемой замещения (рис. 1а) системы цепь элемент « i » и он характеризуется вероятностью безотказной работы p_{si} . В том месте схемы, где находился элемент « i », разрывается цепь (рис. 1в).

В том случае, если полученные схемы замещения (рис. 1 б, в) получились простыми, по определению, то используя формулы, приведенные в [4], находим R_{o1} , Q_{s1} (рис. 1б) и R_{o2} , Q_{s2} (рис. 1в).

Используя теорему о сумме вероятностей несовместных событий находим вероятность R_o того, что связь между узлом «вход» и «выход» схемы замещения системы (рис. 1а) не будет прервана, при условии учета отказов элементов схемы замещения типа «обрыв цепи»:

$$R_o = p_{oi} \cdot R_{oi} + q_{oi} \cdot R_{o2} \quad (1)$$

Аналогичным образом определяется вероятность Q_s того, что между узлом «вход» и «выход» схемы замещения (рис. 1а) пройдет сквозной неотключаемый токовой защитой аварийный ток, при учёте отказов ее элементов типа «короткое замыкание»:

$$Q_s = q_{si} \cdot Q_{s1} + p_{si} \cdot Q_{s2} \quad (2)$$

Вероятность R того, что не произойдет разрыв связи или не пройдет неотключаемый токовой защитой сквозной аварийный ток между узлом «вход» и «выход» схемы замещения (рис. 1а), находим используя формулы (1), (2):

$$R = p_{oi} \cdot R_{oi} + q_{oi} \cdot R_{o2} - (q_{si} \cdot Q_{s1} + p_{si} \cdot Q_{s2}). \quad (3)$$

В том случае, если, например, при разложении сложной, по определению, схемы замещения по базовому элементу « i » получилось, что обе или одна схема оказались сложными по структуре, тогда для полученных сложных схем замещения выбирается новый базовый элемент и процедура их разложения продолжается до тех пор, пока все они не окажутся простыми.

Вероятность R того, что в течение времени t не произойдет разрыв связи или не пройдет неотключаемый токовой защитой сквозной аварийный ток между узлами «вход» и «выход» сложной по определению схемы замещения системы электроснабжения, находим, используя формулу:

$$R = \sum_{i=1}^n a_{oi} R_{oi} - \sum_{i=1}^n b_{si} Q_{si} \quad (4)$$

$$R_o = \sum_{i=1}^n a_{oi} R_{oi}$$

$$Q_s = \sum_{i=1}^n b_{si} Q_{si},$$

где a_{oi} – вероятность того, что в i -той простой по структуре схеме замещения, в состав которой входят последовательно соединенные один или несколько базовых элементов не произойдет событие, которое может привести к разрыву связи между «входом» и «выходом»;

R_{oi} – вероятность того, что в i -той простой по структуре схеме замещения системы, кроме той части схемы, которая состоит из последовательного соединения базовых элементов (элемента) не произойдет событие, которое может привести к разрыву связей между «входом» и «выходом»;

b_{si} – вероятность того, что в i -той простой по структуре и схемы замещения системы в состав которой входят последовательно соединенные один или несколько базовых элементов произойдет событие в результате которого через базовый элемент (элементы) пройдет неотключаемый токовой защитой сквозной аварийный ток;

Q_{si} – вероятность того, что через i -тую простую по структуре схему замещения системы, кроме части схемы, которая состоит из последовательного соединения базовых элементов (элемента) пройдет неотключаемый токовой защитой сквозной аварийный ток.

Формула (4) справедлива при выполнении условия $R_o > Q_s$, что позволяет оценить надежность сложной по структуре невозстанавливаемой системы, элементы которой могут находиться в трех несовместимых состояниях.

Пример

Задана схема замещения сложной системы (рис. 2). Для элементов схемы замещения заданы следующие интенсивности отказов: $\lambda_{o1} = 0,58 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{s1} = 0,34 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{o2} = 0,42 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{s2} = 0,25 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{o3} = 0,75 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{s3} = 0,25 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{o4} = 0,5 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{s4} = 0,34 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{o5} = 0,75 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{s5} = 0,25 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{o6} = 0,34 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{s6} = 0,25 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{o7} = 0,67 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{s7} = 0,5 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{o8} = 0,5 \text{ год}^{-1}$; $\lambda_{s8} = 0,42 \text{ год}^{-1}$.

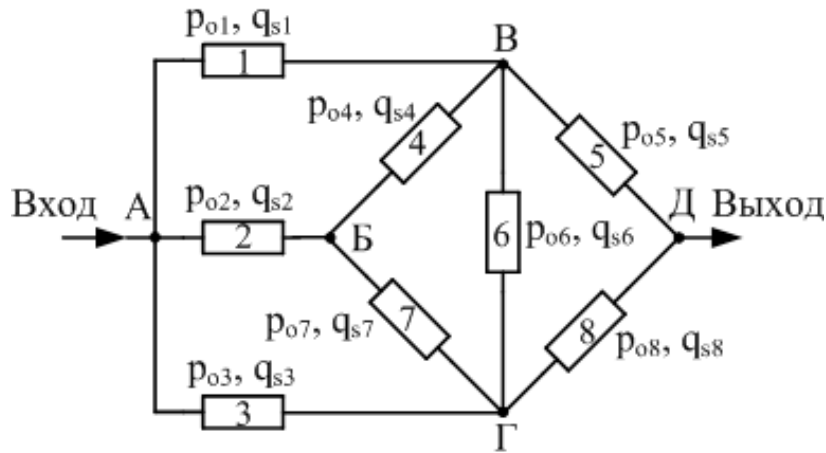


Рис. 2. Схема замещения сложной по определению системы

Определить вероятность R того, что не произойдет разрыв связи и не пройдет неотключаемый токовой защитой сквозной аварийный ток между узлами «вход» и «выход» схемы замещения в течение времени $t = 0,1$ год, при условии, что в начальный момент времени все элементы системы находились в работоспособном состоянии. Используя следующие методы расчетов:

– метод разложения сложной схемы замещения по базовому элементу, $R(0,1)$;

– метод преобразования логического «треугольника» в эквивалентную по надежности «звезду» и логическую «звезду» в эквивалентный по надежности «треугольник» (приближенные формулы) [5], найти $R_1(0,1)$;

– метод преобразования логического «треугольника» в эквивалентную по надежности «звезду» и логическую «звезду» в эквивалентный по надежности «треугольник» (точные формулы) [4, 2], найти $R_2(0,1)$;

– метод «минимальных сечений» [3], найти $R_3(0,1)$.

Выявить каким образом изменятся: $R(t)$, $R_1(t)$, $R_2(t)$, $R_3(t)$ при изменении $t = 0,2 \div 1$ год?

Решение. Используя формулы, приведенные в [2] исходные данные примера, для $t = 0,1$ год находим: $q_{oi}, q_{si}, i = \overline{1,8}$.

$$q_{o1} = 0,054; q_{s1} = 0,0325; q_{o2} = 0,0406; q_{s2} = 0,0242; q_{o3} = 0,0714; q_{s3} = 0,0238; q_{o4} = 0,0479; q_{s4} = 0,0326; q_{o5} = 0,0714; q_{s5} = 0,0238; q_{o6} = 0,033; q_{s6} = 0,0243; q_{o7} = 0,0632; q_{s7} = 0,0472; q_{o8} = 0,0478; q_{s8} = 0,0401.$$

В схеме замещения системы (рис. 2) в качестве базового элемента выбираем элемент 6. Схема (рис. 2) преобразуется в две новые (рис. 3а) и (рис. 3б). Из анализа полученных схем видно, что схема (рис. 3а) простая по структуре, а схема (рис. 3б) – сложная (по определению).

Для схемы (рис. 3б) в качестве базового элемента выбираем – 4, тогда она преобразуется в две новые (рис. 3в) и (рис. 3г). Анализ полученных схем показал, что схема (рис. 3в) сложная по структуре, а схема (рис. 3г) – простая.

В схеме замещения (рис. 3в) в качестве базового элемента выбираем элемент 7, тогда она преобразуется в две новые (рис. 3д) и (рис. 3ж) – простые по структуре схемы.

В результате разложения сложной по структуре схемы замещения системы (рис. 2) по базовым элементам 6, 4 и 7 получили четыре простые по структуре схемы замещения (рис. 3а, г, д, ж).

Используя полученные схемы замещения (рис. 3а, г, д, ж), формулу (4) находим R .

$$R = R_0 - Q_s,$$

где

$$R_0 = p_{o6} \cdot R_{o1} + q_{o4} \cdot q_{o6} \cdot R_{o2} + p_{o7} \cdot p_{o4} \cdot q_{o6} \cdot R_{o3} + p_{o4} \cdot q_{o7} \cdot q_{o6} \cdot R_{o4};$$

$$Q_s = q_{s6} \cdot Q_{s1} + p_{s4} \cdot p_{s6} \cdot Q_{s2} + q_{s7} \cdot q_{s4} \cdot p_{s6} \cdot Q_{s3} + q_{s4} \cdot p_{s7} \cdot p_{s6} \cdot Q_{s4}.$$

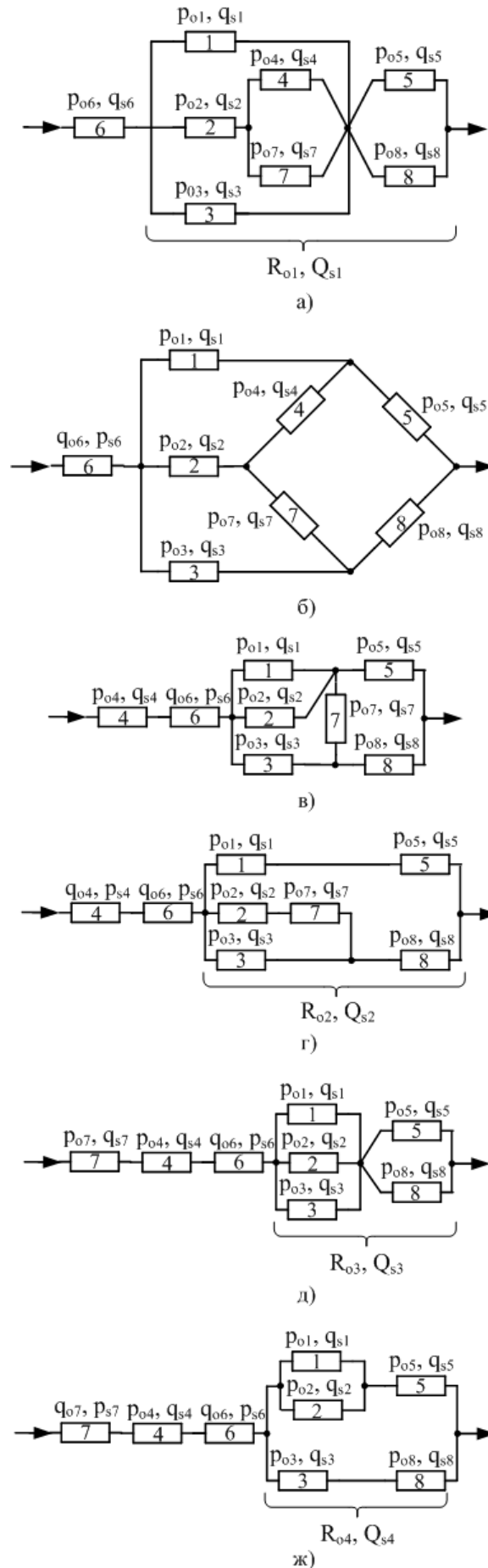


Рис. 3. Разложение сложной схемы замещения (рис. 2) по базовым элементам: 6, 4, 7

Используя схемы замещения (рис. 3а, г, д, ж) и формулы, приведенные в [2] находим:

$$R_{o1} = (1 - q_{o5} \cdot q_{o8}) \cdot \{1 - q_{o1} \cdot q_{o3} \cdot [1 - p_{o2} \cdot (1 - q_{o4} \cdot q_{o7})]\};$$

$$R_{o2} = 1 - (1 - p_{o1} \cdot p_{o5}) \cdot \{1 - p_{o8} \cdot [1 - q_{o3} \cdot (1 - p_{o2} \cdot p_{o7})]\};$$

$$R_{o3} = (1 - q_{o1} \cdot q_{o2} \cdot q_{o3}) \cdot (1 - q_{o5} \cdot q_{o8});$$

$$R_{o4} = 1 - (1 - p_{o3} \cdot p_{o8}) \cdot [1 - p_{o5} \cdot (1 - q_{o1} \cdot q_{o2})];$$

$$Q_{s1} = (1 - p_{s5} \cdot p_{s8}) \cdot \{1 - p_{s1} \cdot p_{s3} \cdot [1 - q_{s2} \cdot (1 - p_{s4} \cdot p_{s7})]\};$$

$$Q_{s2} = 1 - (1 - q_{s1} \cdot q_{s5}) \cdot \{1 - q_{s8} \cdot [1 - p_{s3} \cdot (1 - q_{s2} \cdot q_{s7})]\};$$

$$Q_{s3} = (1 - p_{s1} \cdot p_{s2} \cdot p_{s3}) \cdot (1 - p_{s5} \cdot p_{s8});$$

$$Q_{s4} = 1 - (1 - q_{s3} \cdot q_{s8}) \cdot [1 - q_{s5} \cdot (1 - p_{s1} \cdot p_{s2})]$$

Подставив найденные значения q_{oi} , ($p_{oi} = 1 - q_{oi}$) и q_{si} , ($p_{si} = 1 - q_{si}$) в полученные формулы, находим: $R_o = R_o(0,1) = 0,9964$; $Q_s = Q_s(0,1) = 0,0018$; ($Q_o = 1 - R_o = 1 - 0,9964 = 0,0036$) и $R = R(0,1) = 0,9946$.

Эта же задача была решена с использованием методики расчетов представленной в [5]. Результат расчета получился идентичен т. е. $R_l = R_l(0,1) = 0,9945$.

Решая исходную задачу, методом, предложенном в [4, 2], находим: $R_2 = R_2(0,1) = 0,9947$.

Нижнюю оценку для R , т. е. R_n найдем, используя метод «минимальных сечений», предложенный в [3]. В этом случае $R_n = R_3 = R_3(0,1) = 0,9946$.

Результаты расчетов надежности исходной схемы замещения четырьмя методами приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Определение: $R(t)$, $R_1(t)$, $R_2(t)$, $R_3(t)$ при $t = 0,2 \div 1$ год

$R_i(t)$ $i = \overline{1, 3}$	t , год				
	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
1	2	3	4	5	6
$R(t)$	0,9791	0,9231	0,8435	0,7520	0,6581
$R_1(t)$	0,9793	0,9246	0,8460	0,7546	0,6500
$R_2(t)$	0,9795	0,9251	0,8475	0,7576	0,6646
$R_3(t)$	0,9789	0,9215	0,8367	0,7349	0,6262

Из таблицы видно, в какой степени в зависимости от времени t изменяется оценка надежности исходной системы, рассчитанная различными методами. В зависимости от степени важности системы и требуемой точности результата исследователь и выбирает методику расчетов.

Выводы:

1. Используя способ разложения сложных структур по базовому элементу и теорему о сумме вероятностей несовместных событий, разработан точный метод оценки надежности невосстанавливаемых сложных (по определению) систем, элементы которых могут находиться в трёх несовместных состояниях (работоспособное; неработоспособное отказ типа «обрыв цепи»; неработоспособное отказ типа «короткое замыкание»).

2. Если в сложной (по определению) системе не учитывать отказы элементов схемы типа «короткое замыкание», то для данного примера число аварийных отключений потребителей, которые получают электроэнергию от узла «Д», будет снижаться, для $t = 0,1$ год в 1,5 раза.

Библиографический список

1. Беляев Ю.К. Надежность технических систем: Справочник / Ю.К. Беляев, В.А. Богатырев, В.В. Болотин и др.; Под ред. И.А. Ушакова. М.: Радио и связь, 1985. 608 с.
2. Диллон Б., Сингх Ч. Инженерные методы обеспечения надежности систем; Пер. с англ. М.: Мир, 1984. 318 с.
3. Ковалев А.П., Москвина И.И. Павлович А.А. О расчете надежности невосстанавливаемых систем, элементы которых могут находиться в трех несовместных состояниях. Промышленная энергетика №12, 2018, С. 9-15.
4. Ковалев А.П., Спиваковский А.В. О преобразовании «звезда-треугольник» при расчетах надежности сложных по структуре систем. Электричество №10, 1998. С. 70-74.
5. Ковалев А.П., Москвина И.И., Бусыгин Т.Г. Расчет надежности невосстанавливаемых систем, элементы которых могут находиться в трех несовместных состояниях. Промышленная энергетика № 3, 2018, С. 7-13.

© А.П. Ковалёв, И.И. Москвина, Л.А. Сорочка, 2019

Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. В.В. Мамаев

Статья поступила в редакцию 12.03.2019

THE METHOD OF CALCULATING THE RELIABILITY OF NON-RECOVERABLE STRUCTURALLY COMPLEX SYSTEMS, WHICH ELEMENTS CAN BE IN THREE INCOMPATIBLE STATES

Kovalev Alexander Petrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Professor of the Power Supply of Industrial Enterprises and Cities Department
Donetsk State Technical University
Phone: +38 (062) 301-03-06

Moskvina Irina Igorevna, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,
Assistant Professor of the Labor Protection and Aerology Department
Donetsk State Technical University
Phone: +38 (071) 378-19-99

Sorochka Lydia Alexandrovna, Master
of the Power Supply of Industrial Enterprises and Cities Department
Donetsk State Technical University

Using a method for decomposing complex patterns of replacement system by the base element and the sum probabilities theorem of incompatible events, an exact method was developed for assessing the reliability of structurally complex non-recoverable systems whose elements can be in three incompatible states. It is given an example of calculating the reliability of a structurally complex system which elements may be in three incompatible states (operational; open circuit failure; short circuit failure).

Keywords: *structurally complex system; reliability, substitution scheme; basic element; open circuit failure; failure type "short circuit".*

УДК 621.313

ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДВУСТОРОННЕГО ОБЕСТОЧИВАНИЯ МГНОВЕННОГО ТРЕХФАЗНОГО КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШАХТНОЙ УЧАСТКОВОЙ ЭЛЕКТРОСЕТИ

Маренич Константин Николаевич, д-р техн. наук, профессор,
зав. кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова»
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: knm1@donntu.org
Тел.: +38 (071) 301-98-61

Дубинка Екатерина Сергеевна, аспирант
кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова»
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: ekaterina_sd@bk.ru
Тел.: +38 (071) 302-74-94

В статье рассмотрена проблематика реализации двустороннего защитного обесточивания шахтной участковой электрической сети на основе применения автономно действующих контролирующих устройств, установленных со стороны вводов статоров асинхронных двигателей потребителей. Обоснован принцип усовершенствования устройства выявления повреждения кабеля в присоединении статора двигателя, позволяющий распространить защитную функцию на аварийное состояние, характеризующееся мгновенно состоявшимся трехфазным коротким замыканием либо трехфазной утечкой тока на землю.

