

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

<http://pab.edufire37.ru>

№ 2 (21) – 2021

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Территория распространения — Российская Федерация.

Журнал индексируется в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU / РИНЦ (Россия).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор: *Малый Игорь Александрович*, кандидат технических наук, доцент, Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)

Заместитель главного редактора: *Шарабанова Ирина Юрьевна*, кандидат медицинских наук, доцент, Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)

Члены редколлегии:

Исаев Владимир Анатольевич — доктор биологических наук, академик МАИ, МАНПО, член-корреспондент РАЕН, профессор кафедры биологии ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет» (Россия, г. Иваново)

Михайлов Алексей Александрович — доктор педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой адаптивной физической культуры и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет» (Россия, г. Иваново)

Правдов Михаил Александрович — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры теории и методики физической культуры и спорта ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет» (Россия, г. Иваново)

Шмелева Елена Александровна — доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры психологии и социальной педагогики ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет» (Россия, г. Иваново)

Баусов Алексей Михайлович — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технический сервис и механика» ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д. К. Беляева» (Россия, г. Иваново)

Третьякова Наталия Владимировна — доктор педагогических наук, доцент, директор института гуманитарного и социально-экономического образования ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (Россия, г. Екатеринбург)

Сорокоумова Светлана Николаевна — доктор психологических наук, профессор, профессор кафедры специальной педагогики и психологии ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина» (Россия, г. Нижний Новгород)

Мухина Татьяна Геннадьевна — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры социальной безопасности и гуманитарных технологий ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» (Россия, г. Нижний Новгород)

Кисляков Павел Александрович — доктор психологических наук, доцент, профессор факультета психологии ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет» (Россия, г. Москва)

Циркина Ольга Германовна — доктор технических наук, доцент, профессор кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор») Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)

Никифоров Александр Леонидович — доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор») Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)

Сизов Александр Павлович — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор») Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)

Наумов Александр Геннадьевич — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор») Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)

Годлевский Владимир Александрович — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры эксплуатации пожарной техники, средств связи и малой механизации (в составе УНК «Пожаротушение») Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)

Натареев Сергей Валентинович — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (Россия, г. Иваново)

Технический редактор: Чуприна Ольга Сергеевна

Подготовлено к изданию 29.06.2021 г. Формат 60x90 1/8. Усл. печ. л. 12,5. Заказ №80

Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-61575 от 30 апреля 2015 г.

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

Адрес редакции (издателя): 153040, г. Иваново, проспект Строителей, д. 33.

Тел.: (4932) 93-08-00 доб. 5-71; e-mail: pab.edufire37@mail.ru

© Пожарная и аварийная безопасность, 2021

© Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

<http://pab.edufire37.ru>

№ 2 (21) – 2021

№ 2 (21) – 2021

The founder and the publisher of Mass Media, Network Journal «Fire and Emergency Safety» is Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters».

Mass Media, Network Journal «Fire and Emergency Safety» is registered by the Russian Ministry for Press, Broadcasting and Mass Communications (Roskomnadzor) (Mass Media accreditation certificate: EI № FS77-61575 of 30/04/2015).

All articles published in the journal are posted to Russian Science Citation Index database (RSCI) and E-Science Library eLIBRARY.RU

The certificate of the registration number has been obtained in ISSN National Agency (Russian Central Institute of Bibliography / ITAR TASS branch)
The ISSN number of edition given is 2542-162X

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Malyi Igor Aleksandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (Russia, Ivanovo)

Deputy Editor-in-Chief

Sharabanova Irina Yurievna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, (Russia, Ivanovo)

THE EDITORIAL BOARD MEMBERS

Isaev Vladimir Anatolyevich – Doctor of Biological Sciences, Academician of International Informatization Academy, Non-Commercial Partnership "International Teacher's Training Academy of Science", Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Department of Biology, Ivanovo State University (Russia, Ivanovo)

Mikhailov Aleksey Aleksandrovich – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Adaptive Physical Culture and Life Safety, Ivanovo State University (Russia, Ivanovo)

Pravdov Mikhail Alexandrovich – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Theory and Methodology of Physical Culture and Sports, Ivanovo State University (Russia, Ivanovo)

Shmeleva Elena Alexandrovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Psychology and Social Pedagogy, Ivanovo State University (Russia, Ivanovo)

Bausov Alexey Mikhailovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of "Technical Service and Mechanics", Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ivanovo State Agricultural Academy named after D. K. Belyaev" (Russia, Ivanovo)

Tretyakova Natalia Vladimirovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Humanitarian and Socio-Economic Education, Russian State Vocational Pedagogical University (Russia, Ekaterinburg)

Sorokoumova Svetlana Nikolaevna – Doctor of Psychological Sciences, Professor, Professor of the Department of Special Pedagogy and Psychology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University" (Russia, Nizhny Novgorod)

Mukhina Tatiana Gennadevna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Social Security and Humanitarian Technologies, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (Russia, Nizhny Novgorod)

Kislyakov Pavel Alexandrovich – Doctor of Psychology, Associate Professor, Professor of the Faculty of Psychology, Russian State Social University (Russia, Moscow)

Tsirkina Olga Germanovna – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Fire Safety of Objects of Protection (as part of the educational and scientific complex "State Supervision"), Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education "Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters" (Russia, Ivanovo)

Nikiforov Alexandr Leonidovich – Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher, Professor of the Department of Fire Safety of Objects of Protection (as part of the educational and scientific complex "State Supervision"), Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education "Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters" (Russia, Ivanovo)

Sizov Alexandr Pavlovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Fire Safety of Objects of Protection (as part of the educational and scientific complex "State Supervision"), Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education "Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters" (Russia, Ivanovo)

Naumov Alexander Gennadievich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Fire Safety of Objects of Protection (as part of the educational and scientific complex "State Supervision"), Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education "Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters" (Russia, Ivanovo)

Godlevsky Vladimir Alexandrovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Operation of Fire

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

<http://pab.edufire37.ru>

№ 2 (21) – 2021

Equipment, Communication Means and Small-scale Mechanization (as part of the educational and scientific complex "Fire-fighting"), Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education "Ivanovo Fire Rescue Academy of State Fire-fighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters" (Russia, Ivanovo)

Natareev Sergey Valentinovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Natural Sciences, Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education "Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters" (Russia, Ivanovo)

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

ТРЕНИЕ И ИЗНОС В МАШИНАХ FRICTION AND WEAR IN MACHINES

- Колбашов М. А., Наумов А. Г., Комельков В. А., Давиденко О. А., Хакимов М. А., Персиков А. А., Скорых Л. С.** Исследование влияния присадок жидкокристаллических соединений на триботехнические свойства смазочных материалов, применяемых в пожарной технике 7
Kolbashov M. A., Naumov A. G., Komelkov V. A., Davydenko O. A., Khakimov M. A., Persikov A. A., Skorykh L. S. Investigation of the effect of liquid crystal compound additives on tribotechnical properties of lubricants used in fire engineering 7
- Комельков В. А., Сизов А. П., Колбашов М. А., Самойлов Д. Б., Фетисов А. В., Елисеева Е. Е., Филиппов Д. В.** Исследование влияния микродоз масел в составе ионизированных смазочных сред на триботехнические характеристики узлов трения 13
Komelkov V. A., Sizov A. P., Kolbashov M. A., Samoilov D. B., Fetisov D. V., Eliseeva E. E., Filippov D. V. Investigation of the effect of microdoses of oils in the composition of ionized lubricants on the tribotechnical characteristics of friction units 13

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ) SAFETY IN EMERGENCY SITUATIONS (TECHNICAL SCIENCES)

- Каменчук В. Н., Титова Е. С.** Актуальные проблемы законодательного, нормативного и правового регулирования в области информирования и оповещения населения в условиях чрезвычайных ситуаций 20
Kamenchuk V. N., Titova E. S. Current problems of legislative, regulatory and legal regulation in the field of informing and alerting the population in emergency situations 20
- Карасев Е. В., Таратанов Н. А., Чурбанов Н. Б.** Исследование процесса возникновения и развития пожара на объекте строительной техники 26
Karasev E. V., Taratanov N. A., Churbanov N. B. Forecasting the process of occurrence and development of emergency situations related to fires at construction equipment facilities 26
- Салихова А. Х., Михалин В. Н., Шулякина Ю. С., Леонтьев М. А.** Разработка системы показателей оценки уровня устойчивости функционирования производственных объектов в условиях техногенных чрезвычайных ситуаций 40
Salikhova A. Kh., Mikhailin V. N., Shulyakina Yu. S., Leontiev M. A. Development of a system of indicators for assessing the level of sustainability of the functioning of production facilities in the conditions of man-made emergencies 40
- Пашкова Т. В., Александров А. И.** О возможности использования пленок на основе гребнеобразных жидкокристаллических полимеров в качестве изолирующих элементов электрических цепей 47
Pashkova T. V., Alexandrov A. I. On the possibility of using films based on comb-like liquid crystal polymers as insulating elements of electrical circuits 47

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ THEORY AND METHODOLOGY OF PROFESSIONAL EDUCATION

- Бубнов В. Б., Правдов М. А., Парасич И. А., Мацюрак Б. К.** Подходы к проведению лабораторных занятий при дистанционном обучении 53
Bubnov V. B., Pravdov M. A., Parasich I. A., Matsurak B. K. Approaches to conducting laboratory exercises in distance learning 53
- Закинчак А. И., Правдов М. А., Закинчак Г. Н., Расулова К. Н.** Современные подходы к оценке реализации процесса обучения специалистов в вузах пожарно-технического профиля 61
Zakinchak A. I., Pravdov M. A., Zakinchak G. N., Rasulova K. N. Modern approaches to the assessment of the implementation of the process of training specialists in higher education institutions of fire-technical profile 61

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

<http://pab.edufire37.ru>

№ 2 (21) – 2021

ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ) FIRE AND INDUSTRIAL SAFETY (PSYCHOLOGICAL SCIENCES)