Ключевые слова: шахта; электротехнический комплекс; силовое присоединение; трехфазное короткое замыкание; выявление; защита; обесточивание.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.

Специфика технологии ведения подземных горных работ предполагает повсеместное применение гибких экранированных кабелей в системах электроснабжения технологических участков. Будучи не защищенным от механических воздействий, шахтный гибкий кабель является самым уязвимым элементом электротехнического комплекса и в случае повреждения создаёт угрозу взрыва метано-воздушной среды, пожара (при возникновении междуфазного короткого замыкания), либо угрозу электропоражения. Применительно к эксплуатации электротехнических комплексов высокой мощности защитное отключение напряжения питания (со стороны трансформаторной подстанции участка) является мерой недостаточной, поскольку после такого отключения электрическая сеть участка продолжает находиться под напряжением обобщенной ЭДС асинхронных двигателей потребителей, переходящих в состояние выбега.

Предпринятыми исследованиями доказана целесообразность и принципиальная возможность выявления аварийного состояния кабеля автономно действующими устройствами со стороны силовых вводов статора АД и формирование команды на подавление обратных энергетических потоков в момент возникновения аварийного состояния кабеля техническими средствами, не подчиненными централизованной защите (со стороны питающей трансформаторной подстанции). При этом, разработанные технические решения показали свою работоспособность относительно выявления наиболее вероятного аварийного состояния: «замыкание фазы на землю накоротко, либо через активное сопротивление». Как правило, развитие этого аварийного состояния с переходом на другие фазы в сети с шахтными экранированными кабелями происходит не мгновенно. Однако сохраняется потенциальная вероятность возникновения мгновенного многофазного контакта на землю – состояния, которое не может быть выявлено известными измерительными устройствами. Поэтому исследования и разработки в области создания таких устройств имеют научную и практическую актуальность.

Все известные технические решения способные реагировать на возникновение проводимости между фазой и контуром «земля» (при размещении их на вводах статоров асинхронных двигателей потребителей), строятся по принципу создания кратковременной проводимости между фазами статора и контуром «земля» при сохранении в длительном режиме сети «изолированная нейтраль» [1].

Наиболее корректной в этой связи следует считать схему ёмкостно-резистивной цепи, связанной с сетью через «звезду» активных сопротивлений, а к контуру «земля» подключенной через диод. В момент возникновения однофазной проводимости в цепи «фаза-земля» такая схема создаёт прецедент появления цепи постоянного тока, короткий импульс которого проходит на контур «земля», создавая необходимый информационный сигнал [2, 3].

Однако формирования тока в цепи R-C-VD информационного сигнала становится невозможным в случае мгновенного возникновения трёхфазной проводимости кабеля на контур «земля» в связи с наличием одинаковых нулевых потенциалов в цепи «звезда» указанных проводимостей и в цепи «звезда» контура R-C-VD устройства защиты. Это обуславливает необходимость дальнейших исследований с целью обоснования структуры параметров универсального автономно действующего устройства выявления аварийного состояния в силовом присоединении статора асинхронного двигателя, включая мгновенное возникновение проводимости трёх фаз кабеля на контур «земля».

Целью исследования является научное обоснование принципа выявления аварийного состояния в силовом подключении статора асинхронного двигателя, включая мгновенное возникновение проводимости трёх фаз кабеля на контур «земля», структуры и параметров схемного решения.

Изложение основного материала исследования. Специфика конструкции гибкого экранированного шахтного кабеля предполагает обязательное наличие контакта силовой жилы с заземляющей (через резиновый электропроводящий экран) при повреждении изоляции. Этот эффект будет иметь место и в случае междуфазного короткого замыкания в кабеле. Такое опасное состояние может быть выявлено техническими средствами со стороны ввода статора асинхронного двигателя потребителя посредством создания импульса постоянного тока в цепи, образуемой реагирующим органом защиты и соединением фазы кабеля с контуром «земля» в месте возникновения аварийного (опасного) состояния. Это иллюстрируется рис. 1 [4].

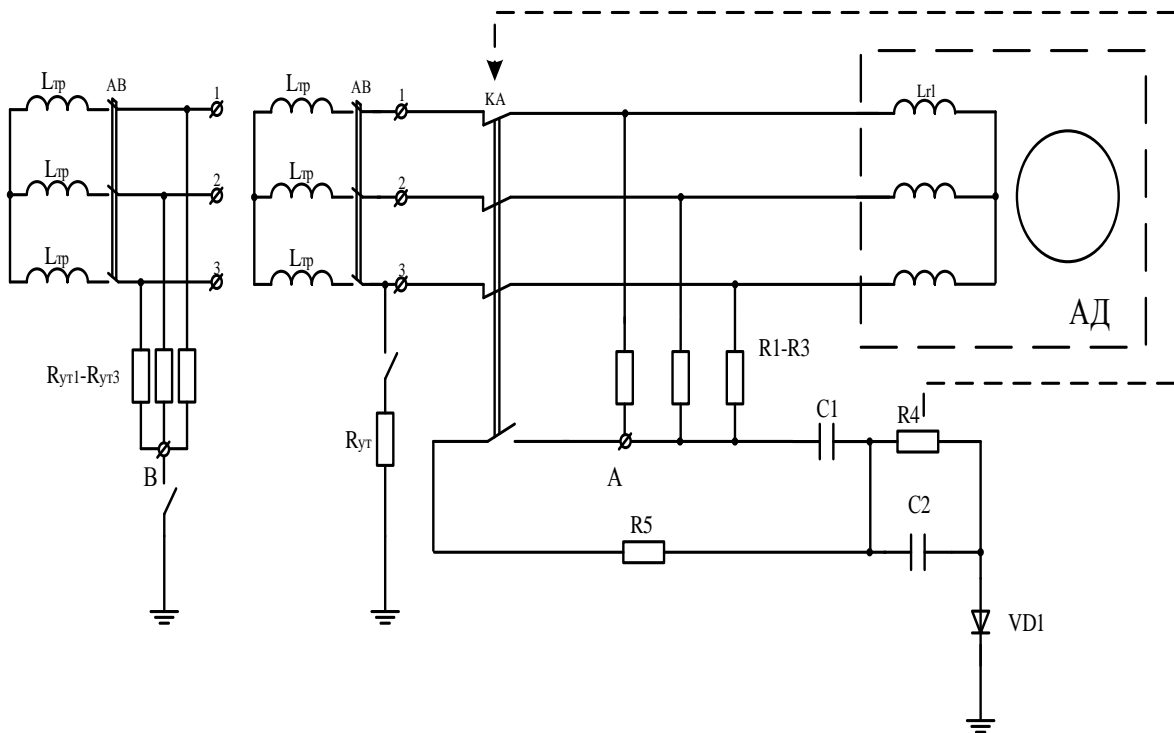


Рис.1. Иллюстрация вывода об ограничении функциональности схемы выявления аварийного состояния кабеля по источнику [4]

Работоспособность схемы обеспечивается в случае появления однофазной утечки ($R_{ут}$) на контур «земля». В этом случае создаётся цепь постоянного тока между точкой А, через емкости $C1$ - $C2$, диод $VD1$ на фазы сети. Рациональность такого подхода состоит в ограничении времени протекания тока контролирующего органа по цепи утечки импульсом, соответствующим (передний фронт) моменту возникновения аварийного состояния кабеля (т. к. источник постоянного тока включен последовательно в конденсаторную цепь). Это же решение позволяет поддерживать режим изолированной нейтрали шахтной участковой электросети.

Однако работоспособность схемы исключается в случае мгновенного присоединения всех трёх фаз сети к контуру «земля» через одинаковые по величине сопротивления утечки R_{yT1} - R_{yT3} , поскольку в связи с равенством нулевых потенциалов точек «А» и «В» будет отсутствовать условие протекания тока по цепи контроля и формирования информационного сигнала на резисторе R_4 .

С целью распространения функции схемы контроля (выявления) аварийного состояния кабеля (рис. 1) на состояния мгновенного контакта трёх фаз с контуром «земля» представляется рациональным сохранить концепцию (принцип) формирования информационного импульса в функции протекания постоянного тока (ограниченной продолжительности) от присоединений статора АД на контур «земля» по конденсаторно-полупроводниковой цепи.

Однако, с целью недопущения равенства потенциалов общей точки контакта сопротивлений утечки R_{yT1} - R_{yT3} (точка «В», рис. 1) и общей точки присоединения измерительного устройства к сети (точка «А», рис. 1) схема должна быть дополнена последовательным подключением источника постоянного тока A_2 (рис. 2).

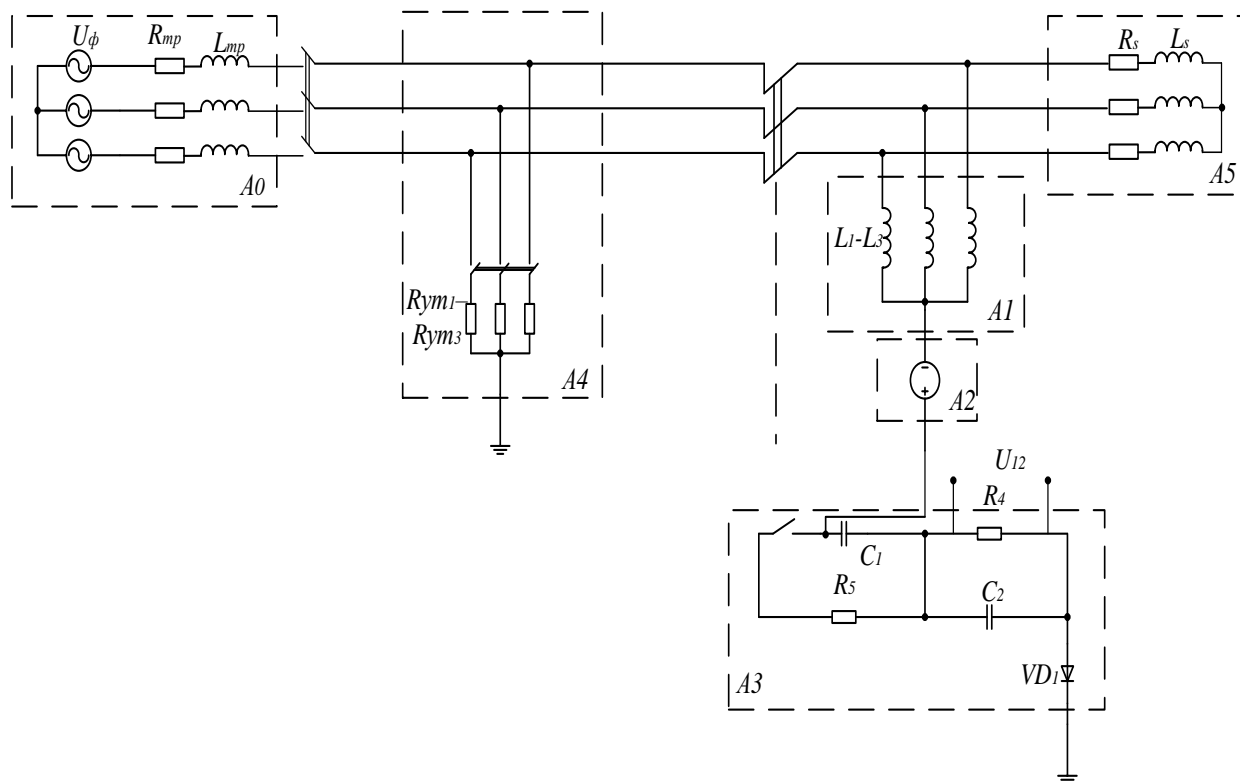


Рис. 2. Расчетная схема автономно действующего устройства определения повреждения силовой цепи электропитания асинхронного двигателя, реагирующего на мгновенное трёхфазное замыкание на землю

Схемно такое решение может быть реализовано подключением к сети со стороны вводов статора АД трёхфазного трансформатора VT_1 , нагруженного через мостовой выпрямитель VD_1 - VD_6 RC-цепью. Формируя напряжение постоянного тока, данный выпрямитель выполняет функцию узла A_2 (рис. 2). При этом его подключение к фазам сети со стороны присоединений статора АД осуществляется путём подключения анодной группы диодов к общей точке «звезды» первичной обмотки трансформатора VT_1 , имеющей нулевой потенциал (рис. 3).

Функциональность схемы (рис. 3) может быть проверена методами компьютерного моделирования на основе исследования структуры, аналогичной конфигурации. При этом вводятся параметры элементов электротехнического комплекса, соответствующие реально применяемому оборудованию: источник трехфазного напряжения сети (в условиях опыта принято $U_\phi = 1140$ В) с параметрами комплектной трансформаторной подстанции КТПВ-1000, предусмотрено наличие одного потребителя – АД с обобщенными активно-индуктивными сопротивлениями в соответствии с параметрами электрических машин типа 2ЭДКОФВ250М4. Сеть гибких кабелей соответствует параметрам кабелей марки КГЭШ сечением 50 мм^2 и длиной 300 м. Активные сопротивления изоляции $R_{из}$ кабеля должны находиться в нормированных пределах и в условиях опыта могут составлять 100 кОм/фазу .

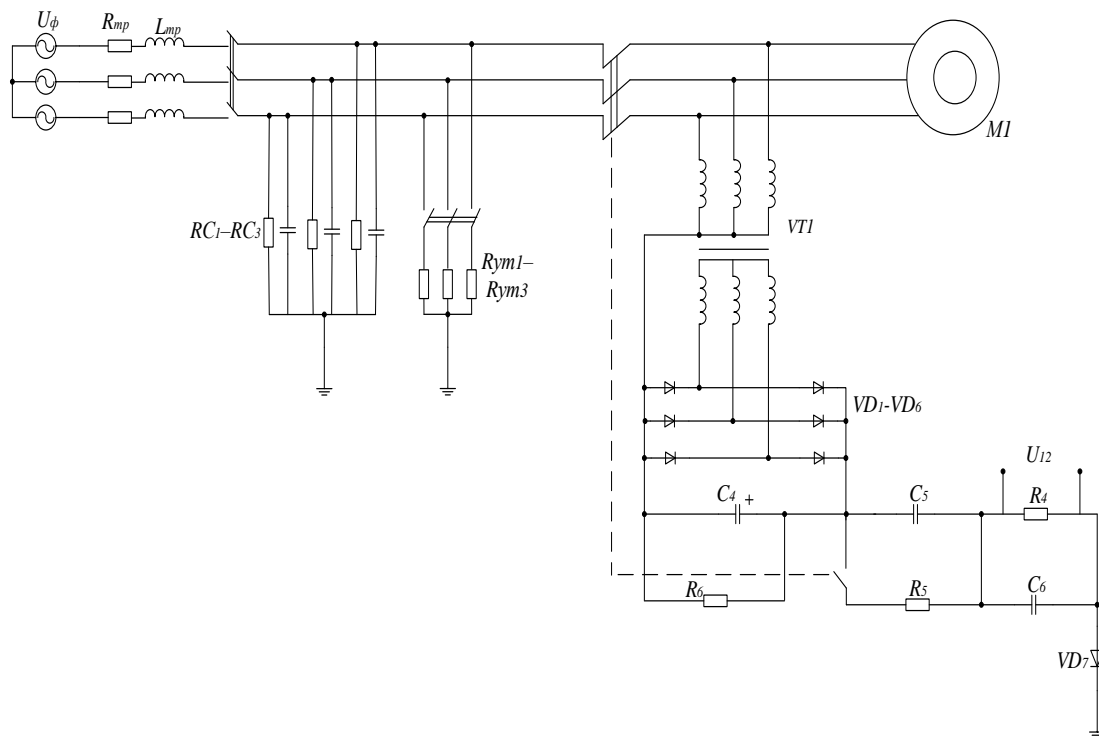


Рис. 3. Схема состояния электрической сети питания асинхронного двигателя в случае выявления мгновенного трёхфазного замыкания на землю универсальным устройством контроля со стороны присоединений статора

Принимается емкость изоляции 0.5 мкФ/фазу, сопротивление утечки каждой фазы $R_{y11} = R_{y12} = R_{y13} = 1\text{кОм}$, выходное напряжение выпрямителя $VD1=VD6=10\text{В}$. Информационный сигнал (рис. 4), снимаемый с резистора $R4=10\text{кОм}$ (рис. 3) представляет собой импульсный сигнал, достаточный по амплитуде для фиксации схемой исполнительного органа отделения от сети обратной ЭДС асинхронного двигателя M1.

Таким образом, с учетом срабатывания штатных защитных средств со стороны питающей комплектной трансформаторной подстанции (КТП), создаются предпосылки применения защитного отделения обратного энергетического потока асинхронного двигателя и синхронного двустороннего обесточивания шахтной участковой электросети в момент возникновения аварийного состояния, включая даже маловероятное состояние, обусловленное мгновенным возникновением контакта трёх фаз сети на контур «земля». Это даёт основание считать схему контроля, представленную на рис. 2 универсальной.

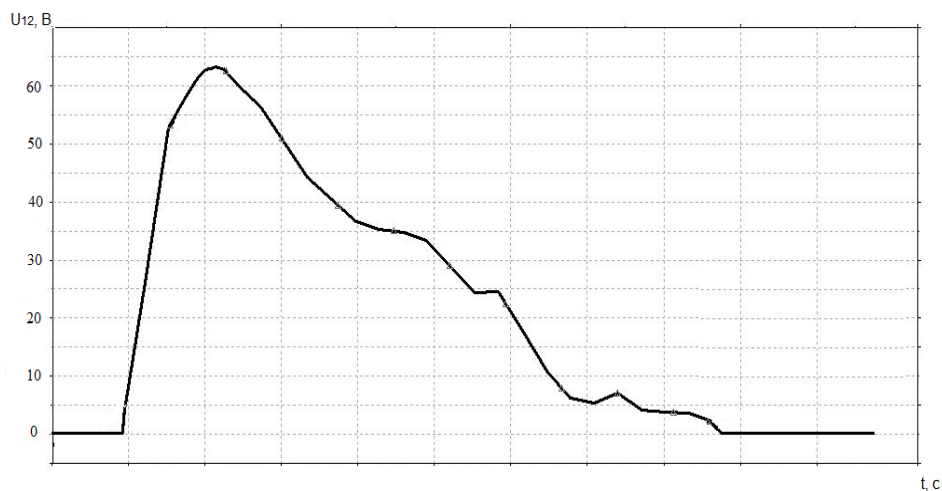


Рис.4. Напряжение на контролируемом резисторе R4 при возникновении цепи мгновенного контакта трёх фаз сети на контур «земля»

Выводы и перспективы дальнейших исследований. На основании концепции выявления повреждения кабеля в силовой цепи присоединения асинхронного двигателя, заключается в формировании кратковременной проводимости конденсаторно-проводниковой цепи между фазами сети и контуром «земля» обоснован способ выявления аварийного состояния, характеризуемого мгновенным присоединением трёх фаз к контуру «земля». Концептуальная схема устройства защиты дополнена источником напряжения постоянного тока, находящегося в последовательном присоединении с точкой нулевого потенциала цепей подключения к фазам сети и с конденсаторно-полупроводниковой цепью формирования информационного сигнала при передаче импульса постоянного тока на контур «земля».

Исследования схемы показало возможность её применения для выявления любых комбинаций аварийного присоединения фаз шахтной участковой электрической сети к контуру «земля».

Библиографический список

1. Маренич К.Н. Теоретические основы и принципы применения защитного обесточивания рудничных электротехнических комплексов: монография / К.Н. Маренич. Донецк: Технопарк ДонГТУ «УНИТЕХ», 2015. 234 с.
2. Патент на корисну модель 73720 (UA), МПК (2006.01) H02H 3/08 Пристрій захисту від впливу зворотного енергетичного потоку асинхронного двигуна на точку короткого замикання в кабелі живлення / К.М. Маренич, І.В. Ковальова, І.О. Лагута. - u2012 01848. Заявл. 20.02.2012. Опубл. 10.10.2012. Бюл. №19.
3. Маренич К.М. Дослідження процесів у дільничній електромережі шахти при застосуванні засобу синхронного двобічного знеструмлення місця пошкодження кабелю / К.М. Маренич, І.В. Ковальова // Гірнична електромеханіка та автоматика: наук.-техніч. зб. Випуск 85. Дніпропетровськ, 2010. С. 3-11.
4. Патент на винахід 95757 (UA), МПК (2006.01) H02H 3/10 H02H 7/08 Пристрій захисту від впливу асинхронного двигуна на точку короткого замикання в кабелі живлення / К.М. Маренич, І.В. Ковальова, І.О. Лагута, С.В. Василець. а 2010 13816. Заявл. 22.11.2010. Опубл. 25.08.2011. Бюл. №16

© К.Н. Маренич, Е.С. Дубинка, 2019

Рецензент д-р техн. наук, проф. И.А. Бершадский

Статья поступила в редакцию 04.04.2019

TECHNICAL IMPLEMENTATION OF TWO- SIDED DE- ENERGIZING OF RAPID THREE-PHASE SHORT CIRCUIT AS A WAY OF INCREASING THE SAFETY OF THE OPERATION OF THE MINE AREA ELECTRICAL NETWORK

Marenich Konstantin Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Head of Department of the Mining Electrotechnics and Automation named after R.M. Leybov
Donetsk National Technical University
e-mail: knm1@donntu.org
Phone: +38 (071) 301-98-61

Dubinka Ekaterina Sergeevna, Postgraduate Student,
Department of Mining Electrotechnics and Automation named after R.M. Leybov
Donetsk National Technical University
e-mail: ekaterina_sd@bk.ru
Phone: +38 (071) 302-74-94

The article deals with the implementation of the two-sided protective de-energizing of the mine division electrical network based on the use of autonomously operating devices which installed on the input side of stators of asynchronous motors of consumers. The principle of improving the device for detecting cable damage in the motor stator connection is substantiated. This principle allows to extend the protective function to the emergency state characterized by instantaneous three-phase short circuit or three-phase leakage current to earth.

Keywords: mine; electrical complex; power connection; three-phase short circuit; detection; protection; de-energization.

УПРАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

УДК 631.893.13

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫЗОВОВ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Гребенкина Александра Сергеевна, канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры математических дисциплин
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
e-mail: grebenkina.aleks@yandex.ru
83048, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а
Тел.: +38 (062) 305-40-24

На основе эмпирических данных выполнен анализ закономерностей распределения длительности обслуживания вызовов пожарных подразделений в городе. Построена математическая модель одновременной занятости пожарных автомобилей при обслуживании вызовов в городе. Методами теории вероятностей обосновано число пожарных автомобилей, необходимых для обслуживания вызовов в городе. По результатам выполненных расчетов сделаны выводы, направленные на обеспечение достаточного уровня противопожарной защиты города.

Ключевые слова: математическая модель; вероятность; пожарная безопасность; длительность обслуживания вызовов пожарных подразделений; занятость пожарных автомобилей.

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями. Одной из задач Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики (далее – МЧС ДНР) является проведение профилактических мероприятий по предупреждению пожаров. Сотрудники МЧС систематически проводят беседы с учащимися учебных заведений, разъяснительную работу с населением о профилактике пожаров от неосторожного обращения с огнем, рейды среди жителей частного сектора с целью предотвращения пожаров в жилом секторе и др. Но, несмотря на указанные мероприятия, количество пожаров остается достаточно большим. Так, согласно официальной статистике, в 2016 году в Республике зарегистрировано 5508 пожаров, на которых погибло 165 человек. В следующем году негативная тенденция сохранилась. Например, в одном только городе Енакиеве в 2017 году произошло 642 пожара, на которых погибло 4 человека [4]. Конечно, надо стремиться уменьшить данные показатели. Для этого необходимо совершенствовать систему предупреждения и реагирования на пожары. Помимо профилактических мер, для сокращения человеческих жертв следует не только осуществлять мониторинг пожароопасной обстановки, но и прогнозировать ее развитие на определенный временной промежуток. Выполнению этой задачи будет способствовать анализ деятельности противопожарной службы городов. Указанные факторы обуславливают актуальность проведения научных исследований в данной сфере деятельности МЧС ДНР.

Анализ современных публикаций, посвященных изучению пожарной безопасности различных объектов, показывает, что специалистов интересует широкий круг вопросов. Рассматриваются проблемы обеспечения пожарной безопасности на предприятиях (Е.Э. Гашутина, О.И. Жилин, В.И. Шестаков, Н.Р. Шнайдер). Предлагаются технические мероприятия, направленные на предотвращение возникновения пожара в жилом секторе, совершенствование тушения пожаров (Е.В. Гвоздев, С.В. Собрый). В ряде исследований описаны проблемы использования технических средств при ликвидации чрезвычайных ситуаций. В частности, указываются следующие недостатки, возникающие при выполнении задач с использованием аварийно-спасательных машин, в том числе пожарных [5, с. 424]:

- недостаточная оснащенность техническими средствами;
- низкая скорость развертывания инструмента для выполнения работ;
- низкая скорость прибытия автомобиля к месту проведения работ и др.

Выполняется моделирование занятости пожарных автомобилей при различных оперативных обстановках (П.С. Гладков [2], А.Н. Рябушкин). В работе Б.А. Цейтлина, В.А. Юрченкова выполнено построение математических моделей, позволяющих прогнозировать количество пожаров и характер изменения динамики на день вперед [7]. В тоже время, несмотря на многообразие научных работ,

большинство из них имеет разрозненный характер. Комплексная оценка и прогнозирование пожарной обстановки в конкретном городе выполнялись достаточно редко. Поэтому, исследования, проводимые в данном направлении, актуальны, их результаты будут иметь практическое значение.

К целям данной статьи относим: анализ длительности обслуживания вызовов пожарных подразделений в городе; выявление закона распределения длительности обслуживания; построение и решение математической модели одновременной занятости пожарных автомобилей при обслуживании вызовов.

Изложение основного материала исследования. Математическое моделирование лежит в основе прогнозирования пожарной обстановки в городе и, следовательно, деятельности противопожарной службы города. Вероятностные методы позволяют сделать прогноз необходимого количества техники для обслуживания, поступивших вызовов, установить закон распределения числа вызовов по суткам. Математико-статистические модели определяют закон распределения времени, затраченного на обслуживание вызовов пожарных подразделений, вероятность одновременной занятости пожарных автомобилей, наиболее вероятное число отказов в обслуживании вызовов. Своевременное изменение и оптимизация данных показателей способствует повышению эффективности работы пожарно-спасательных частей.

Для достижения сформулированных выше целей выполним моделирование деятельности противопожарной службы города методами теории вероятностей и математической статистики. Извлечем из генеральной совокупности оперативных данных выборочную совокупность за промежуток времени, равный 120 суткам. Для анализа возьмем фрагмент (выборку) диспетчерского журнала выездов по городу в период с 01.03.2018г. по 28.06.2018г. (табл. 1).

Общее число вызовов $N = 112$ и период наблюдения $M = 120$ суток достаточны для того, чтобы считать данную выборку представительной, т. е. в полной мере отражающей изучаемые признаки и закономерности.

Для выявления вероятностного закона распределения длительности обслуживания вызовов, разобьем период наблюдения на пять временных интервалов (V):

$$[0; 30), [30; 60), [60; 90), [90; 120) \text{ и } [120; \infty).$$

Таблица 1

Выписка из диспетчерского журнала выездов по городу в период с 01.03.18г. по 28.06.18г.

№ п/п	Время вызова дн.мц/ч.мин	Время возвращения дн.мц/ч.мин	Длит. обл., мин	Число ПА	Район выезда ПЧ	Причина вызова	Объект вызова
1.	01.04/09:46	01.04/10:17	31	1	1	З	ТЧЖС
2.	01.04/12:46	01.04/13:05	23	0	1	З	ТЧЖС
3.	02.04/03:01	01.04/04:40	99	3	2	П	ЧЖС
...
111.	28.07/20:10	28.07/22:05	115	1	1	З	ОН
112.	29.07/15:29	29.07/16:41	72	1	1	З	ТЧЖС
Принятые сокращения							
Причина вызова:				Объекты вызова:			
П – пожар				ОН – объект надзора			
З – загорание				ТЧЖС – территория частного жилого сектора			
Л – ложный				ЧЖС – частный жилой сектор			

Найдем число m_j вызовов, время обслуживания которых $\tau_{обсл}$ попадет в j -й интервал из множества $V (j = \overline{1,5})$. Вероятность $\omega_j (j = \overline{1,5})$ того, что указанное время попадет в соответствующий интервал, фактически есть относительная частота вызовов. Поэтому, справедливо соотношение:

$$\omega_j = \frac{m_j}{N}, \quad j = \overline{1,5}. \quad (1)$$

Расчетные эмпирические вероятности приведены в таблице 2. Вычисление значений m_j опускаем.

Предположим, что распределение вызовов имеет показательный закон с параметром μ . Обозначим τ – произвольный момент времени, $(\tau_1; \tau_2)$ – произвольный промежуток времени. Тогда,

вероятность P_j ($j = \overline{1,5}$) того, что значение $\tau_{обсл}$ попадет в соответствующий интервал времени, может быть вычислена по следующим формулам [3, с. 292-296]:

$$P(\tau_{обсл} \geq \tau) = e^{-\mu\tau};$$

$$P(\tau_{обсл} < \tau) = 1 - e^{-\mu\tau}; \quad (2)$$

$$P(\tau_1 < \tau_{обсл} \leq \tau_2) = e^{-\mu\tau_1} - e^{-\mu\tau_2}.$$

Выберем в качестве параметра распределения величину, обратную к средней длительности обслуживания:

$$\mu = \frac{1}{\tau_{ср.обсл}}.$$

Величину $\tau_{ср.обсл}$ можно взять равной среднему арифметическому взвешенному:

$$\tau_{ср.обсл} = \frac{\sum_{j=1}^5 \tau_j^c m_j}{N},$$

где τ_j^c – середина j -го интервала. Используя числовые данные таблицы 2, находим:

$$\tau_{ср.обсл} = \frac{15 \cdot 40 + 45 \cdot 29 + 75 \cdot 14 + 105 \cdot 13 + 135 \cdot 16}{112} = 57,9 \text{ (мин.)};$$

$$\mu = \frac{1}{57,9} = 0,0173$$

Зная значение параметра распределения, выполним расчет теоретических вероятностей:

$$P\{0 \leq \tau_{обсл} < 30\} = e^{-0,01730} - e^{-0,017330} = 0,404884;$$

$$P\{30 \leq \tau_{обсл} < 60\} = e^{-0,017330} - e^{-0,017360} = 0,240953;$$

$$P\{60 \leq \tau_{обсл} < 90\} = e^{-0,017360} - e^{-0,017390} = 0,143395;$$

$$P\{90 \leq \tau_{обсл} < 120\} = e^{-0,017390} - e^{-0,0173120} = 0,085337;$$

$$P\{\tau_{обсл} \geq 120\} = e^{-0,0173120} = 0,125431.$$

Опираясь на гипотезу о показательном законе распределения, найдем теоретическую частоту f_j вызовов, время обслуживания которых находится в пределах границ j -го интервала:

$$f_j = N \cdot P_j, \quad j = \overline{1,5}. \quad (3)$$

Результаты вычислений по формулам (2)-(3) отражены в таблице 2.

Для наглядности выполним графическую интерпретацию промежуточных результатов. Ниже на рис. 1 приведена сравнительная гистограмма частот попадания времени обслуживания в определенный интервал времени. Расчетные частоты, определенные по диспетчерскому журналу, соответствуют

левым прямоугольникам. Теоретические частоты, вычисленные в предположении о показательном распределении длительности обслуживания, соответствуют правым прямоугольникам.

Таблица 2

Интервальный вариационный ряд распределения длительности обслуживания вызовов пожарными подразделениями в городе

Номер интервала, j	Границы интервала		Распределения:			
			эмпирическое		теоретическое	
	τ_j^H	τ_j^K	частота m_j	вероятность ω_j	частота f_j	вероятность P_j
1.	0	30	40	0,357143	45,3	0,404884
2.	30	60	29	0,258929	27,0	0,240953
3.	60	90	14	0,125000	16,2	0,143395
4.	90	120	13	0,116071	9,6	0,085337
5.	120	∞	16	0,142857	14,0	0,125431
Всего			112	1,00000	112,0	1,00000

Видно, что расхождения между частотами m_j и f_j невелико. Поэтому, можно считать, что предположение о характере распределения времени обслуживания вызовов в городе правильное. Проверим достоверность выдвинутой гипотезы о характере распределения времени обслуживания вызовов вероятностными методами. Для этого вычислим статистический критерий согласия Романовского [6, с.127-131]:

$$\rho = \frac{1}{\sqrt{2(V-z-1)}} \cdot \left| \sum_{k=1}^5 \frac{(m_k - f_k)^2}{f_k} - (V - z - 1) \right| \quad (4)$$

где V – число интервалов времени;

z – число параметров теоретического закона распределения.

Если статистика критерия окажется меньше трех, то с высокой долей вероятности, расхождение между расчетным (эмпирическим) и теоретическим законом распределения длительности обслуживания вызовов можно считать случайным, т. е. несущественным и не влияющим на сделанные прогнозы. Если статистика критерия окажется большей или равной трем, то указанные расхождения не случайны. В этом случае предлагаемый закон распределения нельзя использовать при прогнозировании времени обслуживания вызовов.

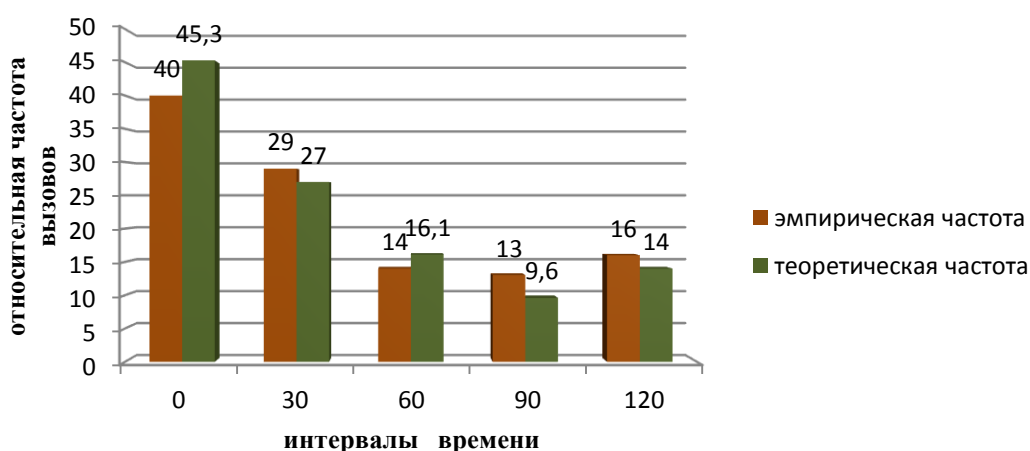


Рис. 1. Гистограмма частот распределения длительности обслуживания вызовов

Поскольку период наблюдений из 120 суток разделен на пять временных интервалов, то $V = 5$. Показательное распределение имеет один независимый параметр, поэтому $z = 1$.

По имеющимся данным находим значение критерия:

$$\rho = \frac{1}{\sqrt{2(5-1-1)}} \cdot \left| \frac{(40-45,3)^2}{45,3} + \frac{(29-27)^2}{27} + \frac{(14-16,1)^2}{16,1} + \frac{(16-14)^2}{14} + \frac{(13-9,6)^2}{9,6} - (5-1-1) \right| = 0,19$$

Так как полученное значение критерия равно $\rho = 0,19$, то $\rho < 3$. Следовательно, расхождение между эмпирическим и теоретическим распределением можно считать случайным, т. е. не оказывающим существенного влияния на дальнейшие расчеты и прогнозы.

Построим математическую модель, описывающую занятость пожарных автомобилей. Пусть P_k ($k = 0, 1, 2, \dots$) – это вероятность того, что в произвольный момент времени ровно k пожарных автомобилей одновременно занято обслуживанием вызовов. Тогда, указанные вероятности равны:

$$P_0 = e^{-\alpha};$$

$$P_k = \frac{\alpha}{k} \sum_{i=1}^k i \omega_i P_{k-i}, \quad k = 1, 2, 3, \dots \quad (5)$$

где $\alpha = \lambda \tau_{cp, обл}$ – приведенная плотность потока вызовов;

ω_i – относительная частота привлечения i пожарных автомобилей для обслуживания вызовов;

λ – плотность потока вызовов.