- Лазарев А. А., Шмелева Е. А., Емелин В. Ю., Богданов И. А.** Совершенствование методики формирования навыков поведения в пожароопасных ситуациях при подготовке команд юных пожарных к соревнованиям..... **68**
Lazarev A. A., Shmeleva E. A., Emelin V. Yu., Bogdanov I. A. Improvement of the methodology of formation of behavioral skills in fire hazardous situations when preparing teams of junior fire fighters for competitions..... **68**

ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГПС МЧС РОССИИ (THE HUMANITARIAN ASPECTS OF ACTIVITIES OF EMERCOM OF RUSSIA)

- Корнюшина Е. В.** Профессиональное выгорание и уровень притязаний у работников МЧС России с разным локусом контроля..... **76**
Kornyushina E. V. Professional burning out and the level of claims of EMERCOM of Russia employees with different locus of control..... **76**

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ MANAGING SAFETY IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

- Ледяйкина И. И., Цветков М. Ю., Пospelov А. А.** Исследование современного состояния системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения (на примере Ивановской области)..... **83**
Ledyajkina I. I., Cvetkov M. Yu., Pospelov A. A. Research of the current state system of fire prevention with the participation of socially vulnerable groups of the population (On the example of the Ivanovo region)..... **83**
Ледяйкина И. И., Пospelov А. А., Цветков М. Ю. Разработка методики исследования современного состояния системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения..... **89**
Ledyajkina I. I., Pospelov A. A., Cvetkov M. Yu. Development of a methodology for studying the current state of the fire prevention system with the participation of socially vulnerable groups of the population..... **89**

ТРЕНИЕ И ИЗНОС В МАШИНАХ FRICTION AND WEAR IN MACHINES

УДК 621.89.099.6, 532.135

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИСАДОК ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКЕ

**М. А. КОЛБАШОВ, А. Г. НАУМОВ, В. А. КОМЕЛЬКОВ, О. А. ДАВИДЕНКО,
М. А. ХАКИМОВ, А. А. ПЕРСИКОВ, Л. С. СКОРЫХ**

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: kolbashov@mail.ru, agn8@yandex.ru, komelkov@rambler.ru, titolga2008@ya.ru,
mans7879@bk.ru, persalexs9@gmail.com

Изучено влияние присадок некоторых холестерических жидких кристаллов на свойства стандартных смазочных масел при трении, в том числе и в узлах мобильных средств пожаротушения. Показана их трибологическая эффективность. Применение данных присадок увеличит срок износа деталей и технических узлов пожарной техники.

Ключевые слова: жидкий кристалл, трибология, присадки, пожарная техника.

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF LIQUID CRYSTAL COMPOUND ADDITIVES ON TRIBOTECHNICAL PROPERTIES OF LUBRICANTS USED IN FIRE ENGINEERING

**M. A. KOLBASHOV, A. G. NAUMOV, V. A. KOMELKOV, O. A. DAVYDENKO,
M. A. KHAKIMOV, A. A. PERSIKOV, L. S. SKORYKH**

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: kolbashov@mail.ru, agn8@yandex.ru, komelkov@rambler.ru, titolga2008@ya.ru,
mans7879@bk.ru, persalexs9@gmail.com

The effect of additives of some cholesteric liquid crystals on the properties of standard lubricating oils during friction, including in the units of mobile fire extinguishing means, has been studied. Their tribological efficiency is shown. The use of these additives will increase the wear life of parts and technical units of fire fighting equipment.

Key words: liquid crystal, tribology, additives, fire equipment.

История открытия физических свойств жидких кристаллов датируется 1889 – ым годом. Популярный ботаник из Австрии – Фридрих Рейнитцер стал основоположником в изучении холестерилбензоатов. Австрийский ботаник выявил, что при температуре меньше 145°C представляет собой твердое тело. В диапазоне

температуры от 145°C до 179°C – мутная жидкость. При температуре выше 179°C – это прозрачное тело. Холестерилбензоат как раз при температуре от 145°C до 179°C представляет собой жидкие кристаллы. У жидких кристаллов две фазы температурного плавления: 145°C и 179°C. При первой фазе молекулы жидкого кристалла меняют своё положение, но всё равно прослеживается упорядоченное расположение. При второй фазе они ведут себя как молекулы обычной жидкости. Что же заставляет молекулы холестерилбензоата разрушать данную кри-

сталлическую решётку? Кинетическая энергия молекул. Она становится больше, чем энергия, которая связывает эту молекулу в кристаллическую решетку. И если температура достаточно большая, то происходит переход как обычное плавление. Только в случае обычных веществ, полностью разрушается кристаллическая структура. А поскольку молекулы этих веществ вытянутые, то такая кристаллическая структура разрушается не сразу. Сначала возникает некий беспорядок, ориентация молекул сохраняется, при более высокой температуре этот порядок разрушается.

Существует три типа жидких кристаллов. Первый тип - нематические жидкие кристаллы (нематики), которые выстраиваются в одном направлении и могут спокойно перемещаться по данному направлению. Второй тип жидких кристаллов – смектические (смектики). По сравнению с первым типом, молекулы имеют более высокий уровень упорядоченности. Они располагаются относительно друг на против друга слоями. Третий тип кристаллов – холестерические (холестерики). В отличие от второго типа, каждый слой относительно друг друга находится под разным углом. Молекула имеет винтовую форму. На сегодняшний день выявлены более нескольких сотен видов жидких кристаллов.

На свойства жидких кристаллов влияет огромное количество факторов. Изменение температуры, магнитное и электрическое поля влияют на состояние кристаллической решётки. Самое широкое применение данных кристаллов в жидкокристаллических индикаторах, жидкокристаллических экранах, мониторов, различных вольтметров. Так же не менее важное применение жидких кристаллов в термографии. Она позволяет отразить тепловой поток от объекта с помощью регистрации излучения инфракрасного луча. Такие приборы используются для нахождения очага пожара и так же применяются в службе безопасности и в военных службах. С помощью теплового изображения стало возможно обнаруживать места повреждения линий электропередачи, слабые места теплоизоляции и др. потенциально аварийные участки [1].

Относительно пожарной техники, присадки жидкокристаллических соединений тоже смогут сыграть немалую роль по уменьшению износа узлов и деталей машин. Особенности мобильных средств пожаротушения заключается в том, что она эксплуатируется, как в транспортном режиме, так и в стационарном режиме, когда, например, с помощью коробки отбора мощности передаётся механическая энергия через вал. Так же во время смены караулов пожарная техника используется во время прове-

дения ежедневного технического осмотра (ЕТО) [3-5]. При износе деталей пожарной техники уменьшается коэффициент полезного действия (отражается в ухудшении работы и производительности пожарного насоса, снижение скорости работы механизмов). Увеличению срока службы деталей и узлов пожарной техники смогут поспособствовать присадки жидкокристаллических соединений.

В последние годы, жидкокристаллические кристаллы нашли обширное применение в качестве присадок к смазочным материалам, которые повышают их триботехнические свойства. Известно, что присадки мезогенных соединений к смазочным материалам улучшают их трибологические свойства [2]. Из-за большого разнообразия возможных соединений холестерических мезогенов исследования их влияния на свойства масел являются актуальной задачей. В результате обобщения данных многих авторов в данной работе высказана гипотеза о том, что присадки жидкокристаллических соединений с высокими температурами фазового перехода в изотропное состояние являются более эффективными, чем низкотемпературные. В настоящей работе приведены результаты по проверке указанной гипотезы на примере изучения свойств смазочных композиций с присадками холестероловых эфиров бензойной кислоты с различными заместителями при трении.

На основании анализа свойств жидкокристаллических соединений в качестве высокотемпературных присадок для исследования были выбраны три присадки холестероловых эфиров бензойной кислоты:

- холестероловый эфир п-(октилокси)-бензойной кислоты (Х-37),
- холестероловый эфир п-(додецилокси)-бензойной кислоты (Х-68),
- холестероловый эфир п-хлорбензойной кислоты (Х-25).

Данные соединения имеют повышенные температуры фазовых переходов.

Экспериментами установлено, что эти присадки с различными заместителями являются частично растворимыми в смазочных материалах – до 1...2 масс. % при комнатной температуре. Этот факт ограничивает возможность их применения в качестве трибоактивных присадок. Присадки другой группы – холестероловый эфир олеиновой кислоты (Х-16), холестероловый эфир п-н-ундециловой кислоты (Х-18) и холестерил хлористый (Х-26), напротив, являются полностью совместимыми с базовыми смазочными маслами, что подтверждает их перспективу для успешного применения в составе

смазочных материалов на нефтяной основе.

Исследование противоизносных свойств смазочных материалов проводили на машине трения СМЦ-2. Исследование на износ выполнялось по схеме «плоскость–диск». Диск выполнили из закаленной стали 45 твердостью 56 HRC диаметром 40 мм и толщиной 1 мм, плоскость изготовили в виде бруска размерами 10×10×30 мм из нормализованной стали 40X. Интенсивность изнашивания материала в исследуемой смазочной композиции определяли из отношения глубины вытертой лунки к длине h пройденного пути L . В наших испытаниях угловая скорость вращения диска $\omega = 300$ об/мин, линейная скорость – 0,62 м/с. Длина пройденного пути за время испытаний $t = 30$ мин соста-

вила $L = 1116$ м. Глубина вытираемой лунки колебалась от 20 до 40 мкм. Интенсивность изнашивания составляла порядка 10^{-8} , что соответствует справочным данным. Давление в контактной зоне определялось по формуле Герца. Исследования проводились при силе прижатия 5 кг, стартовое давление составило порядка 300 МПа. В конце испытаний из-за образования лунки износа давление снижалось до 20 МПа.

Составы смазочных материалов приведены в табл. Содержание присадки соответствовала ее максимальной растворимости в базовом масле при комнатной температуре. Для полностью совместимых присадок мы ограничивали концентрацию 3 масс.%

Таблица. Концентрация присадки в смазочном масле

Базовое масло	Предельная концентрация присадки при 20 0С, масс. %					
	X-16	X-18	X-25	X-26	X-37	X-68
И-20А	Р	Р	1,5	3	1,5	1,25
И-40А	Р	Р	2,0	3	1,75	1,25
М-8В	Р	Р	1,8	3	2,1	1,5
М-10Г2К	Р	Р	1,9	3	1,75	1,6

Примечание: максимальная концентрация вводимых присадок ограничивалась 3 масс.%,

Для вычисления погрешности исследования было выполнено по десять экспериментов по определению интенсивности износа при трении с маслом И-40А. Среднее значение глубины лунки износа 19,4 мкм, стандартное отклонение от среднего 0,58 мкм, дисперсия 1,82 мкм. Относительная погрешность испытаний для наших условий составила не более 9 %.

Результаты исследований представлены на рисунке. Анализ результатов показывает, что во всех случаях в результате введения присадок в смазочные масла их противоизносные свойства увеличиваются. При введении присадок в промышленные масла износ снижается от 20 до 40 %. Эффективность добавок при введении их в моторные масла несколько ниже от 5 до 25 %. Это связано с тем, что в моторных маслах уже содержатся противоизносные присадки.

Анализируя экспериментальные данные суммарного износа видим, что оптимальными противоизносными свойствами обладают составы с присадками X-16, X-18, X-25 и X-26. В среднем износ пары при трении в этих смазках снижается от 1.3 до 1.5 раза по сравнению с из-

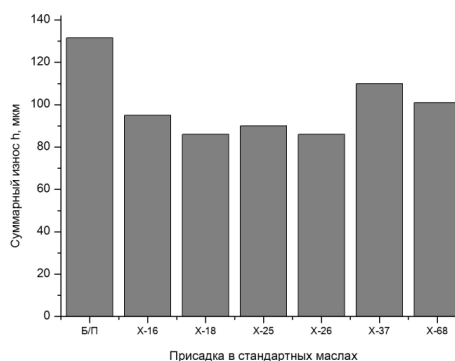


Рисунок. Зависимость суммарного износа от вида присадки в маслах

носом пары при трении в базовых маслах. Эффективность присадок X-37, X-68 немного хуже.

Выводы

Присадки холестерического жидких кристаллов концентрацией до 3 масс. % обладают эффективными противоизносными свойствами, снижая интенсивность изнашивания

в индустриальных маслах от 30 до 50 %, и в моторных маслах – до 30 %, что согласуется с известными данными. На практике использования данных масел с примесью жидкокристаллических соединений увеличит срок служ-

бы узлов и деталей пожарной техники на 25–30 %, что позволит снизить общее количество капитальных ремонтов двигателей и других технических узлов машины.

Список литературы

1. Каманина Н. В. Электрооптические системы на основе жидких кристаллов и фуллеренов – перспективные материалы нанoeлектроники. Свойства и области применения. Учебное пособие. СПб: СПбГУИТМО, 2008. 137 с.
2. Ермаков С. Ф. Трибология жидкокристаллических наноматериалов и систем. Минск: Беларус. наука, 2018. 380 с.
3. Блинов Л. М. Жидкие кристаллы. Структура и свойства. М.: Либроком, 2013. 484 с.
4. Годлевский В. А., Моисеев Ю. Н., Колбашов М. А. Адсорбционная модель смазочного действия трибоактивных присадок к смазочным материалам для узлов трения пожарной и аварийно-спасательной техники // Пожарная и аварийная безопасность, 2017. № 3(6). С. 25–29.
5. Годлевский В. А., Моисеев Ю. Н., Колбашов М. А. Трибологические проблемы пожарной и аварийно-спасательной техники // Технологии техносферной безопасности (электронный журнал). 2016, № 6 (70).

References

1. Kamanina N. V. *Elektroopticheskie sistemy na osnove zhidkih kristallov i fullere-nov – perspektivnye materialy nanoelektroniki. Svoystva i oblasti primeneniya. Uchebnoye posobiye* [Electro-optical systems based on liquid crystals and fullerenes are promising materials for nanoelectronics. Properties and applications. Textbook]. SPb: SPbGUIT-MO, 2008, 137 p.
2. Ermakov S. F. *Tribologiya zhidkokristallicheskih nanomaterialov i system* [Tribology of liquid crystal nanomaterials and systems]. Minsk: Belarus. nauka, 2018. 380 p.
3. Blinov L. M. *Zhidkie kristally. Struktura i svoystva* [Liquid crystals. Structure and properties]. M.: Librokom, 2013. 484 p.
4. Godlevskij V. A., Moiseev Yu. N., Kolbashov M. A. Adsorbcionnaya model' smazochnogo dejstviya triboaktivnyh prisadok k smazochnym materialam dlya uzlov treniya pozharnoj i avarijno-spasatel'noj tekhniki [Adsorption model of the lubricating action of triboactive additives to lubricants for friction units of fire and rescue equipment]. *Pozharnaya i avarijnaya bezopasnost'*, 2017, Vol. 3(6), pp. 25–29.
5. Godlevskij V. A., Moiseev Yu. N., Kolbashov M. A. Tribologicheskie problemy pozharnoj i avarijno-spasatel'noj tekhniki [Tribological problems of fire and rescue equipment]. *Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti (elektronnyj zhurnal)*, 2016, Vol. 6 (70).

Колбашов Михаил Александрович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат технических наук, доцент

заместитель начальника кафедры

E-mail: kolbashow@mail.ru

Kolbashov Mikhail Alexandrovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of technicasciences, associate professor

deputy head of the department

E-mail: kolbashow@mail.ru

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Сетевое издание

ISSN: 2542-162X

<http://pab.edufire37.ru>

№ 2 (21) – 2021

Наумов Александр Геннадьевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

доктор технических наук, профессор

E-mail: agn8@yandex.ru

Naumov Alexander Gennadievich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

doctor of technicasciences, professor

E-mail: agn8@yandex.ru

Комельков Вячеслав Алексеевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат технических наук, доцент

начальник кафедры

E-mail: komelkov@rambler.ru

Komelkov Vyacheslav Alekseevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of technicasciences, associate professor

E-mail: komelkov@rambler.ru

Давиденко Ольга Андреевна.

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

магистрант

E-mail: titolga2008@ya.ru

Davidenko Olga Andreevna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

undergraduate

E-mail: titolga2008@ya.ru

Хакимов Мансур Аламсултанович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

магистрант

E-mail: mans7879@bk.ru

Hakimov Mansur Alamsultanovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

undergraduate

E-mail: mans7879@bk.ru

Персигов Александр Андреевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

магистрант

E-mail: persalexs9@gmail.com

Persikov Alexandr Andreevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

undergraduate

E-mail: persalexs9@gmail.com

Скорых Лиана Сергеевна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

адъюнкт

E-mail: liana.skoryh@yandex.ru

Skorykh Liana Sergeevna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

graduated in military academy

E-mail: liana.skoryh@yandex.ru

УДК 621.9

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОДОЗ МАСЕЛ В СОСТАВЕ ИОНИЗИРОВАННЫХ СМАЗОЧНЫХ СРЕД НА ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЗЛОВ ТРЕНИЯ

**В. А. КОМЕЛЬКОВ, А. П. СИЗОВ, М. А. КОЛБАШОВ, Д. Б. САМОЙЛОВ,
А. В. ФЕТИСОВ, Е. Е. ЕЛИСЕЕВА, Д. В. ФИЛИППОВ**

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
E-mail: komelkov@rambler.ru

В представленной работе исследовано влияние ионизированной воздушно-масляной среды на зоны трибосопряжений. Установлены основные закономерности влияния концентрации частиц масла в воздушном потоке и напряжения на коронирующем электроде на процессы трения.

Ключевые слова: трибология, смазочно-охлаждающая технологическая среда, ионизация, коэффициент трения.

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF MICRODOSES OF OILS IN THE COMPOSITION OF IONIZED LUBRICANTS ON THE TRIBOTECHNICAL CHARACTERISTICS OF FRICTION UNITS

**V. A. KOMELKOV, A. P. SIZOV, M. A. KOLBASHOV, D. B. SAMOILOV,
A. V. FETISOV, E. E. ELISEEVA, D. V. FILIPPOV**

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
E-mail: komelkov@rambler.ru

In the present paper, the influence of ionized air-oil medium on the tribo-conjugation zones is investigated. The main regularities of the influence of the concentration of oil particles in the air flow and the voltage on the corona electrode on the friction processes are established.

Key words: tribology, lubricating and cooling process medium, ionization, coefficient of friction.

Разработка экологически безопасных смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС) является актуальной задачей. Примером таких СОТС являются ионизированные воздушные или ионизированные аэрозольные технологические среды.

Одним из наиболее распространенным способом является метод подачи смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) в виде аэрозолей, т.е. в виде воздушно-жидкостной смеси. Но стоит отметить, что порой эффективность воздействия таких технологических сред не высока. Дополнительным методом повышения эффективности смазочной способности может быть активация смазочно-охлаждающей среды электрическими разрядами. В последнее вре-

мя данные способы повышения трибологических характеристик СОТС активно используются в промышленности.

Для проведения экспериментов по исследованию смазочной способности ионизированных СОТС был разработан и трибометрический стенд, представляющий собой маятниковый трибометр, с программным обеспечением, для сбора и вывода информации. Внешний вид трибометра представлен на рис.1.

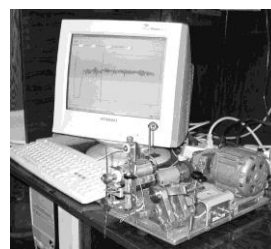


Рис. 1. Внешний вид трибометрического стенда

На данном типе трибометра реализован процесс трения и износа по схеме диск – диск (рис.2).