Значения ω_i и λ определим по методике, описанной в работе [1]. Используя статистические данные и результаты, полученные в табл. 2, находим следующие значения: $\omega_0 = 0,054$; $\omega_1 = 0,723$; $\omega_2 = 0,170$; $\omega_3 = 0,035$; $\omega_4 = \omega_5 = 0,009$; $\lambda = 0,933$ выз/сутки. Тогда плотность потока равна $\alpha = 0,0375$, а искомые вероятности – соответственно:

$$P_0 = e^{-\alpha} = 0,96319;$$

$$P_1 = \alpha \omega_1 P_0 = 0,02611;$$

$$P_2 = \frac{\alpha}{2} (\omega_1 P_1 + 2\omega_2 P_0) = 0,00649;$$

...

$$P_5 = \frac{\alpha}{5} (\omega_1 P_4 + 2\omega_2 P_3 + 3\omega_3 P_2 + 4\omega_4 P_1 + 5\omega_5 P_0) = 0,00034.$$

Найденные вероятности P_k ($k = 0, 1, 2, \dots$) занятости определенного числа пожарных автомобилей позволяют определить продолжительность времени T_k пребывания в ситуации k за период наблюдения $T_{набл} = 120$ суток:

$$T_k = T_{набл} \cdot P_k, \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (6)$$

Отсюда следует, что частота f_k возникновения указанной ситуации равна:

$$f_k = N \sum_{i=1}^k \omega_i P_{k-i}, \quad k = 0, 1, 2, \dots, \quad (7)$$

где $N = 112$ – число вызовов за период времени, равный 120 суткам. Используя имеющиеся числовые данные, получим:

$$f_0 = \lambda \omega_0 = 112 \cdot 0,054 = 6,05;$$

$$f_1 = \lambda \omega_1 P_0 = 112 \cdot 0,723 \cdot 0,96319 = 78,0;$$

$$f_2 = \lambda (\omega_1 P_1 + \omega_2 P_0) = 112 (0,723 \cdot 0,02611 + 0,17 \cdot 0,96319) = 20,5;$$

$$f_3 = \lambda(\omega_1 P_2 + \omega_2 P_1 + \omega_3 P_0) = 112(0,723 \cdot 0,00649 + 0,17 \cdot 0,02611 + 0,035 \cdot 0,96319) = 4,8;$$

$$f_4 = \lambda(\omega_1 P_3 + \omega_2 P_2 + \omega_3 P_1 + \omega_4 P_0) = \\ = 112(0,723 \cdot 0,00143 + 0,17 \cdot 0,00649 + 0,035 \cdot 0,02611 + 0,009 \cdot 0,96319) = 1,3;$$

$$f_5 = \lambda(\omega_1 P_4 + \omega_2 P_3 + \omega_3 P_2 + \omega_4 P_1 + \omega_5 P_0) = \\ = 112(0,723 \cdot 0,00038 + 0,17 \cdot 0,00143 + 0,035 \cdot 0,00649 + 0,009 \cdot 0,02611 + 0,009 \cdot 0,96319) = 1,1.$$

Сведем результаты расчетов по формулам (5) - (7) в таблицу 3.

Таблица 3

Значения характеристик числа пожарных автомобилей, занятых обслуживанием вызовов в городе одновременно

Число пожарных автомобилей, k	Вероятность P_k	Суммарная продолжительность времени T_k , ч	Частота f_k случаев/ед.времени
0	0,96319	2774,00	6,1
1	0,02611	75,20	77,9
2	0,00649	18,69	20,5
3	0,00143	4,12	4,8
4	0,00038	1,10	1,3
5	0,00034	1,00	1,1
...
Всего	$\approx 1,00000$	$\approx 2880,00$	≈ 112

Обозначим $P_{>n}$ вероятность того, что в случайно выбранный момент времени для обслуживания вызовов будет недостаточно n пожарных автомобилей. Тогда,

$$P_{>n} = 1 - \sum_{k=0}^n P_k, n = 0, 1, 2, \dots \quad (8)$$

где вероятность P_k определяется формулой (5). Выполняя расчеты, получим следующие значения:

$$P_{>0} = 1 - P_0 = 0,03681;$$

$$P_{>1} = 1 - (P_0 + P_1) = 0,01070;$$

$$P_{>2} = P_{>1} - P_2 = 0,00421;$$

...

$$P_{>5} = P_{>4} - P_5 = 0,00206.$$

Если $T_{>n}$ – это продолжительность времени, в течение которого для обслуживания вызовов не хватит n пожарных автомобилей, то

$$T_{>n} = T_{набл} \cdot P_{>n}, \quad (9)$$

где $T_{набл}$ – длительность периода наблюдений. Вычислим ожидаемую продолжительность времени, при которой сохраняется ситуация $T_{>n}$:

$$T_{>n} = T_{набл} \cdot P_{>n};$$

$$T_{>0} = 120 \cdot 24 \cdot 0,03681 = 106,0;$$

$$T_{>1} = 120 \cdot 24 \cdot 0,01070 = 31,8;$$

$$T_{>2} = 120 \cdot 24 \cdot 0,00421 = 12,1;$$

$$T_{>3} = 120 \cdot 24 \cdot 0,00278 = 8,0;$$

$$T_{>4} = 120 \cdot 24 \cdot 0,00240 = 7,0;$$

$$T_{>5} = 120 \cdot 24 \cdot 0,00206 = 5,9.$$

Во время ситуации $T_{>n}$ в случае поступления вызова может возникнуть отказ в его обслуживании вследствие занятости пожарных автомобилей обслуживанием предыдущих вызовов. Такой отказ может быть полным или частичным. При полном отказе по вызову не может выехать ни один пожарный автомобиль. При частичном отказе выезжает недостаточное их число. В обоих случаях отказ – это случайное событие. Определим частоту такого события. При известном значении n пожарных автомобилей, частота отказов $f_{omk}(n)$ в обслуживании вызовов равна:

$$f_{omk}(0) = N;$$

$$f_{omk}(n) = N - \sum_{k=1}^n f_k = f_{omk}(n-1) - f_{omk}(n), \quad (10)$$

где f_k определяется формулой (7).

Соответственно, частота полных отказов $f_{n.omk}(n)$ и частичных отказов $f_{ч.omk}(n)$ в обслуживании вызовов, равна:

$$f_{n.omk}(0) = N,$$

$$f_{n.omk}(n) = N \cdot P_{>(n-1)}, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (11)$$

$$f_{ч.omk}(n) = f_{omk}(n) - f_{n.omk}(n), \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (12)$$

Выполним расчеты по формулам (8)-(12), учитывая, что период наблюдений равен $T_{набл} = 120$ суткам. Результаты расчетов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Расчетные значения критериев необходимого для обслуживания вызовов числа пожарных автомобилей

Число пожарных автомобилей, n	Вероятность $P_{>n}$	Продолжительность времени $T_{>n}$, час/ед.времени	Частота отказов, случ./ед.времени		
			$f_{omk}(n)$	$f_{n.omk}(n)$	$f_{ч.omk}(n)$
0	0,03681	106,0	112,0	112,0	0
1	0,01070	31,8	34,1	4,1	30,0
2	0,00421	12,1	13,6	1,2	12,4
3	0,00278	8,0	8,8	0,5	8,3
4	0,00240	7,0	7,5	0,3	7,2
5	0,00206	5,9	6,4	0,3	6,1
...

Выводы и перспективы дальнейших исследований. На основании полученных результатов, значений статистического критерия и статистик, делаем следующие выводы.

1. С высокой долей вероятности можно считать, что время обслуживания вызовов в исследуемом городе подчиняется показательному закону распределения. Параметр распределения равен $\mu = 0,0173$. Значение критерия Романовского, равное $\rho < 3$, показывает, что все отклонения фактического времени обслуживания от теоретического имеют случайный характер.

2. Плотность потока вызовов, вычисленная по имеющимся эмпирическим данным, равна $\lambda = 0,933$ выз./сутки. При такой плотности потока можно прогнозировать, что пожарные подразделения города будут находиться в режиме ожидания очередного вызова 96% всего времени.

3. Достаточный уровень противопожарной защиты города будет обеспечен, если в состав дежурных караулов включить пять пожарных автомобилей. Тогда, в анализируемый период времени (120 суток) для обслуживания вызовов в городе необходимость привлечь дополнительные силы возникнет только в 6,4 случаях ($f_{омк}(5) = 6,4$). При этом суммарная продолжительность занятости дополнительных подразделений составит 5,9 ч в квартал.

Рассмотренные методы математической обработки статистических данных могут быть использованы при выполнении анализа закономерностей привлечения пожарной техники для обслуживания вызовов, определении закона распределения числа вызовов, прогнозирования работы пожарных подразделений по суткам и т.д. Также, статистическое моделирование применимо для долгосрочной оценки пожарной обстановки в городе, разработке моделей управления в Государственной противопожарной службе.

Библиографический список

1. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. Математические методы и модели управления в Государственной противопожарной службе. Учебник. М.: Академия МЧС России, 2010. 255 с.
2. Гладков П.С., Гладков С.В. Моделирование занятости пожарного автомобиля как системы массового обслуживания на основе метода псевдосостояния//Современные наукоемкие технологии. М.: Российская академия естествознания, 2008. №2. С.46-58.
3. Кельберт М.Я., Сухов Ю.М. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т.1: Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. М.: МЦМНО, 2010. 486с.
4. Оперативная информация. Сайт МЧС ДНР//URL: <http://dnmchs.ru/post/40> (Дата обращения: 25.01.2019г.)
5. Попов И.А., Гомонай М.В. Проблемы и пути решения технического оснащения и конструктивной составляющей аварийно-спасательного автомобиля тяжелого класса [Текст]//Безопасность в чрезвычайных ситуациях: сб. материалов студ. науч. конф., приуроченной ко Дню спасателя ДНР (г. Донецк, декабрь 2017г.). Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2017. С.422-426.
6. Третьяк Л.Н., Воробьев А.А. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: Изд-во Юрайт, 2017. 217с.
7. Цейтлин Б.А., Юрченков В.А., Сулима Т.Г., Коршунов С.С., Кудренко М.С. Сравнительный анализ методов прогнозирования техногенных пожаров//Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. Химки: ФГБВОУ Академия гражданской защиты МЧС России, 2017. №1. С.117-124.

© А.С. Гребёнкина, 2019

Рецензент д-р техн. наук, доцент К.Н. Лабинский

Статья поступила в редакцию 04.02.2019

MATHEMATICAL MODEL OF CALLS MAINTENANCE SYSTEM BY FIRE DIVISIONS

Grebonkina Aleksandra Sergeevna, Candidate of Technical Sciences,

Associate Professor of the Mathematical Sciences Department

“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR

e-mail: grebenkina.aleks@yandex.ru

83048, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.

Phone: +38 (062) 305-40-24

On the ground of empirical data, the analysis of the distribution patterns of the servicing durability of calls to fire brigades in the city was made. The mathematical model of simultaneously occupied fire trucks while handling calls in the city was developed. Theory of chances methods are used to substantiate the number of fire trucks needed to service calls in the city. According to the results of calculations, the conclusions aimed to ensure sufficient level of fire protection of the city were made.

Keywords: *mathematical model; probability; Fire safety; servicing durability of calls to fire brigades; occupied fire trucks.*

БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ИХ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

УДК 504.064

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ПОЖАРООПАСНОСТИ И ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ФАСАДОВ С ВЕНТИЛИРУЕМЫМ ВОЗДУШНЫМ ЗАЗОРОМ

Копейка Денис Вадимович, аспирант
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
e-mail: dtukanov@gmail.ru
83001, г. Донецк, ул. Артема, д. 58
Тел.: +38 (071) 316-00-47

Гридин Сергей Васильевич, канд. техн. наук, доцент
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
e-mail: gridin_@mail.ru
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, д. 34а
Тел.: +38 (071) 334-94-80

Онищенко Сергей Александрович, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
e-mail: serg-onis@mail.ru
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, д. 34а
Тел.: +38 (071) 307-28-82

В статье рассматриваются вопросы пожароопасности и тепловой защиты при утеплении ограждающих конструкций зданий с помощью навесного фасада с вентилируемой воздушной прослойкой. Полученные в результате исследования данные позволяют детально проанализировать аэродинамические и теплофизические аспекты безопасности различных объектов, в том числе скорость воздуха в воздушной прослойке, ее толщину и толщину теплоизоляционного слоя вентилируемого фасада в зависимости от его эксплуатационных характеристик с учетом требований пожаробезопасности, теплозащиты и долговечности конструкции при проектировании, строительстве, эксплуатации и реконструкции зданий и сооружений.

***Ключевые слова:** пожаробезопасность; навесной вентилируемый фасад; ограждающая конструкция; тепловая изоляция, теплопередача.*

Постановка проблемы и ее связь с актуальными научными и практическими исследованиями.

Обеспечение пожарной безопасности – основная задача, которую необходимо выполнять как при постройке, так и при эксплуатации жилых и производственных зданий. При проектировании, строительстве, эксплуатации и реконструкции зданий и сооружений различных типов и назначения важно изучение процессов теплопередачи, влагопередачи и воздухообмена, а также теплофизических характеристик различных теплоизоляционных материалов и технологий, применяемых для утепления зданий и сооружений.

Считается, что навесной фасад с вентилируемой воздушной прослойкой является одним из самых эффективных современных способов утепления наружных стен зданий, особенно при реконструкции и новом строительстве зданий. При качественном монтаже, подборе материалов и расчете параметров данной системы трудностей с ее эксплуатацией не возникает. Однако до сих пор основной проблемой является пожарная безопасность навесных вентилируемых фасадов.

Навесной вентилируемый фасад представляет собой комплексную систему и поэтому считать, что причина пожаров кроется только в одном из его элементов, ошибочно. Как правило, причина пожаров – это неправильный подбор материалов и последующее их воспламенение при неосторожном обращении с огнем, в том числе от малокалорийного источника огня, например, глеющей сигареты или искры (возможно от запускаемых фейерверков).

При этом наличие тонкой воздушной прослойки между теплоизоляционным и декоративным слоем конструкции (фасадная панель) создает эффект тяги, способствующий увеличению скорости распространения пламени по фасаду здания.

Главная задача воздушной прослойки – улучшение теплотехнических характеристик всей конструкции, в частности, удаление излишков влаги, которая может накапливаться в конструкции после монтажа дополнительного теплоизоляционного слоя и увеличение сопротивления теплопередаче конструкции. С учетом всех перечисленных факторов точный расчет толщины вентилируемого воздушного зазора и других параметров вентилируемого навесного фасада приобретает особую актуальность [5, 8]. Расчет должен проводиться в соответствии с требованиями СНиП, технических регламентов и иными обязательными требованиями прочности, теплозащиты, пожаробезопасности и долговечности.

Анализу свойств теплоизоляционных материалов посвящены работы Ю.Л. Боброва, Е.Г. Овчаренко, Б.М. Шойхет, Е.Ю. Петухова [1], Калганова М.Н., Фахрисланова Р.З. [7] и В.П. Хоменко, Г.Г. Фаренюк [11]. Большой вклад в исследование теплотехнических процессов в зданиях и сооружениях внес В.Н. Богословский в своей работе «Строительная теплофизика» [2]. Исследованию эффективности и проблематики систем навесных фасадов с вентилируемой воздушной прослойкой посвятили свои работы А.М. Протасевич [10], В.Г. Гагарин, В.В. Козлов [3-4], В.А. Езерский, П.В. Монастырев [6].

В работе [1] детально проанализированы теплотехнические и физические характеристики различных теплоизоляционных материалов и технологий, способы их производства и варианты применения.

В работе [7] рассмотрены вопросы пожарной опасности и применения горючих материалов в их конструкциях, в том числе полимерной тепловой изоляции. Авторы в качестве недостатков покрытий из пенополистирола приводят их горючесть, дымообразующую способность и токсичность выделяемых при горении продуктов. В то же время он не выделяет вредных веществ при температурах ниже 80 °С, а при нагреве свыше 80 °С происходят необратимые процессы в структуре утеплителя, снижающие его свойства. Для утепления фасада экструдированным пенополистиролом (пенополистирольными плитами) теплоизоляция имеет степень огнеопасности П-Г4 согласно ГОСТ 30244-94. Воспламенение материала начинается при температурах 220-380 °С, самовоспламенение – 460-480 °С. Авторы рекомендуют ограничивать использование пенополистирола в зданиях до 12 этажей с обязательным обустройством противопожарных рассечек на штукатурном фасаде из минеральных утеплителей на основе базальтовых пород с высокой огнестойкостью. Пенополиуретан, как альтернативный вариант пенополистирола, вообще не способен к возгораниям, а наоборот, является самозатухающим материалом (период затухания составляет 4 секунды), безопасен в эксплуатации, не выделяет токсичные вещества, но требует защиты от прямых солнечных лучей и атмосферной влаги. При этом, как показали исследования таких покрытий, проведенные органами пожарной безопасности [7], при использовании в качестве защитного покрытия оцинкованной стали поверх пенополиуретановой изоляции пламя не распространяется и такие конструкции не являются пожароопасными.

В работе [11] исследовано применение теплоизоляционных материалов для утепления ограждающих конструкций зданий различного назначения. Установлено, что оптимальной считается толщина утепления, позволяющая создать сопротивление теплопередаче, при котором температура внутренней поверхности стены отличается от температуры внутреннего воздуха не более чем на 6 °С.

В работе [2] детально изложены теплофизические основы процессов теплопередачи, влагопередачи и воздухообмена в зданиях различных типов и назначения. Авторы полагают как наиболее благоприятную для человека относительную влажность внутреннего воздуха в помещениях в интервале 50-60%. При ее повышении испарение влаги с поверхности тела человека затрудняется, он начинает испытывать дискомфорт, как и при слишком сухом воздухе. Установлено, что навесные вентилируемые фасады позволяют создавать условия, препятствующие образованию конденсата и скоплению влаги в ограждающих конструкциях.

В работах [3, 6, 10, 12] проанализированы проблемы использования навесных вентилируемых фасадов для утепления ограждающих конструкций и ошибки при проектировании и определении параметров их эффективности. Установлено, что причинами деструктивных изменений могут являться физико-механические, термические, химические, электрохимические, биологические и другие факторы, а также процессы старения, характерные для конкретного материала. При этом наиболее подвержены разрушению наружные конструкции стен зданий, выполняющие функции безопасности и надежности, тепло- и звукоизоляции, огнестойкости и сопротивления внешним воздействиям.

В целом, при рассмотрении научной литературы, посвященной исследованию навесных вентилируемых фасадов, можно сделать вывод о недостаточном изучении проблем обеспечения их пожарной безопасности и отставания противопожарных норм от современных архитектурных и конструктивных решений.