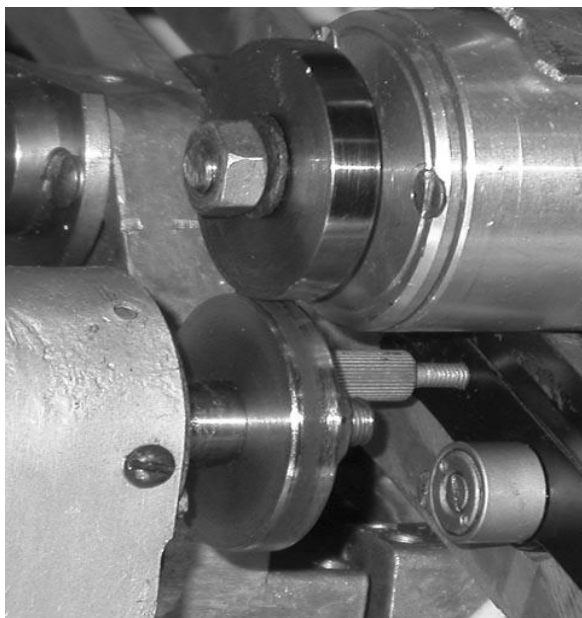


Рис. 2. Пара трения

Режимы работы определяются из настройки прибора и нагрузке в зоне контакта, и зависят от геометрических размеров пары трения, что задает площадь пятна контакта, а также скорость в зоне трения. Пары трения изготавливались из различных материалов.

Для каждой пары трения выбирается масса груза и длина маятника, позволяющего компенсировать момент трения, т.к. более длинный маятник является более инертным, что дает усредненный результат момента трения. Поэтому, перед началом эксперимента важно оптимально подобрать необходимые характеристики маятника. Так же, немаловаж-

ным является оптимальная настройка и ввод исходных данных программного обеспечения (виртуального графопостроителя), от которого зависит корректность работы стенда. Установить количество точек усреднения и частоту опроса датчика, а также выставить определенные интервалы развертки.

Параметры усреднения и частоты подбираются экспериментальным путем и зависят от производительности электронно-вычислительной машины ЭВМ. В нашем случае количество точек усреднения 200, а значение частоты опроса датчика было 15.

Для проведения экспериментов по исследованию смазочной способности ионизированных воздушных СОТС с включением микродоз масла И-20А, было изготовлено 4 опытных образца из различных материалов: нержавеющей сталь 12Х18Н10Т, алюминиевый сплав АМг2, сталь 45, титановый сплав ВТ1-0, представляющие собой диски с наружным диаметром 30 мм, внутренним диаметром 8 мм, и толщиной 5 мм (рис.2). Перечень материалов трибологических пар выбирался на основе анализа применимости материалов в механической обработке. Так как данный вид смазочно-охлаждающей технологической среды наиболее подходит при обработке материалов резанием. В качестве контртела использовался аналогичный диск из стали 45, с идентичными геометрическими параметрами, закаленный до твердости 57 единиц по шкале HRC.

В начале каждого эксперимента пары трения притирались в сухую при малой нагрузке (100Н/мм^2) до стабилизации коэффициента трения. По окончании эксперимента измерялась шероховатость и фотографировалась поверхность дисков. Затем образцы обезжиривались, поверхности трения обрабатывались наждачной бумагой и снова притирались до стабилизации коэффициента трения.

Таблица. Параметры проведения эксперимента

расход ионизация	0,2 г/час	0,5 г/час	1 г/час
14 кВ	+	+	+
10 кВ	+	+	+
5,5 кВ	+	+	+
3 кВ	+	+	+
-3 кВ	+	+	+
-5 кВ	+	+	+
-6 кВ	+	+	+
-9,9 кВ	+	+	+

Эксперименты проводились при подаче в зону трения ионизированного воздуха различного знака и значения потенциала, содержащего в своем составе микродозы индустриального масла И-20А расходом 0,2, 0,5 и 1 г/час. Исследования проводились по алгоритму, указанному в таблице. Изменение нагрузки в эксперименте производилось ступенчато. На каждой ступени нагружения, при стабилизации момента трения, на трибограмме прописывался участок равный не менее 3t времени стабилизации (за исключением трения с заеданием). По которому и рассчитывалось среднее значение момента трения на соответствующей ступени. На рис. 3 приведена трибограмма, полученная при исследовании смазочных характеристик масла И-20А подаваемого в контактную зону методом частичного погружения исследуемого образца.

В процессе проведения экспериментов для представленных материалов применялись следующие параметры для маятников:

- нержавеющая сталь 12Х18Н10Т – маятник длиной 100 мм и массой груза 35 г;
- алюминиевый сплав АМг2 – маятник длиной 80 мм и массой груза 35 г;
- сталь 45 – маятник длиной 60 мм и массой груза 35 г;
- титановый сплав ВТ1-0 – маятник длиной 80 мм и массой груза 35 г.

Площадь пятна контакта пары трения определялась экспериментально и составила 2 мм², а скорость в контактной зоне составляла 0,5 м/с.

Давление в контактной зоне рассчитывалось по формуле:

$$P = 0,59 \cdot \sqrt{\frac{F \cdot E}{L \cdot R}}$$

где P - контактное давление, МПа; E - модуль Юнга, ГПа; L – ширина контакта, м; R - радиус диска, м. Ступенчатое нагружение F = 3,6; 7,2; 10,8; 14,4; 18Н.

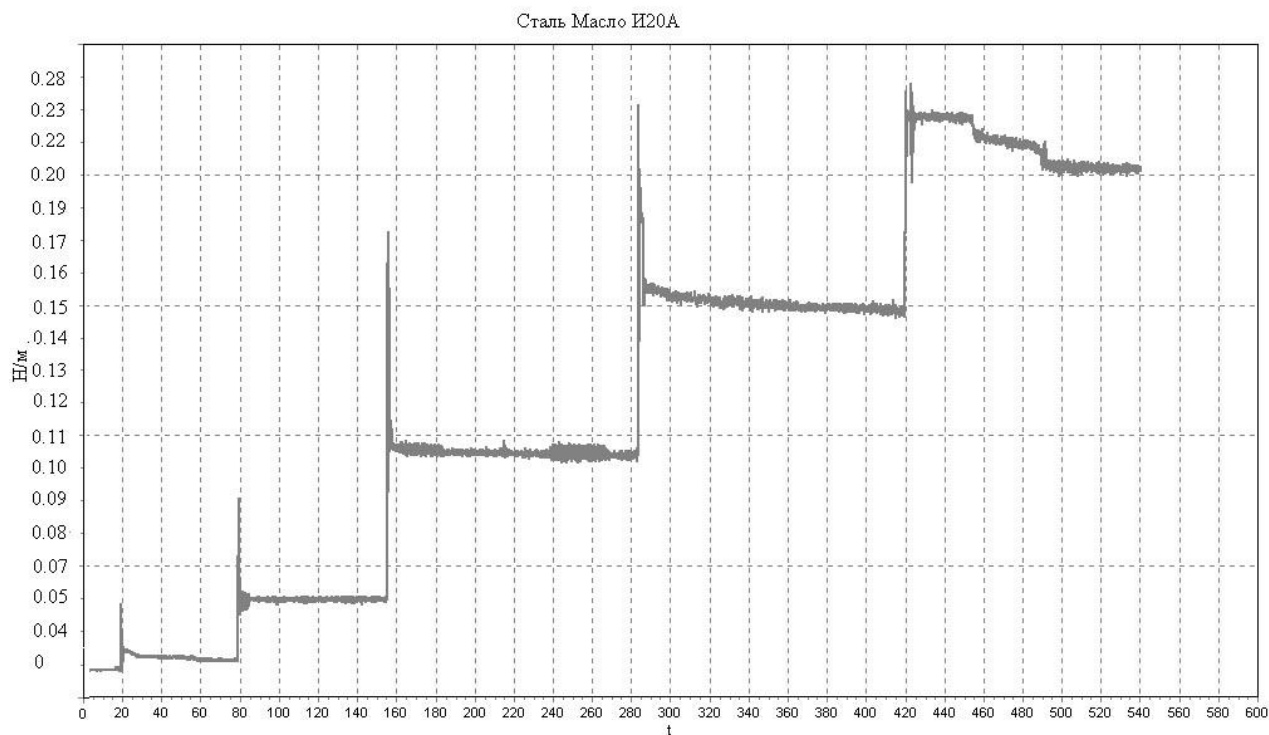


Рис. 3. Трибограмма индустриального масла И-20А; пара трения: сталь 45 – сталь 45 закаленная

По результатам проведенных экспериментов можно сделать вывод, что наименьший показатель коэффициента трения наблюдается

ся при применении ионизированного воздуха с микродозами масла И-20А на стали 45 (Рис. 4).

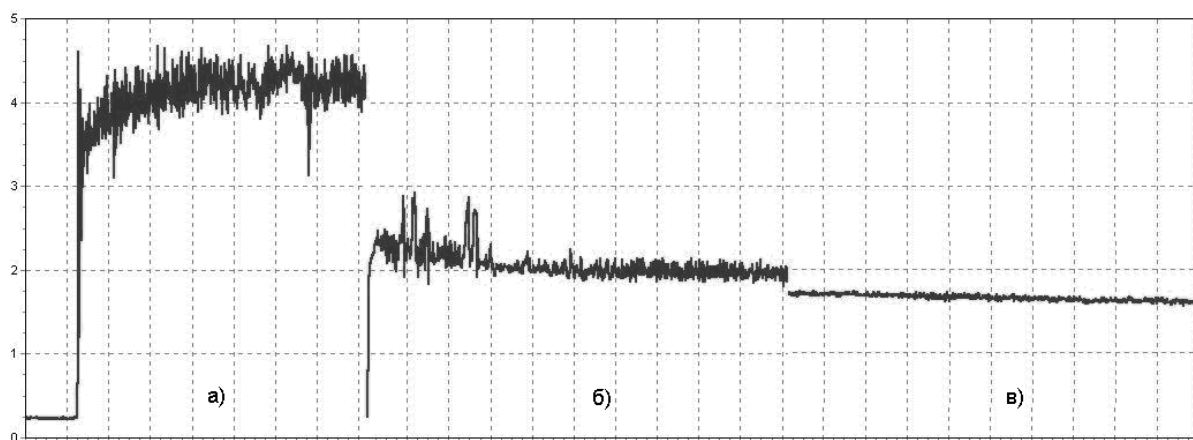


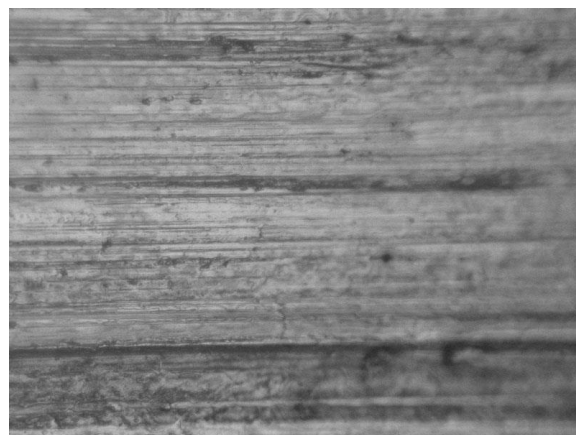
Рис. 4. Трибограмма момента трения по схеме диск-диск при $V = 0,5$ м/с

На левой части трибограммы (а) представлен процесс трения «всухую» при нагрузке 2,6 МПа. На средней части трибограммы (б) приведена трибограмма процесса трения при подаче в зону масляного аэрозоля с расходом 0,5 г/час при нагрузке 3,6 МПа. На правой части трибограммы (в) представлен процесс трения с подачей в зону ионизированного воздуха с включением микродоз масла И-20А с расходом 0,5 г/час и показателем на коронирующем электроде -9 кВ при нагрузке 3,6 МПа. Из представленных выше, результатов экспериментов можно сделать вывод, что применение ионизированного воздушно-масляного смазочно-охлаждающего технологического средства не только уменьшает момент трения, но и улучшает динамику процессов контактного взаимодействия стабилизируя его. Исследования по определению смазочных характеристик ионизированной воздушно-масляной СОСТ показали, что применение таких сред позволяет снизить момент трения для стали 45 в 0,75 – 1,5 раз по сравнению с трением в масле. Подобный результат наблюдается и при других показателях на коронирующем электроде, и при применении других материалов. По всей вероятности, это можно объяснить тем, что ионизация, во-первых, оказывает влияние на химически активные поверхности трения, образуя оксиды, а во-вторых, ионизированный воздух действует на структуру масла И-20А, изменяя ее.

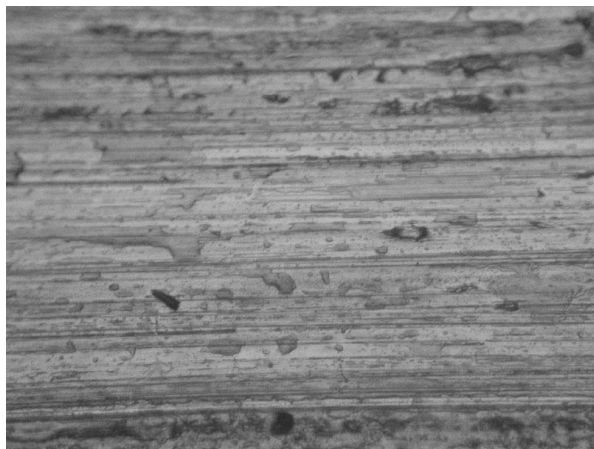
Фотографии поверхностей трения приведены на рис. 5.



а)



б)



в)

Рис. 5. Внешний вид поверхностей трения стали 45: а) – всухую, б) – с маслом И-20А, в) – с ионизированным маслом при расходе масла 0,5 г/час и напряжение на коронирующем электроде -9 кВ, $V = 0,5$ м/с

Использование ионизированной воздушно-масляной СОТС в качестве смазочного материала при трении, позволило не только снизить коэффициенты трения, но значительно уменьшить шероховатость поверхности трения. Таким образом, при подаче ионизиро-

ванной СОТС с содержанием микродоз индустриального масла И-20А расходом 0,5 г/час и напряжением -9 кВ на коронирующем электроде, шероховатость поверхности трения уменьшается до 2 раз по сравнению с трением в масле И-20А.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Разработанный трибометрический стенд позволяет проводить комплексный контроль смазочных характеристик различных СОТС. Стенд позволяет проводить эксперименты в широком диапазоне измерений с применением любых материалов пар трения, с разной чувствительностью, а также требует небольшое количество СОТС.

Ионизированная воздушно-масляная смазочно-охлаждающая технологическая среда оказывает положительное действие на процессы трения уменьшая момент трения и шероховатость поверхностей.

Проведенные исследования показали, что наиболее эффективное действие активированная воздушно-масляная среда оказала на сталь 45, снизив коэффициент трения в 0,75 – 1,5 раза и уменьшив шероховатость поверхностей трения до двух раз по сравнению с трением в масле.

Список литературы

1. Наумов А. Г., Латышев В. Н., Раднюк В. С. Развитие теории радикально-цепного механизма действия СОТС при резании металлов // *Металлообработка*. 2016. № 4 (94). С. 26–33.
2. Наумов А. Г., Раднюк В. С., Калугин Р. Б. Влияние соединений йода, предварительно сформированных в поверхности быстрорежущих инструментов на трибологические характеристики процесса резания металлов // *XII Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики. Сборник трудов в 4-х томах*. 2019 Т. 4. С. 474–477.
3. Наумов А. Г. Улучшение экологии процессов лезвийной обработки металлов // *Станки и инструмент*. 2002. № 7. С. 9–13
4. Латышев В. Н., Наумов А. Г. Активация СОТС // *Смазочно-охлаждающие технологические средства*. Справочник. Под общей ред. Л. В. Худобина. М.: Машиностроение. 2006. 543 с.

5. Москвичев А. А., Кварталов А. Р. Тенденции экологически безвредного «сухого резания» металлов // *Труды Нижегородского государственного технического университета им Р. Е. Алексеева*. № 3 (130). 2015. С. 1–7.
6. Васильева Н. В. Применение режущих инструментов из синтетических сверхтвердых материалов для повышения экологичности и качества механической обработки // *Актуальные вопросы технических наук: материалы III Междунар. науч. конф.* Пермь: Зебра, 2015. С. 91–95.
7. Латышев В. Н., Наумов А. Г., Минев Л. И. Особенности формирования вторичных структур на трибосопряженных металлических поверхностях с участием ионизированного воздуха // *Металлообработка*. 2007. № 1. С. 9–12.
8. Тлехусеж М. А., Сороцкая Л. Н., Солоненко Л. А. Экологически чистые СОЖ для обработки металлов резанием // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 7. С. 727–730.

References

1. Naumov A. G., Latyshev V. N., Radnyuk V. S. Razvitie teorii radikal'no-cepного mekhanizma dejstviya SOTS pri rezanii metallov [Development of the theory of the radical-chain mechanism of action of cutting fluids when cutting metals]. *MetallООbrabotka*, 2016, vol. 4(94), pp. 26–33.

2. Naumov A. G., Radnyuk V. S., Kargin R. B. Vliyanie soedinenij joda, predvaritel'no sformirovannyh v poverhnosti bystro-rezhushchih instrumentov na tribologicheskie harakteristiki processa rezaniya metallov [Influence of iodine compounds previously formed in the surface of fast-cutting tools on the tribological characteristics of the metal cutting process]. *XII Vserossijskij s"ezd po fundamental'nyh problemam teoreticheskoy i prikladnoj mekhaniki. Sbornik trudov v 4-h tomah*, 2019, vol. 4, pp. 474–477.

3. Naumov A. G. Uluchshenie ekologii processov lezviynoj obrabotki metallov [Improving the ecology of blade metal processing]. *Stanki i instrument*, 2002, issue 7, pp. 9–13

4. Latyshev V. N., Naumov A. G. Aktivatsiya SOTS [Activation of the lubricant-cooling process medium]. *Smazочно-ohlazhdayushchie tekhnologicheskie sredstva. Spravochnik. Pod obshchej red. L. V. Hudobina*. M.: Mashinostroenie, 2006, 543 p.

5. Moskvichev A. A., Kvartalov A. R. Tendencii ekologicheskogo bezvrednogo «suhogo rezaniya» metallov [Trends in environmentally friendly "dry cutting" of metals]. *Trudy Nizhegorodskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im R. E. Alekseeva*, 2015, vol. 3(130), 2015, pp.1–7.

6. Vasil'eva N. V. Primenenie rezhushchih instrumentov iz sinteticheskikh sverhtverdykh materialov dlya povysheniya ekologichnosti i kachestva mekhanicheskoy obrabotki [Application of cutting tools made of synthetic superhard materials to improve environmental friendliness and quality of machining]. *Aktual'nye voprosy tekhnicheskikh nauk: materialy III Mezhdunar. nauch. konf. Perm'*: Zebra, 2015, pp. 91–95.

7. Latyshev V. N., Naumov A. G., Minneev L. I. Osobennosti formirovaniya vtorichnyh struktur na tribosopryazhennykh metallicheskih poverhnostyakh s uchastiem ionizirovannogo vozduha [Features of the formation of secondary structures on tribo-conjugated metal surfaces with the participation of ionized air]. *MetallООbrabotka*, 2007, issue 1, pp. 9–12.

8. Tlekhusezh M. A., Sorockaya L. N., Solonenko L. A. Ekologicheskii chistyye SOZH dlya obrabotki metallov rezaniem [Environmentally friendly cutting fluids for metal cutting]. *Fundamental'nye issledovaniya*, 2015, issue 7, pp. 727–730.