Целью статьи является проведение теоретических исследований и получение аналитических зависимостей толщины воздушного зазора, скорости воздуха в воздушной прослойке и толщины теплоизоляционного слоя вентилируемого навесного фасада от эксплуатационных характеристик вентилируемого фасада с учетом требований теплозащиты, пожаробезопасности и долговечности конструкции навесного вентилируемого фасада.

Изложение основного материала исследования. Толщина теплоизоляционного слоя и воздушной прослойки определяется необходимым сопротивлением теплопередаче и паропроницанию ограждающей конструкции, параметрами влагопереноса, а также характеристиками выбранного для монтажа типа конструкции вентилируемого фасада [8]. Сопротивление теплопередаче навесного вентилируемого фасада определяется по формуле:

$$R_{нф} = \frac{1}{a_{int}} + (R_{cm} + R_{ym}) \cdot r + R_{np} + R_{\delta} + \frac{1}{a_{ext}} \quad (1)$$

где R_{cm} – сопротивление теплопередаче наружной стены здания, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
 R_{ym} – сопротивление теплопередаче слоя утеплителя, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
 R_{np} – сопротивление теплопередаче воздушной прослойки, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
 R_{δ} – сопротивление теплопередаче декоративного слоя, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
 r – коэффициент теплотехнической однородности, обусловленный наличием теплопроводных включений.

Сопротивление теплопередаче воздушной прослойки R_{np} не может быть определено как сопротивление теплопроводности слоя воздуха, так как передача тепла через воздушную прослойку от одной поверхности к другой происходит в основном конвекцией и излучением [2]. Поэтому R_{np} определяется выражением [2]:

$$R_{np} = \frac{1}{0,5 \cdot a_k + a_n} \quad (2)$$

где a_k – коэффициент конвективного теплообмена.
 Коэффициент лучевого теплообмена a_n находим по формуле [2]:

$$a_n = \frac{c_0 \cdot b \cdot \varphi}{\frac{1}{\xi_{вн1}} + \frac{1}{\xi_{вн2}} - 1} \quad (3)$$

где φ – коэффициент облученности (для воздушных прослоек навесных вентилируемых фасадов равен 1);
 c_0 – коэффициент излучения абсолютно черного тела ($5,67 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{К}^4$);
 $\xi_{вн1}, \xi_{вн2}$ – относительные коэффициенты излучения материала внутренних стенок воздушной прослойки (задается согласно табличным данным); b – корректирующий множитель (для температур около 0°C $b=0,8$).

Коэффициент конвективного теплообмена [2]:

$$a_k = (0,896 + 1,51 \cdot 10^{-3} \cdot t) \cdot \left(\frac{V_{np}^{0,2} \cdot \Delta t^{0,1}}{d^{0,5}} \cdot \varepsilon \right) \quad (4)$$

где t_{np}^{cm} – температура поверхности воздушной прослойки, $^\circ\text{C}$;
 d – эквивалентный диаметр воздушной прослойки, м, равный $4S/P$ (S – площадь, P – периметр канала). Для щелевого канала $d=2\delta_{np}$, где δ_{np} – ширина воздушной прослойки, м;
 Δt – разность между средней температурой воздуха в прослойке и температурой поверхности прослойки, $^\circ\text{C}$;
 t – средняя из этих температур, $^\circ\text{C}$;
 ε – коэффициент, зависящий от отношения l/d , где l – высота канала. В начале канала ε принимает значения до 1,65, далее уменьшается и при $l/d > 50$ $\varepsilon=1$.

Критическую толщину воздушной прослойки между теплоизоляционным слоем и фасадной панелью $\delta_{кр}$, для которой сохраняется ламинарный режим течения как наиболее благоприятный для

создания достаточной для удаления излишков влаги воздушной тяги, можно определить из соотношения $\delta_{кр} \approx 20(\Delta t)^{-1/3}$, мм.

Наиболее эффективная толщина воздушной прослойки δ_{np} для вертикальных слоев в ограждениях равна 76-95 мм. Для горизонтальной прослойки при передаче тепла снизу-вверх и сверху вниз с увеличением толщины сопротивление теплопередаче возрастает. Обычно в условиях ограждения утолщение прослойки более 5 см нерационально, так как это незначительно уменьшает теплопередачу.

Скорость воздуха в воздушной прослойке в общем случае, когда отверстия вертикальной прослойки расположены на одной стороне здания:

$$V_{np} = \sqrt{\frac{0,08 \cdot H \cdot (t_{cp} - t_n)}{\sum \xi}} \quad (5)$$

где H - разность высот от входа воздуха в прослойку до выхода из неё, м; t_{cp} - средняя температура воздуха в прослойке, °С;

t_n - температура наружного воздуха на входе в прослойку, °С;

$\sum \xi$ - сумма коэффициентов местных сопротивлений (для прослойки, в которой местные сопротивления – это только вход/выход с двумя поворотами потока, $\sum \xi = 3,5$).

При этом очевидно, что существует необходимость совместного нахождения средней температуры воздуха в воздушной прослойке t_{cp} и скорости движения воздуха в воздушной прослойке V_{np} . Для начала необходимо задать приближенную температуру в прослойке, а далее находится приближенная скорость воздуха в воздушной прослойке. Фактическая средняя температура воздуха в воздушной прослойке находится по формуле:

$$t_{cp} = t_0 - (t_0 - t_n) \cdot \frac{X_0}{H} \cdot \left(1 - e^{-\frac{H}{X_0}}\right) \quad (6)$$

где t_0 - предельная температура воздуха в воздушной прослойке, °С;

X_0 - коэффициент, определяемый по формуле:

$$X_0 = \frac{C_v \cdot V_{np} \cdot \delta_{np} \cdot \rho_v}{\frac{1}{R_{cm}^0} + \frac{1}{R_d}} \quad (7)$$

где C_v - удельная теплоёмкость воздуха (1005 Дж/кг·°С);

ρ_v - плотность воздуха в прослойке, кг/м³.

Таблица 1

Параметры системы навесного вентилируемого фасада

Параметр	Ед.изм.	Значение
Площадь изолируемой поверхности, A_{cm}	м ²	2468,97
Толщина наружной стены, δ	м	0,5
Теплопроводность материала наружной стены слоя, λ	Вт/м·°С	0,7
Толщина теплоизоляционного слоя, δ_m	м	0,15
Теплопроводность теплоизоляционного слоя, λ_m	Вт/м·°С	0,056
Удельная стоимость теплоизоляционного материала, $c_{т.м.}$	руб/м ³	900
Толщина декоративного слоя, δ_d	м	0,03
Теплопроводность декоративного слоя, λ_d	Вт/м·°С	3,5
Коэффициент теплотехнической однородности, r		0,93
Толщина воздушной прослойки, δ_{np}	м	0,06
Коэффициент излучения ξ_{en1}		0,45
Коэффициент излучения ξ_{en2}		0,75
Срок службы, T_{cl}	лет	30

На значение коэффициента теплотехнической однородности r конструкции навесного вентилируемого фасада в значительной мере влияют монтажные элементы конструкции – кронштейны и анкерные болты. Для рассматриваемой технологии навесного вентилируемого фасада методом построения температурного поля с применением компьютерных средств расчета было получено значение $r=0,93$. Параметры рассматриваемой в статье системы представлены в таблице 1.

Результаты расчета системы навесного фасада представлены в таблице 2. Исследуемый объект – пятиэтажное жилое здание типовой серии 1-447, стены которого выполнены из силикатного кирпича.

Таблица 2

Расчет параметров вентилируемого фасада

Параметр	Ед.изм.	Значение
Скорость движения воздуха в прослойке, V_{np}	м/с	0,388
Температура поверхности прослойки, t_{np}^{cm}	°С	0,446
Коэффициент X_0	°С	0,259
Средняя температура воздуха в прослойке, t_{cp}	°С	-0,517
Разность температур в прослойке, Δt	°С	-0,963
Расчетная температура t	°С	-0,482
Коэффициент конвективного теплообмена, a_k		2,131
Сопrotивление теплопередаче воздушной прослойки, R_{np}	м ² ·°С/Вт	0,348
Сопrotивление теплопередаче конструкции после утепления, $R_{нф}^{des}$	м ² ·°С/Вт	3,671

Таким образом, полученные результаты расчета отображают теплотехническую эффективность системы навесного вентилируемого фасада для рассматриваемого здания типовой серии 1-447 с.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. В статье предложены расчетные выражения для прогнозирования скорости воздуха в воздушной прослойке и нахождения толщин воздушного зазора и теплоизоляционного слоя вентилируемого навесного фасада в зависимости от его эксплуатационных характеристик с учетом требований теплозащиты, пожаробезопасности и долговечности конструкции навесного вентилируемого фасада. Для уменьшения пожароопасности предлагается обязательная установка противопожарных отсеков на штукатурном фасаде из минеральных утеплителей на основе базальтовых пород с высокой огнестойкостью для предотвращения распространения огня (или снижения скорости его распространения) между этажами и вдоль наружных стен. Кроме того, требования пожарной безопасности к вентилируемым фасадам предписывает отказаться от недорогих алюминиевых композитных панелей на основе полиэтилена с температурой возгорания 120°С, которые запрещено использовать для высотных зданий.

Библиографический список

1. Бобров Ю.Л., Овчаренко Е.Г., Шойхет Б.М., Петухова Е.Ю. Теплоизоляционные материалы и конструкции: Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. М.: ИНФРА-М, 2003. 268 с.
2. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1982. 415 с.
3. Гагарин В.Г., Козлов В.В., Цыкановский Е.Ю. Теплозащита фасадов с вентилируемым воздушным зазором // АВОК, 2004. №2. С. 20-26.
4. Гагарин В.Г. О некоторых теплотехнических ошибках, допускаемых при проектировании вентилируемых фасадов // АВОК, 2005. № 2. С. 52-58.
5. Дрюк А.Г., Гридин С.В. Эффективность применения наружной и внутренней теплоизоляции ограждающих конструкций промышленности // Сборник докладов Всеукраинской научно-практической конференции студентов «Металлургия XXI столетия глазами молодых» Донецк: ДонНТУ, 2011, 014 п.л.
6. Езерский В.А., Монастырев П.В. «Влияние вентилируемого фасада на теплозащитные качества утеплителя» // Жилищное строительство. 2003. №3. С.18-20.
7. Калганова М.Н., Фахрисланов Р.З. и др. Пожарная опасность полимерной тепловой изоляции промышленных трубопроводов. // Трубопроводы и экология, 2002. № 3. С. 11-16.

8. Копейка Д.В. Повышение энергоэффективности жилых и административных зданий типовых серий / Д.В. Копейка, С.В. Гридин // Энергия 2016: материалы XI-й межд. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 5-7 апреля 2016г., Российская Федерация, Иваново - Иваново: Ивановский ГЭУ, 2016. С.125-131.
9. Овсянников С.Н., Вязова Т.О. Теплозащитные характеристики наружных стеновых конструкций с теплопроводными включениями // Строительные материалы, 2013. №6. С. 24-28.
10. Протасевич А.М., Крутилин А.Б. Классификация вентилируемых фасадных систем. Влияние теплопроводных включений на их теплозащитные характеристики // Инженерно-строительный журнал. 2011. №8(26). С. 57-62.
11. Справочник по теплозащите зданий / В.П. Хоменко, Г.Г. Фаренюк. К.: Будівельник, 1986. 216 с.
12. Туснина О.А. Вычислительный комплекс ТЕПЛ для теплотехнического расчета строительных конструкций на основе решения задачи стационарной трехмерной теплопроводности // Сборник докладов V Международной научно-практической конференции «Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях». М., 2013. С. 154-157.

© Д.В. Копейка, С.В. Гридин, С.А. Онищенко, 2019
Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. В.В. Мамаев
Статья поступила в редакцию 22.01.2019

ANALYSIS OF PARAMETERS OF FIRE SAFETY AND THERMAL DEFENCE OF FACADES WITH THE VENTILATED AIR-GAP

Kopeika Denis Vadimovich, Graduate Student
Donetsk National Technical University
e-mail: dtukanov@gmail.ru
83001, Donetsk, 58 Artyoma Str.
Phone.: +38 (071) 316-00-47

Gridin Sergey Vasilievich, Candidate of Candidate of Technical Sciences,
Assistant Professor of Organization and Technical Support of Rescue Operations Department
“The Civil Defense Academy” of EMERCOM of DPR
e-mail: gridin_@mail.ru
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.
Phone: + 38 (071) 334-94-80

Onishchenko Sergei Aleksandrovich, Candidate of Technical Sciences, Senior Research Fellow;
Assistant Professor of Organization and Technical Support of Rescue Operations Department
“The Civil Defense Academy” of EMERCOM of DPR
e-mail: serg-onis@mail.ru
83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.
Phone: + 38 (071) 307-28-82

The questions of fire safety and thermal defense are examined at warming of non-load-bearing constructions of building by means of hanging ventilated facade with the ventilated air layer are provided in the article. The results of the studies allow in detail to analyze the aerodynamic and thermophysical aspects of safety of different objects, including speed of air in an air layer, it's thickness and thickness of heat-insulation layer of the ventilated facade depending on his operating descriptions taking into account the requirements of fire safety, heat cover and longevity of construction at planning, building, exploitation and reconstruction of building.

Keywords: *fire safety; hanging ventilated facade; non-load-bearing construction; thermal isolation, heat transfer.*

УДК 654.924.56:614.842.435:621.355.29

ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ. СКОЛЬКО ТРЕБУЕТСЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ?..

Соколянский Владимир Владиславович, канд. техн. наук,
зав. кафедрой надзорной деятельности и правового обеспечения
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР
e-mail: vv_sokol@mail.ru
83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а
Тел.: +38 (062) 304-43-76

Настоящая статья является продолжением цикла статей, посвященных построению и проектированию систем противопожарной защиты. Проанализированы требования нормативных документов Украины и России к резервному электропитанию приемно-контрольных приборов пожарной сигнализации. Предложена методика расчета тока, потребляемого системой пожарной сигнализации в различных режимах работы. Определена требуемая емкость аккумуляторных батарей. Предложены различные варианты резервного электропитания систем пожарной сигнализации от аккумуляторных батарей. Статья предназначена для работников предприятий, оказывающих услуги и выполняющих работы противопожарного назначения. Также она может быть полезна сотрудникам Государственного пожарного надзора, осуществляющим контроль за состоянием систем противопожарной защиты на объектах Республики.

Ключевые слова: система противопожарной защиты; пожарная сигнализация; оповещение о пожаре и управление эвакуацией людей; резервное электропитание; время непрерывной работы; аккумуляторная батарея; емкость батареи; надежность системы; оказание услуг и выполнение работ противопожарного назначения.

Мы продолжаем рассматривать влияние отдельных элементов и подсистем на общую надежность систем пожарной сигнализации. И следующим рассматриваемым элементом является источник электропитания системы.

Правильный выбор источника электропитания обеспечивает нормальное реагирование системы пожарной сигнализации на изменение внешних условий и ее безотказную работу в течение нормативного времени. Таким образом, надежность источника электропитания является еще одной (едва ли не самой важной) составляющей надежности системы пожарной сигнализации в целом.

Системы пожарной сигнализации (как и все системы противопожарной защиты) относятся к электроприемникам **первой категории** по надежности электроснабжения [2, 4, 24]. В соответствии с «Правилами устройства электроустановок» это электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой «... угрозу для безопасности государства, опасность для жизни людей, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения...» [19].

В нормальных режимах работы подобные электроприемники обеспечиваются электроэнергией от двух независимых источников, и перерыв их питания при нарушении электроснабжения от одного из источников может быть допущен только на время автоматического переключения на другой. В качестве второго источника питания для электроприемников первой категории могут быть использованы электростанции и подстанции, агрегаты бесперебойного электропитания или аккумуляторные батареи [19].

В приемно-контрольных приборах пожарной сигнализации в качестве второго – резервного – источника электропитания в подавляющем большинстве случаев используется аккумуляторная батарея. Это прописано даже в нормативных документах [4, 5, 24]. Но всем понятно, что любая аккумуляторная батарея может обеспечить электропитание прибора только в течение некоторого конкретного времени. Батарея обычно устанавливается в корпусе приемно-контрольного прибора. Для примера: в корпусе прибора «Тирас-2П» (2 шлейфа [16]) – батарея емкостью 2,3 Ач размерами (в миллиметрах [20]) 178x35x60h; в корпусе «Тирас-8П» (8 шлейфов [17]) – батарея емкостью 7 Ач размерами 151x65x94h; в приборе «Тирас-16П» (16 шлейфов [18]) – батарея емкостью 18 Ач размерами 181x76x166h; в приемно-контрольном приборе «Варта-1/832» (32 шлейфа [15]) – батарея емкостью 7 Ач размерами 151x65x94h и т. д. Причем в последнем приборе имеется место для замены батареи

емкостью 7 Ач на батарею 12 Ач размерами 151x98x98 h, а сам прибор позволяет подключать внешнюю аккумуляторную батарею емкостью 7–35 Ач с собственным зарядным устройством.

Как видим, в приемно-контрольных приборах пожарной сигнализации используются аккумуляторные батареи самых разных типоразмеров. А ведь для размещения этих батарей специально выделено место внутри приборов. Значит, фактическое время работы приемно-контрольного прибора от резервного источника электропитания задается еще на стадии его проектирования и изготовления. И остается только подтвердить (или опровергнуть) достаточность емкости примененной аккумуляторной батареи для обеспечения требуемой надежности системы пожарной сигнализации, то есть поддержания работы прибора в течение определенного, установленного противопожарными нормами, времени...

Требования к нормативному времени работы приемно-контрольного прибора пожарной сигнализации в разных странах значительно отличаются. Во времена СССР аккумуляторные батареи должны были обеспечивать работу систем пожарной сигнализации в дежурном режиме на протяжении 24 ч и не менее 3 ч в режиме «Пожар» (без выносных световых и звуковых оповещателей) [2]. Эти же нормы действовали на территории Украины до 2009 года (до перехода на европейские стандарты EN 54). С тех пор в Украине (и, соответственно, в Донецкой Народной Республике) действуют новые требования: «... резервный источник питания должен обеспечивать функционирование системы пожарной сигнализации минимум на протяжении 72 ч, после чего у него должно оставаться достаточно емкости для питания системы в режиме тревоги на протяжении не менее 30 мин...» [5]. В Российской Федерации аккумуляторные батареи или блоки бесперебойного питания должны обеспечивать питание системы пожарной сигнализации в дежурном режиме в течение 24 ч плюс 1 ч работы системы в режиме тревоги [24].

Попробуем определить, сколько же электроэнергии потребляют различные приемно-контрольные приборы за нормативное время работы. В соответствии с паспортами приборы потребляют (без учета внешних извещателей и оповещателей, а также добавочных блоков в приборе):

- «Тирас-2П» – в дежурном режиме 70 мА, в режиме тревоги 120 мА [16];
- «Тирас-8П» – в дежурном режиме 130 мА, в режиме тревоги 170 мА [17];
- «Тирас-16П» – в дежурном режиме 250 мА, в режиме тревоги 400 мА [18];
- «Варта-1/832» - в дежурном режиме 200 мА, в режиме тревоги 250 мА [15].

Таким образом, в соответствии с российскими требованиями прибор «Тирас-2П» (г. Винница) за время работы 24 + 1 ч потребляет от аккумуляторной батареи:

$$0,07 \cdot 24 + 0,12 \cdot 1,0 = 1,80 \text{ Ач,}$$

что соответствует установленной в прибор аккумуляторной батарее емкостью 2,3 Ач.

Однако при выполненном расчете не учитывается тот факт, что батарея не может отдать в систему всю энергию. Для предотвращения глубокого разряда и выхода ее из строя при снижении напряжения на батарее до 10,5 В происходит автоматическое отключение прибора. Кроме того, при старении аккумуляторов их емкость также снижается. Чтобы учесть перечисленное, в расчетную формулу необходимо ввести поправочный (эмпирический) коэффициент 1,2-1,3, а для дешевых (китайских) батарей – даже 1,5-1,6. Емкость аккумуляторной батареи также уменьшается при понижении температуры, поэтому при установке приборов (источников электропитания) в холодных помещениях поправочный коэффициент рекомендуется увеличивать до 2,0-2,5.

С учетом поправочного коэффициента прибор «Тирас-2П» потребляет энергию:

$$1,3 \cdot (0,07 \cdot 24 + 0,12 \cdot 1,0) = 2,34 \text{ Ач,}$$

что обеспечивается (с некоторыми сомнениями) установленной батареей емкостью 2,3 Ач.

Приемно-контрольный прибор «Тирас-8П» (г. Винница) за нормативное время потребляет электроэнергию:

$$1,3 \cdot (0,13 \cdot 24 + 0,17 \cdot 1,0) = 4,28 \text{ Ач,}$$

что вполне обеспечивает установленная аккумуляторная батарея емкостью 7 Ач.

Прибор «Тирас-16П» (г. Винница), соответственно, потребляет:

$$1,3 \cdot (0,25 \cdot 24 + 0,4 \cdot 1,0) = 8,32 \text{ Ач,}$$

что также обеспечивает установленная аккумуляторная батарея емкостью 18 Ач.

Приемно-контрольный прибор «Варта-1/832» (г. Черновцы), потребляет:

$$1,3 \cdot (0,20 \cdot 24 + 0,25 \cdot 1,0) = 6,57 \text{ Ач,}$$

что обеспечивает установленная в приборе аккумуляторная батарея емкостью 7 Ач.

Если перейти к украинским (европейским) требованиям, то ситуация становится намного хуже.

За нормативное время 72 + 0,5 ч приемно-контрольный прибор «Тирас-2П» потребляет от аккумуляторной батареи (с учетом поправочного коэффициента):

$$1,3 \cdot (0,07 \cdot 72 + 0,12 \cdot 0,5) = 6,63 \text{ Ач.}$$

Аналогично, прибор «Тирас-8П» за нормативное время потребляет 12,28 Ач, «Тирас-16П» – 23,66 Ач, а «Варта-1/832» – 18,88 Ач электроэнергии от аккумуляторной батареи.

Как видим, установленные в корпуса приемно-контрольных приборов аккумуляторные батареи никоим образом НЕ МОГУТ обеспечить работоспособность системы! Необходимо подключать дополнительные батареи, ДЛЯ КОТОРЫХ В КОРПУСЕ НЕТ МЕСТА. Кроме того, источники электропитания приборов, которые подзаряжают батареи при нормальных режимах работы, на подзарядку дополнительных батарей не рассчитаны. В результате, придется использовать дополнительные корпуса со специальными зарядными устройствами. Соединение нескольких аккумуляторных батарей с несколькими зарядными устройствами – это также проблема. Требуется взаимная электрическая развязка блоков питания, а вмешательство в электронную схему приемно-контрольного прибора запрещено (предприятие-изготовитель устройства сразу же снимает с прибора заводскую гарантию, а с себя любую ответственность). Придется использовать специальные блоки бесперебойного питания, обеспечивающие сетевое напряжение достаточно длительное время. При этом компьютерные источники бесперебойного питания, несмотря на их большую мощность, на длительную работу не рассчитаны и для этой цели не подходят [6].

Как выход из создавшегося положения те же европейские нормы предлагают следующее: «... если сигнал о неисправности сразу поступает на центральный пульт объекта или пункт приема сигналов о неисправности, а максимальное время устранения неисправности по договору составляет не более 24 ч, время работы от резервного источника может быть снижено с 72 ч до 30 ч. Это время может быть в дальнейшем снижено до 4 ч, если круглосуточно на месте имеются запасные части, персонал для выполнения ремонтных работ и генератор резервного электропитания...» [5].

Проанализируем указанное в нормативном документе. За «новое» нормативное время 30 + 0,5 ч прибор «Тирас-2П» потребляет:

$$1,3 \cdot (0,07 \cdot 30 + 0,12 \cdot 0,5) = 2,81 \text{ Ач,}$$

для чего имеющейся аккумуляторной батареи все равно недостаточно. А вот прибор «Тирас-8П» потребляет 5,18 Ач, а прибор «Тирас-16П» – 10,01 Ач, то есть батареи этих двух приборов вполне справляются со своими задачами. Аккумуляторная батарея емкостью 7 Ач прибора «Варта-1/832», потребляющего 7,98 Ач, также не справляется со своей задачей (при замене ее на батарею 12 Ач проблема снимается).

Но продолжим анализ документа... Что это значит «... время устранения неисправности по договору...»? Ссылка специалистов на нормы [4], которые запрещают приемку в эксплуатацию системы пожарной сигнализации без заключения договора на ее обслуживание, здесь некорректна. Оборудование объекта системой пожарной сигнализации ВСЕГДА начинается с проекта! КАКОЙ может быть договор на обслуживание (устранение неисправностей) при проектировании?.. Договор С КЕМ?.. Следовательно, проектный расчет работы системы пожарной сигнализации в течение 30 ч является нарушением противопожарных норм и не может быть согласован органами Государственного пожарного надзора. А после завершения монтажа системы и приемки ее в эксплуатацию (то есть уже после заключения договора с обслуживающей организацией) появляется другая проблема. Заказчик вправе предъявить претензии проектной и монтажной организациям по поводу необоснованного завышения стоимости системы пожарной сигнализации (лишние аккумуляторные батареи, зарядные устройства, блоки бесперебойного питания и др., которые были запроектированы и приобретены, исходя из нормативного времени работы системы 72 ч).

Выход из этой ситуации может быть только один: в проекте системы пожарной сигнализации ДОЛЖНЫ БЫТЬ два расчета:

1) для времени работы системы 72 ч – только с целью прохождения экспертизы в органах Государственного пожарного надзора;

2) для времени работы системы 30 ч – по нему и будет выполняться монтаж и дальнейшая эксплуатация системы.

При этом в проекте обязательно должна быть запись о том, что в случае заключения договора на обслуживание системы пожарной сигнализации время ее работы от резервного источника электропитания может быть снижено с 72 ч до 30 ч.

Приобретать приборы и материалы, естественно, нужно для варианта с 30-и часовой работой системы, и монтаж вести нужно соответственно. При монтаже это никем не контролируется, а при приемке системы в эксплуатацию всё смонтированное окажется абсолютно законным...

Следующее положение украинских (европейских) норм: «... время может быть снижено до 4 ч, если круглосуточно имеются запасные части и персонал для выполнения ремонтных работ...». Приобрести и хранить на складе запасные части можно... Только запасные части ДЛЯ ЧЕГО?.. Ведь речь идет об электропитании... Далее по тексту: персонал – для выполнения ЧЕГО?.. Это должен быть дежурный электрик или специалист по пожарной автоматике?.. Но ведь выполнение работ с системой пожарной сигнализации – это лицензированный вид деятельности [13]. И персонал, который этим планирует заниматься, должен соответствовать специальным лицензионным условиям [11]. Для большинства предприятий и организаций это просто невозможно...

Итак, мы произвели расчеты энергопотребления приемно-контрольных приборов и показали, что емкость предусмотренных производителем аккумуляторных батарей для работы приборов в течение нормативного времени уже не всегда достаточна... Но приемно-контрольный прибор – это не система пожарной сигнализации! В паспортах приборов указаны потребляемые токи БЕЗ УЧЕТА извещателей, оповещателей и других возможных устройств.

А ведь пожарные извещатели (дымовые, тепловые, пламени) и другие элементы систем пожарной сигнализации также требуют электропитания. Причем потребляемые токи отличаются в различных режимах работы устройств. Для примера:

- извещатель дымовой СПД-3: в дежурном режиме 0,095 мА, в режиме «Пожар» 10 мА [7];
- извещатель дымовой СПД-3.2: в дежурном режиме 0,095 мА, в режиме «Пожар» 22 мА [8];
- извещатель тепловой FT-A1: в дежурном режиме 0,1 мА, в режиме «Пожар» 10 мА [10];
- модуль согласования шлейфов МУШ-2М: в дежурном режиме 25 мА, в режиме «Пожар» 31 мА [12];
- устройство конечное для 4-х проводных шлейфов сигнализации УК-4: 10 мА [26];
- резистор оконечный для 2-х проводных шлейфов сигнализации Рок: 6 мА [15].

Далее, хотя целью статьи является рассмотрение системы пожарной сигнализации, не следует забывать, что при ее срабатывании ОБЯЗАТЕЛЬНО включается **система оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей** [4, 5, 24].

И нормативные документы также требуют соблюдения нормативного времени работы этой системы от резервного источника электропитания.

Российские нормы не содержат конкретных требований к времени работы системы оповещения и управления эвакуацией людей, ссылаясь на время эвакуации людей из здания. Украинские (европейские) нормы и, соответственно, нормы Донецкой Народной Республики требуют наличия в системах оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей резервного электропитания, обеспечивающего работу системы в состоянии покоя 24 ч и в режиме пожарной тревоги 15 мин, но не менее расчетного времени эвакуации из здания [4].

Система оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей включает в себя электрические и электронные приборы, также требующие электропитания. К примеру (даже не рассматривая мощные усилительные установки в системах речевого оповещения):

- наружный светозвуковой оповещатель Маяк-12-КП: световой 25 мА, звуковой 50 мА [14];
- светозвуковой указатель «ВЫХОД» Шлях 6.2: световой 60 мА, звуковой 25 мА [25].

И питание всех этих приборов производится в большинстве случаев от приемно-контрольного прибора, а значит (при пропадании сетевого напряжения) от аккумуляторной батареи.

Следовательно, расчет тока, потребляемого системой пожарной сигнализации в различных режимах работы и необходимой емкости аккумуляторной батареи необходимо выполнять с учетом всех установленных в системе элементов (в том числе и элементов системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей).

Методика расчета тока, потребляемого системой пожарной сигнализации, будет несколько отличаться для приборов с 4-х проводными и 2-х проводными шлейфами. Рассмотрим вначале четырехпроводный шлейф, как более простой (рис. 1) [23].

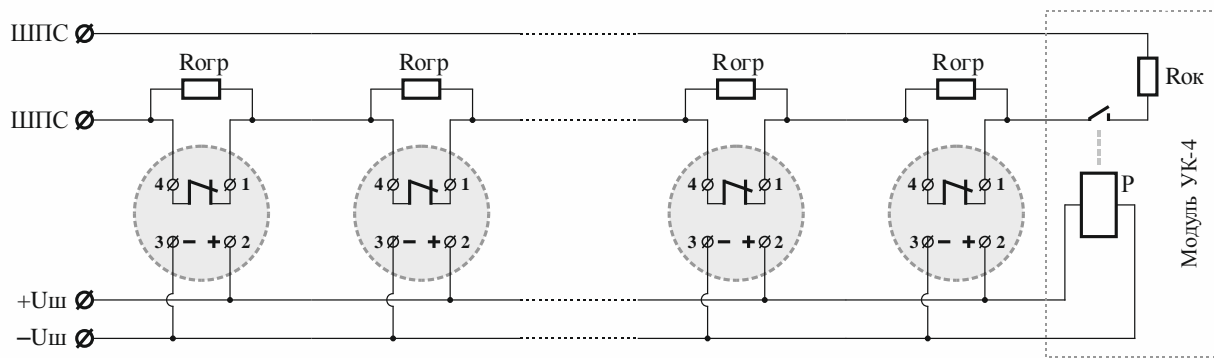


Рис. 1. Четырехпроводный шлейф пожарной сигнализации с дымовыми пожарными извещателями и конечным устройством

В дежурном режиме электроэнергию от аккумуляторной батареи потребляют:

- приемно-контрольный прибор в дежурном режиме;
- все активные пожарные извещатели (дымовые, тепловые, пламени и др.) в дежурном режиме;
- конечные элементы в каждом шлейфе;
- модули согласования шлейфов (при необходимости включения 2-х проводных извещателей в 4-х проводные шлейфы) в дежурном режиме работы.

Система оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей в дежурном режиме пожарной сигнализации не работает и электроэнергию не потребляет.

Исключением являются световые указатели «ВЫХОД», установленные над эвакуационными выходами из помещений с массовым пребыванием людей и включенные на время пребывания людей в этих помещениях. Однако эти указатели скорее можно отнести к **аварийному освещению эвакуации**, а не к системе оповещения и управления эвакуацией [3].

В режиме «Пожар» энергию от резервного источника электропитания потребляют:

- приемно-контрольный прибор в режиме «Пожар»;
- сработавший автоматический пожарный извещатель (для некоторых конфигураций систем пожарной сигнализации два сработавших автоматических пожарных извещателя [22]) в режиме «Пожар». (*Внимание: в четырехпроводных шлейфах ручные пожарные извещатели ток не потребляют ни в дежурном режиме, ни при их включении*);
- остальные автоматические пожарные извещатели, подключенные в шлейфы пожарной сигнализации, в дежурном режиме;
- конечные элементы в каждом шлейфе;
- модуль согласования шлейфов (в случае, если сработавший извещатель подключен в двухпроводную часть четырехпроводного шлейфа) в режиме «Пожар»;
- другие дополнительные устройства в шлейфе (несработавшие модули согласования шлейфов и т.п.) в дежурном режиме;
- наружный светозвуковой оповещатель (или несколько: они устанавливаются на фасаде / фасадах здания);
- звуковые оповещатели: сирены (если они предусмотрены в системе оповещения);
- световые или светозвуковые указатели «ВЫХОД» (если они предусмотрены в системе);
- световые или светозвуковые указатели направления движения (если они предусмотрены);
- усилительное устройство в системах речевого оповещения (*современные системы речевого оповещения потребляют сотни и тысячи ватт и, как правило, имеют собственные источники резервного электропитания, поэтому в настоящей статье рассматриваться не будут*).

Расчет необходимой емкости аккумуляторной батареи производится в четыре этапа.

I этап. Расчет тока, потребляемого системой пожарной сигнализации в дежурном режиме.

Расчет потребляемого системой тока I_p производится по формуле:

$$I_p = I_p^{\Pi} + I_p^{\text{ИД}} + I_p^{\text{ИТ}} + I_p^{\text{ОК}} + I_p^{\text{ДР}}, \quad (1)$$

где I_p^{Π} – ток, потребляемый приемно-контрольным прибором в дежурном режиме, мА;

$I_p^{\text{ИД}}$ – суммарный ток, потребляемый дымовыми пожарными извещателями в дежурном режиме, мА;

$I_p^{ИТ}$ – суммарный ток, потребляемый тепловыми пожарными извещателями в дежурном режиме, мА;
 $I_p^{ОК}$ – суммарный ток, потребляемый конечными устройствами шлейфов, мА;
 $I_p^{ДР}$ – суммарный ток, потребляемый дополнительными активными элементами системы пожарной сигнализации (модули согласования шлейфов и т.п.) в дежурном режиме, мА.

II этап. Расчет тока, потребляемого системой пожарной пожарной сигнализации в режиме «Пожар».

Расчет потребляемого системой тока I_n производится по формуле:

$$I_n = I_n^П + I_n^{ИД} + I_p^{ИД} + I_n^{ИТ} + I_p^{ИТ} + I_p^{ОК} + I_n^{ДР} + I_p^{ДР}, \quad (2)$$

где $I_n^П$ – ток, потребляемый приемно-контрольным прибором в режиме «Пожар», мА;
 $I_n^{ИД}$ – ток, потребляемый дымовым пожарным извещателем (или двумя), перешедшим в режим «Пожар», мА;
 $I_p^{ИД}$ – суммарный ток, потребляемый дымовыми пожарными извещателями, оставшимися в дежурном режиме, мА;
 $I_n^{ИТ}$ – ток, потребляемый тепловым пожарным извещателем (или двумя), перешедшим в режим «Пожар», мА;
 $I_p^{ИТ}$ – суммарный ток, потребляемый тепловыми пожарными извещателями, оставшимися в дежурном режиме, мА;
 $I_p^{ОК}$ – суммарный ток, потребляемый конечными устройствами шлейфов, мА;
 $I_n^{ДР}$ – ток, потребляемый одним из дополнительных элементов системы пожарной сигнализации (модуль согласования шлейфов и др.), перешедшим в режим «Пожар», мА;
 $I_p^{ДР}$ – суммарный ток, потребляемый другими дополнительными активными элементами системы пожарной сигнализации (модули согласования шлейфов и т. п.) в дежурном режиме, мА.

III этап. Расчет тока, потребляемого системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей.

Расчет потребляемого системой тока I_0 производится по формуле:

$$I_0 = I^С + I^У + I^Д + I^Н, \quad (3)$$

где $I^С$ – ток, потребляемый звуковыми оповещателями (сиренами), мА;
 $I^У$ – ток, потребляемый световыми (светозвуковыми) указателями «ВЫХОД», мА;
 $I^Д$ – ток, потребляемый световыми (светозвуковыми) указателями направления движения, мА;
 $I^Н$ – ток, потребляемый наружными светозвуковыми оповещателями, мА.

При этом следует иметь в виду, что электропитание всех потребителей в режиме «Пожар» может производиться как от дополнительного источника электропитания, так и от самого приемно-контрольного прибора. В последнем случае необходимо проверить соответствие суммарного потребляемого тока $I_n + I_0$, (вычисленного на этапах II и III) нагрузочной способности внутреннего источника электропитания прибора.