Комельков Вячеслав Алексеевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
кандидат технических наук, доцент
E-mail: komelkov@rambler.ru

Komelkov Vyacheslav Alekseevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
candidate of technicasciences, associate professor
E-mail: komelkov@rambler.ru

Сизов Александр Павлович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
доктор технических наук, профессор
E-mail: kafppv@mail.ru

Sizov Alexandr Pavlovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
doctor of technical sciences, professor
E-mail: kafppv@mail.ru

Колбашов Михаил Александрович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат технических наук, доцент

E-mail: kolbashow@mail.ru

Kolbashov Mikhail Alexandrovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of technicasciences, associate professor

E-mail: kolbashow@mail.ru

Самойлов Дмитрий Борисович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат технических наук, доцент

E-mail: kafppv@mail.ru

Samoilov Dmitry Borisovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

E-mail: kafppv@mail.ru

Фетисов Артем Вячеславович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: kafppv@mail.ru

Fetisov Artem Vyacheslavovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: kafppv@mail.ru

Елизеева Екатерина Евгеньевна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: kafppv@mail.ru

Yeliseeva Ekaterina Evgenievna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: kafppv@mail.ru

Филиппов Дмитрий Владимирович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: kafppv@mail.ru

Filippov Dmitry Vladimirovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

E-mail: kafppv@mail.ru

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ) SAFETY IN EMERGENCY SITUATIONS (TECHNICAL SCIENCES)

УДК 614.8.01

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО, НОРМАТИВНОГО И ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМИРОВАНИЯ И ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В. Н. КАМЕНЧУК, Е. С. ТИТОВА

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: kamenchuk@yandex.ru, elenatitova2222@gmail.com

В данной статье проанализированы актуальные проблемы законодательного, нормативного и правового регулирования в области информирования и оповещения населения, выявлены несовершенства, которые осложняют функционирование систем оповещения населения, снижают эффективность их работы и требуют доработки. Во избежание разночтений и для достижения согласованности понятий в документах, предлагается внесение соответствующих изменений в нормативно-правовую базу в данной области, для дальнейшего развития систем информирования и оповещения. Объединение нормативной правовой и методической базы в области ГО и защиты от ЧС, сокращение количества актов, содержащих требования, для снятия существующих в них противоречий.

Предлагаемые изменения нормативно-правовой базы в области информирования и оповещения населения при возникновении ЧС, позволят обеспечить согласованные и эффективные действия органов государственной власти, местного самоуправления, направленные на своевременное создание систем оповещения населения, а также оповещение населения об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, при ЧС природного и техногенного характера.

Ключевые слова: оповещение населения, чрезвычайная ситуация, система оповещения и информирования, совершенствование, автоматизированная система централизованного оповещения, общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения, нормативно-правовая база.

CURRENT PROBLEMS OF LEGISLATIVE, REGULATORY AND LEGAL REGULATION IN THE FIELD OF INFORMING AND ALERTING THE POPULATION IN EMERGENCY SITUATIONS

V. N. KAMENCHUK, E. S. TITOVA

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: kamenchuk@yandex.ru, elenatitova2222@gmail.com

This article analyzes the current problems of legislative, regulatory and legal regulation in the field of public information and notification, identifies imperfections that complicate the functioning of public notification systems, reduce the effectiveness of their work and require improvement. In order to avoid discrepancies and to achieve consistency of concepts in the documents, it is proposed to make appropriate changes to the regulatory framework in this area, for the further development of information and notification systems. Combining the regulatory legal and methodological framework in the field of civil defense and emergency protection, reducing the number of acts containing requirements to remove the existing contradictions in them.

The proposed changes in the regulatory framework in the field of informing and alerting the population in the event of an emergency will allow for coordinated and effective actions of state authorities and local self-government aimed at the timely creation of public notification systems, as well as notifying the population about the dangers arising from military conflicts or as a result of these conflicts, in case of natural and man-made emergencies.

Key words: notification of the population, emergency situation, notification and information system, improvement, automated centralized notification system, all-Russian comprehensive system of information and notification of the population, regulatory framework.

В современном мире возникают все новые угрозы для населения и территорий, вызванные негативным изменением окружающей среды, а также усложнением технологических процессов, что влечет за собой увеличение размеров ущерба в результате аварий. Согласно Указу Президента РФ от 11 января 2018 г. № 12 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года»¹ совершенствование нормативно-правовой базы в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также обеспечение необходимого уровня готовности систем управления, связи, информирования и оповещения, сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, являются необходимыми мероприятиями, которые проводятся в рамках государственной политики в целях защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. [1].

Постановлением Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (ред. от 12.10.2020) «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» определен порядок организации и функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), в рамках которой создаются системы связи и оповещения органов управления и сил единой системы, системы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях и системы информирования населения о чрезвычайных ситуациях².

¹ Указ Президента РФ от 11 января 2018 г. № 12 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71751630> (дата обращения 26.03.2021)

² Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2003 г. № 794 «О единой государственной

Существующая система информирования и оповещения населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в настоящее время не может использоваться в достаточной мере эффективно и полностью обеспечивать выполнение все возрастающего объема задач и возложенных функций. Одним из наиболее эффективных путей решения данной проблемы является не только дальнейшее развитие гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), но и их интеграция в единую государственную систему защиты населения и территорий [2].

В связи с этим, одним из методов совершенствования системы защиты населения и территорий от ЧС является создание в РФ единого правового, организационного информационного и методического пространства по вопросам организации защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

В рамках первого этапа (2020–2022 гг.) происходит и планируется разработка проектов основных законодательных и иных нормативных правовых актов, регламентирующих функционирование РСЧС, которые в установленном порядке вносятся в Правительство Российской Федерации.

Интеграция РСЧС и гражданской обороны (ГО) в единую систему защиты населения нашла свое отражение в решениях Коллегии МЧС России, которая прошла в марте 2020 года.

Как отметил директор Департамента гражданской обороны и защиты населения МЧС России Олег Мануйло, – «Обе масштабные системы защиты населения и территорий страны РСЧС и ГО имеют единое ресурсное обеспечение, применяют одни и те же способы защиты населения и территорий. Однако у

ной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». [Электронный ресурс]: URL: <https://base.garant.ru/186620/> (дата обращения 26.03.2021).

каждой существует свое нормативное правовое поле» [3].

Функционирующие в Российской Федерации единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) и система гражданской обороны (ГО), имеют единое ресурсное обеспечение и схожие цели, применяют одни и те же способы защиты населения и территорий. Тесно переплетаются на практике нормы и требования, содержащиеся в в Федеральном законе от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и в ФЗ 28 «О гражданской обороне». Однако ряд нормативно правовых актов и планирующих документов дублируют друг друга или вступают друг с другом в противоречие³.

Так, в Приказе МЧС России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 31 июля 2020 г. № 578/365 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения» отсутствует информация о том, что системы оповещения должны технически и программно сопрягаться, а в пункте 7 учесть необходимое техническое и программное сопряжение систем оповещения на всех уровнях⁴. Добавить понятия федерального и межрегионального уровней системы оповещения, так как в Федеральном законе № 68-ФЗ от 21.12.1994 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» деление органов повседневного управления РСЧС осталось прежним. Между тем возникают разночтения в порядке осуществления координации и привлечения сил и средств при возникновении ЧС межрегионального или федерального уровней.

³ Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». [Электронный ресурс]: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения 26.03.2021).

Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне». [Электронный ресурс]: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_17861/ (дата обращения 26.03.2021).

⁴ Приказ МЧС России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 31 июля 2020 г. № 578/365 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74723317/> (дата обращения 26.03.2021).

Согласно Приказу МЧС России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 31 июля 2020 г. № 578/365 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения» (вступил в силу 01.01.2021 г.), готовность систем оповещения населения достигается наличием актуализированных нормативных актов в области создания, поддержания в состоянии постоянной готовности и задействования систем оповещения населения.

Во избежание разночтений и для достижения согласованности понятий, в нормативно-правовых документах всех уровней (в том числе и федерального) следует учесть определения «оповещение населения», «система оповещения населения», которые, например, отсутствуют в Федеральном законе № 28-ФЗ «О гражданской обороне» от 12 февраля 1998 г. (ред. от 08.12.2020). А в Федеральном законе «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ (ред. от 08.12.2020) имеется лишь определение «оповещение населения о чрезвычайных ситуациях»⁵.

В Распоряжение МЧС России от 05.02.2020 № 76 «Об утверждении Временного порядка организации функционирования общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей» целесообразно внести дополнения в раздел об организации внеплановых трансляций при информировании населения с помощью ТК ОКСИОН. В частности возможность включения в трансляцию, информации от МВД России и ФСБ России, которая направляется в НЦУКС или территориальные органы МЧС России только через уполномоченных должностных лиц соответствующих ведомств. Отметить, что список данных уполномоченных должностных лиц должен быть представлен в НЦУКС или территориальные органы МЧС России территориальными органами соответствующих ведомств. Решение на вывод такой информации на террито-

⁵ Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». [Электронный ресурс]: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения 26.03.2021).

Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне». [Электронный ресурс]: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_17861/ (дата обращения 26.03.2021).

рии Российской Федерации принимается старшим оперативным дежурным НЦУКС, а на территории федерального округа или субъекта Российской Федерации, старшим оперативным дежурным ЦУКС территориального органа Российской Федерации.

Одним из элементов системы оповещения населения, является комплексная система мониторинга чрезвычайных ситуаций, и оповещения населения и технических служб с использованием современных информационных технологий, получившая название КСЭОН. Так как система КСЭОН является элементом автоматизированной системы централизованного оповещения населения - АСЦО, данному факту необходимо придать официальный статус.

Поэтому, считаем целесообразным внести изменения в совместный приказ МЧС России № 422, Мининформсвязи РФ № 90, Минкультуры РФ № 376 от 25.07.2006 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения» и изменить пункт 4, добавив к нему следующий абзац: «...Комплексные системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций (КСЭОН), создаваемые в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 13.11.2012 г. № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций» включаются (интегрируются) в состав соответствующих региональных (местных) систем оповещения населения»⁶.