Нагрузочная способность внутреннего источника для питания пожарных извещателей и оповещателей указана в паспортах на приемно-контрольные приборы. Для примера: «Тирас-2П» – 0,21 А [16]; «Тирас-8П» – 1,0 А [17]; «Тирас-16П» – 0,8 А [18]; «Варта-1/832» – 1,0 А [15].

В зависимости от полученных при расчете результатов (если окажется, что установленной в приемно-контрольном приборе аккумуляторной батареи не хватает для обеспечения работы) можно использовать различные схемы электропитания элементов системы (рис. 2):

1) питание самого прибора, шлейфов пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией от внутреннего блока питания приемно-контрольного прибора (см. рис. 2а);

2) питание самого прибора и шлейфов пожарной сигнализации от внутреннего блока питания, а системы оповещения и управления эвакуацией – от дополнительного источника питания с собственной аккумуляторной батареей (см. рис. 2б);

3) питание шлейфов пожарной сигнализации от дополнительного источника питания с собственной аккумуляторной батареей, а самого прибора, системы оповещения и управления эвакуацией от внутреннего блока питания (см. рис. 2в);

4) питание шлейфов пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией от дополнительного источника питания с собственной аккумуляторной батареей, внутренний блок питания используется только для питания самого прибора (см. рис. 2г).

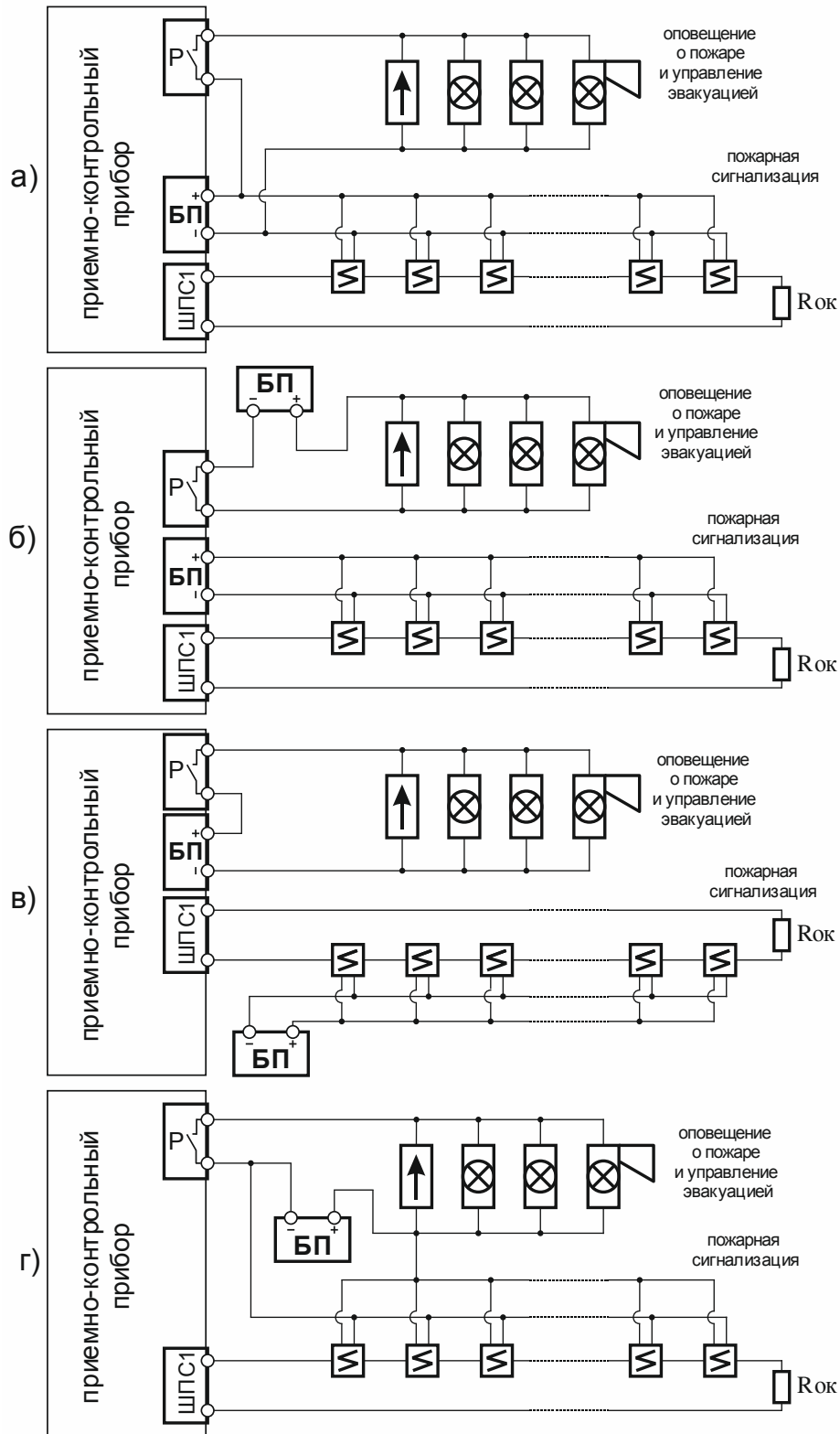


Рис. 2. Варианты электропитания четырехпроводных шлейфов пожарной сигнализации и устройств системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей

В соответствии с указанными вариантами электропитания системы пожарной сигнализации несколько изменятся и формулы (1), (2), (3). Запишем их в новом виде, введя показатели тока, потребляемого от внутреннего источника питания $I^{внут}$, и тока, потребляемого от дополнительного (наружного) источника питания $I^{нар}$. Тогда:

1. Для 1 варианта электропитания (см. рисунок 2а) действительными остаются формулы (1), (2) и (3).

2. Для 2 варианта электропитания (см. рисунок 2б):

– ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в дежурном режиме:

$$\begin{cases} I_p^{\text{нар}}=0 \\ I_p^{\text{внут}}=I_p^{\text{п}}+I_p^{\text{ид}}+I_p^{\text{ит}}+I_p^{\text{ок}}+I_p^{\text{др}}, \end{cases} \quad (4)$$

– ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в режиме тревоги:

$$\begin{cases} I_p^{\text{нар}}=0 \\ I_p^{\text{внут}}=I_p^{\text{п}}+I_p^{\text{ид}}+I_p^{\text{ит}}+I_p^{\text{ок}}+I_p^{\text{др}}+I_p^{\text{др}}, \end{cases} \quad (5)$$

– ток, потребляемый системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей от дополнительного источника:

$$\begin{cases} I_p^{\text{нар}}=I^{\text{с}}+I^{\text{у}}+I^{\text{д}}+I^{\text{н}} \\ I_o^{\text{внут}}=0 \end{cases}, \quad (6)$$

3. Для 3 варианта электропитания (см. рисунок 2в):

– ток, потребляемый системой пожарной сигнализации от двух источников в дежурном режиме:

$$\begin{cases} I_p^{\text{нар}}=I_p^{\text{ид}}+I_p^{\text{ит}}+I_p^{\text{ок}}+I_p^{\text{др}} \\ I_p^{\text{внут}}=I_p^{\text{п}} \end{cases}, \quad (7)$$

– ток, потребляемый системой пожарной сигнализации от двух источников в режиме тревоги:

$$\begin{cases} I_p^{\text{нар}}=I_p^{\text{ид}}+I_p^{\text{ид}}+I_p^{\text{ит}}+I_p^{\text{ит}}+I_p^{\text{ок}}+I_p^{\text{др}}+I_p^{\text{др}} \\ I_p^{\text{внут}}=I_p^{\text{п}} \end{cases}, \quad (8)$$

– ток, потребляемый системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей:

$$\begin{cases} I_p^{\text{нар}}=0 \\ I_o^{\text{внут}}=I^{\text{с}}+I^{\text{у}}+I^{\text{д}}+I^{\text{н}}, \end{cases} \quad (9)$$

4. Для 4 варианта электропитания (см. рисунок 2г):

– ток, потребляемый системой пожарной сигнализации от двух источников в дежурном режиме:

$$\begin{cases} I_p^{\text{нар}}=I_p^{\text{ид}}+I_p^{\text{ит}}+I_p^{\text{ок}}+I_p^{\text{др}} \\ I_p^{\text{внут}}=I_p^{\text{п}} \end{cases}, \quad (10)$$

– ток, потребляемый системой пожарной сигнализации от двух источников в режиме тревоги:

$$\begin{cases} I_p^{\text{нар}}=I_p^{\text{ид}}+I_p^{\text{ид}}+I_p^{\text{ит}}+I_p^{\text{ит}}+I_p^{\text{ок}}+I_p^{\text{др}}+I_p^{\text{др}} \\ I_p^{\text{внут}}=I_p^{\text{п}} \end{cases}, \quad (11)$$

– ток, потребляемый системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей от дополнительного источника:

$$\begin{cases} I_p^{\text{нар}}=I^{\text{с}}+I^{\text{у}}+I^{\text{д}}+I^{\text{н}} \\ I_o^{\text{внут}}=0 \end{cases}, \quad (12)$$

IV этап. Расчет емкости аккумуляторной батареи, необходимой для обеспечения нормативного времени работы системы пожарной сигнализации.

Требуемая емкость аккумуляторной батареи C определяется по формуле, с учетом нормативного времени работы систем пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей в дежурном режиме и режиме тревоги:

$$C=1,3 \cdot (I_p \cdot \tau_p + I_n \cdot \tau_n + I_o \cdot \tau_o), \quad (13)$$

где 1,3 – поправочный коэффициент, учитывающий особенности работы аккумуляторной батареи (его физический смысл описан выше);

I_p – ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в дежурном режиме, А;

τ_p – нормативное время работы системы пожарной сигнализации от резервного источника электропитания в дежурном режиме, ч;

I_n – ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в режиме тревоги, А;

τ_n – нормативное время работы системы пожарной сигнализации от резервного источника электропитания в режиме тревоги, ч;

I_o – ток, потребляемый системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей, А;

τ_o – нормативное время работы системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей от резервного источника электропитания, ч.

Формула (13) действительна для 1 варианта электропитания системы. Для трех других вариантов следует рассчитывать отдельно емкость аккумуляторной батареи прибора $C^{\text{внут}}$ и емкость аккумуляторной батареи дополнительного источника питания $C^{\text{нар}}$.

Приведем пример расчета для четырехпроводного шлейфа.

Пусть здание планируется защитить системой безадресной пожарной сигнализации на базе приемно-контрольного прибора «Тирас-8П». Проектом предусмотрена установка 28 дымовых пожарных извещателей СПД-3.2, 6 тепловых пожарных извещателей FT-A1 через модуль МУШ-2М, 5 ручных пожарных извещателей ИПР-1. Пожарные извещатели объединены в 7 шлейфов. Система оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей включает в себя 7 светозвуковых указателей «ВЫХОД» Шлях 6.2, 1 световой указатель направления движения Шлях 6.1, 2 наружных светозвуковых оповещателя Маяк-12-К.

1. По формуле (1) вычисляем ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в дежурном режиме:

$$I_p=130+28 \cdot 0,095+6 \cdot 0,1+6 \cdot 10+1 \cdot 25 \approx 218 \text{ мА}$$

Примечание: в 7-и шлейфах пожарной сигнализации установлены 6 конечных устройств УК-4 и 1 оконечный резистор в модуле МУШ-2М.

Значения потребляемых каждым элементом системы токов выбираем из паспортов на оборудование (все необходимые параметры приведены выше в статье). При расчете учитываем, что ручные пожарные извещатели в четырехпроводных шлейфах электроэнергию не потребляют (являются «пассивными» элементами).

Проверяем: внутренний источник питания приемно-контрольного прибора обеспечивает ток нагрузки 228 мА (допустимое длительное значение тока нагрузки 1000 мА).

2. По формуле (2) вычисляем ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в режиме тревоги. Поскольку в запроектированной системе используются и дымовые, и тепловые, и ручные пожарные извещатели, возможны три варианта срабатывания системы:

– первый вариант (срабатывает дымовой пожарный извещатель):

$$I_{n1}=170+1 \cdot 22+27 \cdot 0,095+6 \cdot 0,1+6 \cdot 10+1 \cdot 25 \approx 281 \text{ мА}$$

– второй вариант (срабатывает тепловой пожарный извещатель и, естественно, МУШ-2М):

$$I_{n2}=170+28 \cdot 0,095+1 \cdot 10+5 \cdot 0,1+6 \cdot 10+1 \cdot 31 \approx 275 \text{ мА}$$

– третий вариант (включается ручной пожарный извещатель):

$$I_{n3}=170+28 \cdot 0,095+6 \cdot 0,1+6 \cdot 10+1 \cdot 25 \approx 259 \text{ мА}$$

Из трех вариантов выбираем вариант с бóльшим потребляемым током, то есть $I_{\text{п}} = 281$ мА.

Проверяем: внутренний источник питания приемно-контрольного прибора обеспечивает ток нагрузки 281 мА.

3. По формуле (3) вычисляем ток, потребляемый системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей:

$$I_0 = 7 \cdot (60 + 25) + 1 \cdot 60 + 2 \cdot (25 + 50) = 805 \text{ мА}$$

(числа, суммируемые в скобках, обозначают совместное включение световых и звуковых оповещателей в примененных устройствах).

Проверяем: внутренний источник питания приемно-контрольного прибора обеспечивает ток нагрузки 805 мА.

Суммарный ток нагрузки в режиме тревоги равен:

$$I_{\text{п}} + I_0 = 281 + 805 = 1086 \text{ мА}$$

Проверяем: внутренний источник питания приемно-контрольного прибора не обеспечивает ток нагрузки 1086 мА (нагрузочная способность источника питания 1000 мА). Следовательно, уже на этом этапе понятно, что понадобится дополнительный блок питания с собственным аккумулятором.

4. По формуле (13) определяем требуемую емкость аккумуляторной батареи:

$$C = 1,3 \cdot (0,218 \cdot 30 + 0,281 \cdot 0,5 + 0,805 \cdot 0,25) \approx 9,0 \text{ Ач}$$

Проверяем: аккумуляторная батарея емкостью 7 Ач, установленная в приемно-контрольном приборе, не обеспечивает его работу в течение нормативного времени.

Для обеспечения надежной работы системы пожарной сигнализации необходимо использовать дополнительный блок питания с собственной аккумуляторной батареей. При этом возможны ещё три варианта электропитания системы (см. рис. 2):

– первый вариант: дополнительный блок питания обеспечивает электроэнергией систему оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей (см. рис. 2б). По формулам (4) и (5) вычисляем:

$$I_{\text{р}}^{\text{нар}} = 0; \quad I_{\text{п}}^{\text{нар}} = 0; \quad I_{\text{р}}^{\text{внут}} \approx 218 \text{ мА}; \quad I_{\text{п}}^{\text{внут}} \approx 281 \text{ мА}$$

Тогда, с учетом формулы (6):

$$C^{\text{внут}} = 1,3 \cdot (0,218 \cdot 30 + 0,281 \cdot 0,5) \approx 8,7 \text{ Ач}$$

$$C^{\text{нар}} = 1,3 \cdot 0,805 \cdot 0,25 \approx 0,3 \text{ Ач}$$

Проверяем: аккумуляторная батарея внутреннего источника электропитания все равно не обладает достаточной емкостью, необходима вторая (со всеми вытекающими отсюда проблемами подключения). Зато аккумулятор дополнительного блока питания может быть малой емкости (минимальная, выпускаемая промышленностью – 2,3 Ач).

– второй вариант: дополнительный блок питания обеспечивает электроэнергией шлейфы пожарной сигнализации (см. рис. 2в). В этом случае внутренняя аккумуляторная батарея будет обеспечивать питание самого прибора и системы оповещения и управления эвакуацией. Тогда, по формулам (7) и (8) вычисляем:

$$I_{\text{р}}^{\text{нар}} \approx 88 \text{ мА}; \quad I_{\text{п}}^{\text{нар}} \approx 115 \text{ мА}; \quad I_{\text{р}}^{\text{внут}} = 130 \text{ мА}; \quad I_{\text{п}}^{\text{внут}} = 170 \text{ мА}$$

Выбор дополнительного блока питания определяется максимальным током, отдаваемым в систему, в данном случае 115 мА. К примеру подходит блок питания БП 1215 с выходным напряжением 12 В и максимальным током 1,7 А [1]. В блок питания (в соответствии с паспортом) устанавливается аккумуляторная батарея емкостью 7 Ач размерами 151x65x94h.

И требуемые емкости аккумуляторных батарей, с учетом формулы (9), будут равны:

$$C^{\text{нар}} = 1,3 \cdot (0,088 \cdot 30 + 0,115 \cdot 0,5) \approx 3,5 \text{ Ач}$$

$$C^{\text{внут}} = 1,3 \cdot (0,13 \cdot 30 + 0,17 \cdot 0,5 + 0,805 \cdot 0,25) \approx 5,5 \text{ Ач}$$

Проверяем: аккумуляторная батарея внутреннего источника электропитания прибора обладает достаточной емкостью (7 Ач при расчетной 5,5 Ач); аккумуляторная батарея дополнительного блока питания обладает достаточной емкостью (7 Ач при расчетной 3,5 Ач).

– третий вариант: электропитание всех устройств системы от дополнительного блока питания (см. рис. 2г) можно не рассматривать, так как предыдущий вариант полностью удовлетворяет всем требованиям.

Выбор источника электропитания произведен, задача **ВЫПОЛНЕНА!**

Методика расчета тока, потребляемого системой пожарной сигнализации для приборов с 2-х проводными шлейфами похожа на рассмотренную выше. Особенность (отличие) этой методики состоит в том, что шлейф пожарной сигнализации одновременно является и линией электропитания активных пожарных извещателей (рис. 3).

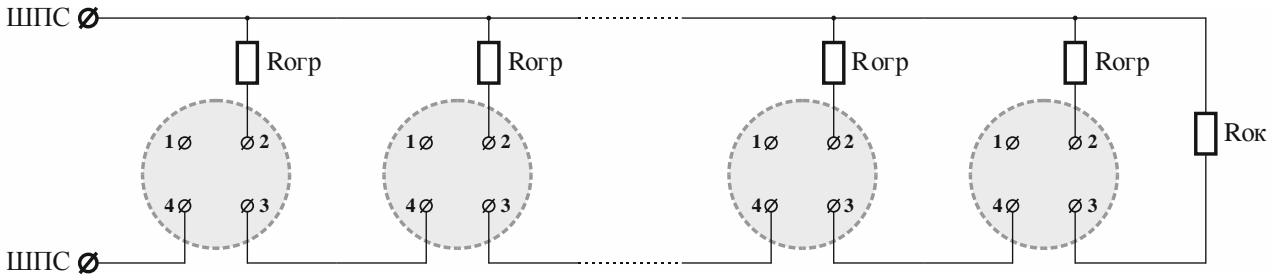


Рис. 3. Двухпроводный шлейф пожарной сигнализации с дымовыми пожарными извещателями

Следовательно, электропитание системы пожарной сигнализации может выполняться только по двум вариантам (рис. 4):

- 1) питание самого прибора, шлейфов пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией от внутреннего блока питания приемно-контрольного прибора (см. рис. 4а);
- 2) питание самого прибора и шлейфов пожарной сигнализации от внутреннего блока питания, а системы оповещения и управления эвакуацией – от дополнительного источника питания с собственной аккумуляторной батареей (см. рис. 4б).