Для повышения эффективности систем мониторинга и предупреждения чрезвычайных ситуаций и происшествий любого характера, повышения готовности и существенного улучшения координации деятельности сил и служб, ответственных за решение задач в области защиты населения и территории от ЧС, а также для выработки единого системного подхода к обеспечению общественной безопасности, правопорядка и безопасности среды обитания в условиях сохранения высокого уровня рисков техногенного и природного характера, было принято решение о построении и развитии аппаратно-программного комплекса «Безопасный город». С этой целью МЧС России 08.12.2016

были выпущены соответствующие методические рекомендации [4].

В Методические рекомендации по построению и развитию АПК «Безопасный город» в субъектах Российской Федерации» (утв. МЧС России 08.12.2016) целесообразно внести дополнения о необходимости задействования всех имеющихся автоматизированных систем, включая ОКСИОН, СЗИОНТ, КСБЖ, КСЭОН и других.

Как видим, имеющиеся недостатки нормативно-правового регулирования в системе информирования и оповещения населения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера приводят к дублированию понятий, разночтениям и противоречиям в нормативно-правовых документах различного уровня. В законодательной базе нет основополагающих понятий и определений. Отсутствует разделение систем оповещения по принципу применения технических средств и комплексов автоматизации оповещения, нет упоминания о комплексной системе экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении ЧС.

Таким образом, в результате проведенного анализа нормативно-правовых актов в области информирования и оповещения населения выявлены несовершенства, которые осложняют функционирование систем оповещения населения и требуют доработки. Соответственно недостатки принятых и введенных в действие нормативно-правовых актов снижают эффективность их работы. В настоящее время представляет актуальность пересмотр подходов и внесение изменений в нормативно-правовую базу в данной области, для дальнейшего развития систем информирования и оповещения по всем направлениям.

Одним из путей решения данной проблемы видится объединение нормативной правовой и методической базы в области ГО и защиты от ЧС, сокращение количества актов, содержащих требования, для снятия существующих в них противоречий. Такая доработка позволит повысить оперативность и гибкость реагирования на любые ЧС, исключить дублирование функций и полномочий органов государственной власти, органов местного самоуправления и организаций в области ГО и защиты от ЧС; обеспечит централизацию управления силами и средствами при реагировании на ЧС и снизит ущерб от них, позволит качественно согласовывать действия, рационально распределять и использовать ресурсы, повысит уровень защищенности населения.

⁶ Указ Президента РФ от 13.11.2012 г. № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций» [Электронный ресурс]: URL: <https://base.garant.ru/70257900/> (дата обращения 26.03.2021).

Список литературы

1. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 г.: государственный доклад. М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2020. 259 с. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/4602>. (дата обращения 26.03.2021).

2. МЧС России вырабатывает механизмы создания единой системы защиты населения путем интеграции РСЧС и ГО [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/presscentr/novosti/4069367> (дата обращения 26.03.2021).

3. Об интеграции РСЧС. [Электронный ресурс]. URL: http://tcmural.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=649:2020-04-13-02-27-07&catid=6:2010-07-26-04-36-40&Itemid=22 (дата обращения 26.03.2021).

4. Методические рекомендации Методические рекомендации по построению и развитию АПК «Безопасный город» в субъектах Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/2924> (дата обращения 26.03.2021).

References

1. O sostoyanii zashchity naseleniya i territoriy Rossiyskoy Federatsii ot chrezvy-chaynykh situatsiy prirodnogo i tekhnogennogo kharaktera v

2019 g.: gosudarstvennyy doklad [On the state of protection of the population and territories of the Russian Federation from natural and man-made emergencies in 2019: state report]. M.: EMERCOM of Russia; FSBI VNII GOCHS (FTS), 2020. 259 p. [Electronic resource]: URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/4602>. (accessed 26.03.2021).

2. MCHS Rossii vyrabatyvayet mekhanizmy sozdaniya yedinoi sistemy zashchity nasele-niya putem integratsii RSCHS i GO [The Ministry of Emergency Situations of Russia develops mechanisms for creating a unified system of protection of the population by integrating the RSChS and the GO] [Electronic resource]. URL: <https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4069367> (accessed 26.03.2021).

3. Ob integratsii RSCHS [On the integration of the RSF]. [Electronic resource]. URL: http://tcmural.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=649:2020-04-13-02-27-07&catid=6:2010-07-26-04-36-40&Itemid=22 (accessed 26.03.2021).

4. Metodicheskiye rekomendatsii Metodicheskiye rekomendatsii po postroyeniyu i razvitiyu APK «Bezopasnyy gorod» v sub"yektakh Rossiyskoy Federatsii [Methodological recommendations Methodological recommendations for the construction and development of the agro-industrial complex "Safe City" in the subjects of the Russian Federation]. [Electronic resource]. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/2924> (accessed 26.03.2021).

Каменчук Василий Николаевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

кандидат ветеринарных наук

E-mail: kamenchuk@yandex.ru

Kamenchuk Vasily Nikolaevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of veterinary Sciences

E-mail: kamenchuk@yandex.ru

Титова Елена Станиславовна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

кандидат химических наук

E-mail: elenatitova2222@gmail.com

Titova Elena Stanislavovna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of chemical Sciences

E-mail: elenatitova2222@gmail.com

УДК 614.841.411

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЖАРА НА ОБЪЕКТЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Е. В. КАРАСЕВ, Н. А. ТАРАТАНОВ, Н. Б. ЧУРБАНОВ

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: evkar75@mail.ru, taratanov_n@mail.ru, mik0182@icloud.com

В представленной работе отражен процесс установления обстоятельств пожара в гусеничном экскаваторе из установленного очага вследствие нарушений требований эксплуатации строительной техники в условиях измененной обстановки места происшествия. Даны предложения по исследованию обстоятельств пожара в гусеничном экскаваторе.

Ключевые слова: очаг пожара, тепловое проявление работы электрического тока, аккумуляторная батарея, причина пожара.

FORECASTING THE PROCESS OF OCCURRENCE AND DEVELOPMENT OF EMERGENCY SITUATIONS RELATED TO FIRES AT CONSTRUCTION EQUIPMENT FACILITIES

E. V. KARASEV, N. A. TARATANOV, N. B. CHURBANOV

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: evkar75@mail.ru, taratanov_n@mail.ru, mik0182@icloud.com

The presented work reflects the process of establishing the circumstances of a fire in a crawler excavator from an established hearth due to violations of the requirements for the operation of construction equipment in the conditions of a changed situation at the scene of the accident. Suggestions for investigating the circumstances of a fire in a crawler excavator are given.

Key words: fire source, thermal manifestation of electric current operation, battery, fire cause.

Согласно статистическим данным каждый десятый регистрируемый пожар возникает на объектах транспорта, в том числе на объектах строительной техники. Несмотря на то, что автопарк легковых и грузовых автомобилей многократно превышает количество единиц строительной техники, ущерб от пожаров на ней, как правило, в десятки, а то и в сотни раз выше ущерба от пожара в среднестатистическом легковом автомобиле. По данным [16] средняя цена легкового автомобиля в России около 1 млн. рублей, тогда как стоимость отечественного гидравлического экскаватора общего назначения 10 млн. рублей, стоимость же специальной строительной техники нередко превышает 100 млн. рублей. При этом страхование строительной техники в России не

настолько распространено как страхование легковых автомобилей. Поэтому при возникновении пожара вопросы установления виновного лица и возмещения причиненного пожаром вреда решаются в судебном порядке. Следует учесть, что значительная часть строительной техники арендуется и, как правило, арендатором не обслуживается, что заставляет последнего в суде доказывать несостоятельность требований собственника техники – истца, о возмещении вреда от пожара.

Удовлетворение или обоснованный отказ в удовлетворении исковых требований основывается на результатах экспертного исследования обстоятельств пожара. Исследование механизма возникновения и развития пожара на объектах строительного транспорта имеет свои особенности, в связи с чем тема данного исследования весьма злободневна и актуальна.

Практика расследования пожаров на объектах транспорта показывает, что условно все регистрируемые пожары можно разделить на две группы:

- пожары, возникающие на транспорте при выключенном двигателе;
- пожары, возникающие на транспорте при включенном двигателе.

Пожары, возникающие на транспорте при выключенном двигателе, как правило, связаны либо с поджогами по различным мотивам, либо с производством работ (в т.ч. пожароопасных) по обслуживанию или запуску экскаватора, неосторожному обращению с огнем (например, при курении).

Пожары, возникающие на транспорте при включенном двигателе, могут быть связаны с техническими недостатками в конструкции (крайне редко) и нарушениями машинистом регламента при работе на экскаваторе, неосторожному обращению с огнем.

Поясним вышеизложенное на примере: 19 июня 2018 года, около 23 часов 20 минут произошел пожар в экскаваторе ТХ 210, гос. рег. знак ХХХХКН39 в двухстах метрах от дома № 4 по ул. Ореховая пос. Подгорного Неманского района Калининградской области.

Пожар был обнаружен машинистом экскаватора Н. во время движения экскаватора по полю.

На момент прибытия подразделений пожарной охраны огнем был охвачен моторный отсек и кабина водителя. Пожар ликвидирован в 23 часа 49 минут отделением ПСЧ-16 на АЦ 3,2-40/4 из четырех человек с подачей воды из ствола РС-50.

Согласно архива погоды [15], вечером 19.06.2018 в п. Подгорный Неманского района Калининградской области дул западный ветер со скоростью 3 м/с при температуре окружающего воздуха + 19⁰С.