Имеется еще несколько принципиальных отличий в электропитании шлейфов:

1) отсутствует конечное устройство УК-4 (см. рис. 1). Вместо него ток электропитания шлейфа проходит через оконечный резистор $R_{ок}$ (см. рис. 3). Номинал резистора подбирается по паспорту на конкретный приемно-контрольный прибор, но, как правило, ток через резистор $R_{ок}$ устанавливается в пределах 5–6 мА;

2) большинство приемно-контрольных приборов с двухпроводными шлейфами выдают напряжение в шлейф 24 В (например, рассматриваемая выше «Варта-1/832, которую можно конфигурировать на напряжение питания 12 В или 24 В и шлейфы 2-х или 4-х проводные [15]). В соответствии с этим в системе пожарной сигнализации применяются пожарные извещатели на 24 В [21]. В электронную схему таких приемно-контрольных приборов дополнительно включен преобразователь напряжения 12 → 24 В, то есть резервное электропитание прибора все равно осуществляется от 12-ти вольтовой аккумуляторной батареи (но, соответственно, потребляемый системой ток увеличивается примерно в 2 раза). Выходное напряжение для питания системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей остается равным 12 В.

В соответствии с этими отличиями несколько изменяются и расчетные формулы.

1. Для электропитания шлейфов по 1 варианту (см. рис. 4а):

– ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в дежурном режиме I_{p2} , следует определять по формуле:

$$I_{p2} = I_p^н + K \cdot (I_p^{ид} + I_p^{ит} + I_p^{ип} + I_p^{дп} + I_2^{ок}), \quad (14)$$

где K – коэффициент, учитывающий напряжение питания шлейфа: $K = 1$ – для напряжения питания 12 В, $K = 2$ – для напряжения питания шлейфа 24 В;

$I_p^{ип}$ – ток, потребляемый ручным пожарным извещателем в дежурном режиме, мА;

$I_2^{ок}$ – ток, потребляемый оконечным резистором в 2-х проводном шлейфе, обычно 6 мА.

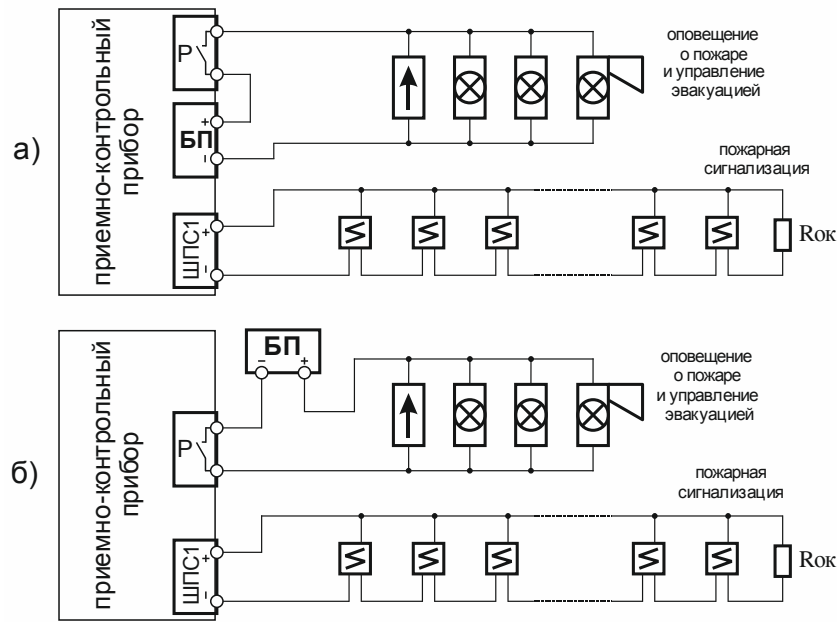


Рис. 4. Варианты электропитания двухпроводных шлейфов пожарной сигнализации и устройств системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей

Следует понимать, что при включении ручных пожарных извещателей в двухпроводный шлейф пожарной сигнализации через них протекает ток шлейфа, устанавливаемый в общем случае ограничительным резистором $R_{огр}$ (см. рис. 3).

– ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в режиме «Пожар» $I_{п2}$, следует определять по формуле:

$$I_{п2} = I_{п}^п + K \cdot (I_{п}^{ид} + I_{р}^{ид} + I_{п}^{ит} + I_{р}^{ит} + I_{п}^{ир} + I_{р}^{ир} + I_{п}^{др} + I_{р}^{др} + I_2^{ок}) \quad (15)$$

где $I_{п}^{ир}$ – ток, потребляемый ручным пожарным извещателем, переведенным в режим «Пожар» мА.

– ток, потребляемый системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей, определяется по формуле (3) без изменений.

2. Для электропитания шлейфов по 2 варианту (см. рисунок 4б):

– ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в дежурном режиме:

$$\begin{cases} I_{р2}^{нар} = 0 \\ I_{р2}^{внут} = I_{п}^п + K \cdot (I_{п}^{ид} + I_{р}^{ид} + I_{п}^{ит} + I_{р}^{ит} + I_{п}^{ир} + I_{р}^{ир} + I_2^{ок}) \end{cases} \quad (16)$$

– ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в режиме тревоги:

$$\begin{cases} I_{р2}^{нар} = 0 \\ I_{п2}^{внут} = I_{п}^п + K \cdot (I_{п}^{ид} + I_{р}^{ид} + I_{п}^{ит} + I_{р}^{ит} + I_{п}^{ир} + I_{р}^{ир} + I_{п}^{др} + I_{р}^{др} + I_2^{ок}) \end{cases} \quad (17)$$

– ток, потребляемый системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей от дополнительного источника, определяется по формуле (6) без изменений.

Невозможность использования 3-го и 4-го вариантов электропитания системы пожарной сигнализации с 2-х проводными шлейфами (см. рисунки 2в, 2г) компенсируется некоторым уменьшением токов потребления 24-х вольтовых элементов системы (совсем незначительным). Подтвердим это расчетом.

Пример расчета для двухпроводного шлейфа.

Рассматриваемое ранее здание планируется защитить системой безадресной пожарной сигнализации на базе приемно-контрольного прибора «Варта-1/832» (в конфигурации: 24 В, двухпроводный шлейф). Проектом предусмотрена установка 28 дымовых пожарных извещателей

СПД-3 (напряжение питания 15–30 В), 6 тепловых пожарных извещателей FT-A1 (питающее напряжение 9–30 В), 5 ручных пожарных извещателей ИПР-1. Пожарные извещатели объединены в 7 шлейфов. Система оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей включает в себя 7 светозвуковых указателей «ВЫХОД» Шлях 6.2, 1 световой указатель направления движения Шлях 6.1, 2 наружных светозвуковых оповещателя Маяк-12-К.

Ток, потребляемый ручным пожарным извещателем ИПР-1 в дежурном режиме 0,0 мА, в включенном режиме 15 мА при напряжении питания шлейфа 24 В (существует исполнение извещателя ИПР-1 с оптической индикацией работы; в таком исполнении ток извещателя в дежурном режиме 0,05 мА) [9].

1. По формуле (14) вычисляем ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в дежурном режиме:

$$I_{p2}=200+2\cdot(28\cdot0,095+6\cdot0,1+5\cdot0,0+7\cdot0,06)\approx 208 \text{ мА}$$

2. По формуле (15) вычисляем ток, потребляемый системой пожарной сигнализации в режиме тревоги (снова три варианта сработки):

– вариант со сработавшим дымовым пожарным извещателем:

$$I_{п2}=250+2\cdot(1\cdot10+27\cdot0,095+6\cdot0,1+5\cdot0,0+7\cdot0,06)\approx 277 \text{ мА}$$

– вариант со сработавшим тепловым пожарным извещателем:

$$I_{п2}=250+2\cdot(28\cdot0,095+1\cdot10+5\cdot0,1+5\cdot0,0+7\cdot0,06)\approx 278 \text{ мА}$$

– вариант с включенным ручным пожарным извещателем:

$$I_{п2}=250+2\cdot(28\cdot0,095+6\cdot0,1+1\cdot15+4\cdot0,0+7\cdot0,06)\approx 288 \text{ мА}$$

Выбираем большее значение $I_{п2} = 288 \text{ мА}$.

3. Ток, потребляемый системой оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей, уже вычислен по формуле (3) и равен $I_0=805 \text{ мА}$.

Как видим, внутренний источник питания приемно-контрольного прибора все равно не обеспечивает общий ток нагрузки в режиме тревоги: $I_{п}+I_0=1083 \text{ мА}$. *Выход*: поменять батарею емкостью 7 Ач в приборе на батарею 12 Ач...

4. По формуле (13) определяем требуемую емкость аккумуляторной батареи:

$$C=1,3\cdot(0,208\cdot30+0,288\cdot0,5+0,805\cdot0,25)\approx 8,6 \text{ Ач}$$

Установленной в приборе аккумуляторной батареи недостаточно для работы системы в течение нормативного времени. *Выход*: попробовать электропитание системы пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей выполнить по 2-му варианту (см. рисунок 4б).

В этом случае требуемая емкость аккумуляторной батареи будет равна $C^{\text{внут}} = 8,3 \text{ Ач}$, что также превышает емкость батареи, установленной в корпусе прибора «Варта-1/832». *Выход*: все-таки установить в прибор батарею большей емкости, как и предлагалось ранее...

Таким образом, путем несложных расчетов показано, что время работы системы пожарной сигнализации от резервного источника электропитания сильно зависит от количества подключенных в систему внешних элементов: извещателей, оповещателей и т. п.

Во многих случаях имеющиеся в приемно-контрольных приборах аккумуляторные батареи не в состоянии обеспечить работу системы в течение времени, установленного противопожарными нормами. При этом паспортные данные о времени работы приемно-контрольного прибора от аккумулятора НЕ СООТВЕТСТВУЮТ действительности.

Поэтому при построении и проектировании систем противопожарной защиты объектов выбору резервных источников электропитания следует уделять особое внимание. При экспертизе проектов систем противопожарной защиты в органах Государственного пожарного надзора необходимо обязательно проверять наличие в проекте и, главное, правильность выполнения расчетов резервного электропитания систем.

В результате это позволит еще несколько повысить общую надежность систем противопожарной защиты объектов.

Библиографический список

1. Блок питания БП 1215. Паспорт ААБВ 436234.001-01 ПС. Винница: ООО «Тирас-12», 2010. 4 с.
2. ДБН В.2.5-13-98*. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Пожарная автоматика зданий и сооружений. Киев: Минстрой, 2006. 81 с.
3. ДБН В.2.5-28-2006. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Естественное и искусственное освещение. Киев: Минстрой, 2006. 78 с.
4. ДБН В.2.5-56:2010. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Системы противопожарной защиты. Киев: Минрегионстрой, 2011. 137 с.
5. ДСТУ-Н CEN/TS 54-14:2009. Системы пожарной сигнализации и оповещения. Часть 14. Наставление по построению, проектированию, монтажу, введению в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию (CEN/TS 54-14:2004, IDT). Киев: Держспоживстандарт, 2009. 70 с.
6. Екимов А. Простой бесперебойный источник питания для системного блока компьютера // Радио, 2019 № 1. М.: ЗАО «ЖУРНАЛ «РАДИО». С. 25–26.
7. Извещатель пожарный дымовой оптический СПД-3. Паспорт МЦИ 201000.003 ПС. – Черновцы: ЧП «Артон», 2017. 6 с.
8. Извещатель пожарный дымовой оптический СПД-3.2. Паспорт МЦИ 201000.003-02 ПС. – Черновцы: ЧП «Артон», 2017. 8 с.
9. Извещатель пожарный ручной ИПР-1. Паспорт АКПИ.425211.000ПС. – Черновцы: СКБ «Электронмаш», 2011. 8 с.
10. Извещатель пожарный тепловой максимальный FT-A1S, FT-A2S, FT-BS. Паспорт МЦИ 425212.004-03 ПС. Черновцы: ЧП «Артон», 2012. 8 с.
11. Лицензионные условия осуществления хозяйственной деятельности по предоставлению услуг и выполнению работ противопожарного назначения: утв. приказом МЧС ДНР № 479 от 20.05.2016 // МЧС ДНР: офиц. сайт. Электрон. дан. URL: http://dnmchs.ru/static/upload/Prikaz_N479_20_05_16.pdf. Загл. с экрана. (Дата обращения: 13.03.2019).
12. Модуль согласования шлейфов МУШ-2М. Паспорт МЦИ 426434.008 ПС. Черновцы: ЧП «Артон», 2014. 4 с.
13. О лицензировании отдельных видов хозяйственной деятельности [Электронный ресурс]: Закон ДНР № 18-ИНС от 27.02.2015: действующ. ред. // Официальный сайт Народного Совета ДНР. Электрон. дан. URL: <https://dnrsovet.su/zakon-dnr-o-litsenzirovanii/>. (Дата обращения: 13.03.2019).
14. Оповещатель охранно-пожарный комбинированный Маяк-12-КП. Паспорт ВРЖИ 42118.004 ПС. – Омск: ООО «Электротехника и автоматика», 2016. 2 с.
15. Прибор приемно-контрольный пожарный «Варта-1/832». Паспорт АКПИ 425513.004ПС. – Черновцы: ОДО СКБ «Электронмаш», 2011. 89 с.
16. Прибор приемно-контрольный пожарный «Тирас-2П». Паспорт ААЗЧ 425521.005 ПС. – Винница: ООО «Тирас-12», 2019. 36 с.
17. Прибор приемно-контрольный пожарный «Тирас-8П». Паспорт ААЗЧ 425521.003 ПС. – Винница: ООО «Тирас-12», 2019. 55 с.
18. Прибор приемно-контрольный пожарный «Тирас-16П». Паспорт ААЗЧ 425521.004 ПС. – Винница: ООО «Тирас-12», 2019. 60 с.
19. Правила устройства электроустановок: 7 издание (ПУЭ) / Главгосэнергонадзор России. – М.: ЗАО «Энергосервис», 2007. 610 с.
20. Размеры аккумуляторных батарей. [Электронный ресурс]. URL: http://akbprom.ru/razmeri_akkumulyatornyh_batarei/42/21/. Загл. с экрана. (Дата обращения: 13.03.2019).
21. Соколянский В.В. Автоматические пожарные извещатели. 12 В или 24 В?.. // Вестник Академии гражданской защиты №1 (17). Донецк, 2019. С. 96-102.
22. Соколянский В.В. Системы пожарной сигнализации, или охранно-пожарной?.. // Вестник Академии гражданской защиты №3 (15). Донецк, 2018. С. 82-86.
23. Соколянский В.В. Шлейф пожарной сигнализации. Двухпроводный или четырехпроводный?.. // Вестник Академии гражданской защиты №4 (16). Донецк, 2018. С. 131-135.
24. СП 5.13130.2009* «Свод правил Российской Федерации. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования». М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2012. 114 с.

25. Указатель направления движения, выхода (и др.) Шлях 6. [Электронный ресурс]. URL: <http://ukrenergy.com.ua/shlyah-6.html>. Загл. с экрана. (Дата обращения: 13.03.2019).

26. Устройство конечное для 4-х проводного шлейфа пожарной сигнализации УК-4. Паспорт МЦИ 426478.008 ПС. Черновцы: ЧП «Артон», 2017. 4 с.

© В.В. Соколянский, 2019

Рецензент д-р техн. наук, с.н.с. С.П. Греков

Статья поступила в редакцию 18.03.2019

POWER SUPPLY OF THE FIRE ALARM SYSTEM. HOW MANY BATTERIES ARE REQUIRED?..

Sokolianskii Vladimir Vladislavovich, Candidate of Technical Sciences,

Head of the Department of Supervising Activity and Legal Support

“The Civil Defence Academy” of EMERCOM of DPR

e-mail: vv_sokol@mail.ru

83050, Donetsk, 34a Roza Luxemburg Str.

Phone: +38 (062) 304-43-76

The present paper is continuation of a cycle of articles devoted to construction and design of fire protection systems. Requirements of normative documents of Ukraine and Russia to reserve power supply of reception and control devices of the fire alarm system are analysed. The method of calculation of the current consumed by the fire alarm system in various operating modes is offered. The demanded capacity of batteries is determined. Various options of reserve power supply of the fire alarm system from batteries are offered. Paper is intended for employees of the enterprises rendering services and performing of the works of fire-prevention. Also it can be useful to the employees of the State Fire Safety Service exercising control of a condition of fire protection systems on objects of the Republic.

Keywords: *fire protection system; fire alarm system; notification about the fire and management of evacuation of people; reserve power supply; time of continuous work; battery; battery capacity; reliability of system; rendering services and performance of work of fire-prevention.*

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

«ВЕСТНИК АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»

Выпуск 2 (18), 2019

(на русском, английском языках)

Учредитель и издатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Академия гражданской защиты» Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики.

ДНР, 83015, г. Донецк, ул. Любавина, д. 2 Тел.: +38 (062) 303-27-01, +38 071 320-45-79

Адрес редакции: ДНР, 83050, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, д. 34-А

Тел.: +38 (062) 303-27-01, +38 071 320-45-79

E-mail: agz_science@mail.dnmchs.ru

Сайт: agz.dnmchs.ru/vestnik

Над выпуском работали:

Л.В. Землянская

Н.Г. Мельникова

Н.В. Долбня

СМИ зарегистрировано Министерством информации Донецкой Народной Республики.

Включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (договор № 489-12/2017 от 12.12.2017 г.).

Входит в утвержденный перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и ученой степени доктора наук (ВАК ДНР) (приказ МОН ДНР № 1145 от 07.11.2017 г.).

ISSN: 2617-7048; (E) ISSN 2617-7056

За достоверность информации несут ответственность авторы.

Все принятые к печати статьи обязательно рецензируются.

**Перепечатка без разрешения редакции запрещена,
ссылки на Журнал при цитировании обязательны.**