Для решения вопроса о возмещении вреда от пожара в рамках арбитражного судопроизводства руководством ООО «ТД Профессионал» был заключен договор с Ивановской пожарно-спасательной академией ГПС МЧС России на выполнение работы по подготовке экспертного заключения о механизме возникновения и развития пожара в экскаваторе. При этом на разрешение были поставлены следующие вопросы:

1. Где расположен очаг пожара?
2. Что явилось причиной пожара?
3. Как могло повлиять на возникнове-

ние и развитие пожара отсутствие защитно-фиксирующей крышки АКБ?

4. Как могло повлиять на возникновение и развитие пожара использование неоригинальных болтовых соединений положительных и отрицательных клемм аккумуляторов?

Экспертное исследование проводилось на основании изучения предоставленных материалов и имеющихся в них исходных данных, а также на основании сведений, полученных при осмотре экскаватора ТХ 210, гос. рег. знак ХХХХКН39 02.10.2020.

При подготовке заключения мы руководствовались положениями общей методики исследования пожаров, нормативными источниками¹ и специальной технической литературой [3-8, 13].

Для определения местоположения очага пожара исследовалась обстановка места происшествия путем сопоставления по степени термических разрушений (повреждений) составляющих ее предметов и конструкций. Очевидно, что в горизонтальной плоскости наибольший прогрев и разрушение конструкций происходит, как правило, ближе к месту возникновения пожара. Это объясняется временным фактором - на отдаленных от места возникновения пожара участках горение возникает позже, поэтому они получают меньшие термические повреждения.

Местоположение очага пожара помогает определить и проанализировать направление горения в различных местах (путей распространения огня) - по разной степени выгорания участков материала (конструкций) можно судить, на каком участке горение началось первоначально и от какой конструкции (предмета) к какой оно передавалось.

Для понимания хода исследования, наглядности, доступности, смысла и логики экспертного исследования, а также демонстрации самого объекта исследования на основе изучения предоставленных материалов и результатов осмотра приводится схема экскаватора ТХ 210, гос. рег. знак ХХХХКН39 (рис. 1).

Анализ термических поражений предусматривает выявление, систематизацию и объяснение физической сути очаговых признаков по Б.В. Мегорскому – признаков очага пожара и признаков направленности распространения горения [п. 1.4, 8].

¹ Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования», утвержденном постановлением Госстандарта СССР от 14 июня 1991 г. № 875

Таким образом, для установления места расположения очага пожара необходимо проанализировать характер термических повреждений узлов, частей, оборудования, предметов, материалов и т.п., полученных в результате пожара.

При установлении очага пожара используется следующая информация:

– результаты визуальной фиксации термических поражений и очаговых признаков

(словесное описание в протоколе осмотра места пожара, фотографии, видеоматериалы);

– результаты инструментальных исследований;

– результаты применения вспомогательных методов определения очага пожара;

– косвенные признаки очага пожара;

– показания свидетелей (очевидцев, технического персонала и др.) [п. 1.2 8].

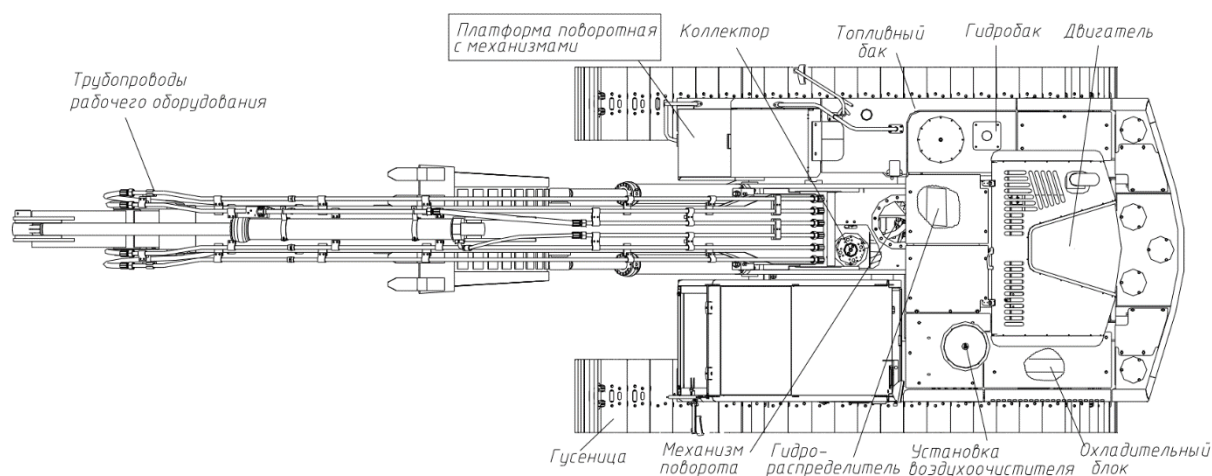


Рис. 1. Вид сверху на основные узлы и части экскаватора TX210

Словесное описание термических поражений, сделанное сразу после пожара, имеет крайне важное значение для установления его обстоятельств.

В протоколе осмотра места происшествия от 18.06.2018 заместитель начальника СО МО МВД России «Неманский» У. отмечает: «...на осматриваемом экскаваторе полностью выгорела кабина машиниста, гидравлические шланги сгоревшие, частично выгорел моторный отсек, полностью выгорел аккумуляторный отсек».

Анализ содержания описательной части протокола позволяет констатировать наличие на месте происшествия нескольких зон с наиболее выраженными следами термического воздействия: кабина машиниста и аккумуляторный блок.

Дознаватель МОНДиПР Неманского городского округа Я. в протоколе осмотра места происшествия от 21.06.2018 отмечает: «...Детали кабины экскаватора, моторный и аккумуляторный отсеки имеют максимальные термические повреждения...При осмотре электропроводки и электрооборудования выявлены следы, указывающие на характерность для

аварийных режимов работы, так основные термические повреждения экскаватора сосредоточены в районе отсека для АКБ, кабине и моторном отсеке. Лакокрасочное покрытие в левой части корпуса экскаватора выгорело в большей степени, чем в правой. Наибольшие термические повреждения экскаватора сосредоточены в районе расположения аккумуляторной батареи СТ 190, в правой части, что выражается в виде: выгорания отсека АКБ. По мере удаления термические повреждения уменьшаются, что указывает на направленность распространения горения с правой части корпуса в левую».

Анализ содержания описательной части протокола позволяет констатировать наличие на месте происшествия признаков направленности горения от аккумуляторного отсека назад и влево по направлению хода экскаватора. Позже, 26.06.2020 дознаватель Я. в заключении государственного пожарного надзора о причине пожара отразил это умозаключение через вывод: «...очаг пожара в экскаваторе располагался внутри отсека АКБ, в левой его части».

Это предположение подтверждается объяснениями машиниста экскаватора Н.: «...на ходу я увидел огонь в районе аккумулятора. Экскаватор стал гореть...».

Однако, точнее место возникновения пожара установлено не было. Между тем, от точности установления места появления источника зажигания зависит вывод о причинах его породивших.

В ходе осмотра экскаватора 02.10.2020 нами было установлено, что все следы термических поражений сосредоточены выше опорного поворотного устройства на поворотной платформе с механизмами. При этом наиболее интенсивные следы наблюдаются в аккумуляторном отсеке на уровне положительных и отрицательных клемм аккумуляторов; в кабине машиниста следы теплового воздействия преимущественно в верхней его части, причем в правой части кабины (ближе к аккумуляторному отсеку) они намного интенсивнее чем в левой части; на двигателе следы термических поражений преимущественно сосредоточены на верхней его части. Между всеми отмеченными участками присутствует, так называемая «огневая связь» [13], свидетельствующая о распространении горения от одного очага пожара. Распространение пожара происходило по трубопроводам гидравлических приводов и горючей изоляции электропроводок. Таким образом, при поиске очага пожара следует найти ту зону, из которой горение развивалось по всему экскаватору.

Согласно п. 1.4. Методологии [8] «Анализ термических поражений предусматривает выявление, систематизацию и объяснение физической сути очаговых признаков по Б.В. Мегорскому». Б.В. Мегорский в своей работе [7] отмечает: «распространение конвективных потоков на пожаре подобно стеканию воды, но обратно ей по направлению. Вода стекает сверху вниз, находя для этого малейшие щелочки, а дым, газообразные продукты сгорания точно также стремятся вверх. Отсюда важное правило: если ищешь очаг - ищи самую нижнюю зону со следами горения».

Осмотром установлено, что самой нижней зоной со следами горения является аккумуляторный отсек. Площадка поворотной платформы образует дно аккумуляторного отсека. Проанализируем следы термического воздействия пожара на дне, предохранителях и реле, расположенных на задней стенке акку-

муляторного отсека. Дознавателем Я. была подготовлена фототаблица с запечатленными следами термических повреждений экскаватора. На одной из фотографий хорошо различимы следы воздействия тепла пожара и наслоения копоти в аккумуляторном отсеке (рис. 2).

Характерные термические повреждения ярко отразились как на задней стенке аккумуляторного отсека, так и самих аккумуляторах.

Примерно с такого же ракурса задняя стенка аккумуляторного отсека была запечатлена 27.06.2018 представителем ООО «ТД Проффессионал» К. (рис. 3).

На обеих фотографиях хорошо различимы границы теплового воздействия пожара на корпусах реле, предохранителей, электропроводах и лакокрасочном покрытии аккумуляторного отсека экскаватора.

Нижняя правая часть задней стенки аккумуляторного отсека имеет следы выгорания краски, наслоения копоти и коррозии металла характерной для высокотемпературного отжига, при этом верхняя левая часть стенки сохранила как лакокрасочное покрытие, так и смонтированные на ней пластмассовые корпуса реле и предохранителей, частично изоляцию проводов.

Аккумуляторные батареи пострадали преимущественно в верхней части, стороной, направленной к задней стенке отсека (рис. 3). На фото (рис. 3) отчетливо видно, что правая боковая стенка относительно редуктора хода (левая на фото) не подверглась интенсивному тепловому воздействию пожара (отсутствуют следы наложения копоти), а противоположная левая (правая на фото), наоборот, интенсивно пострадала в месте примыкания к задней стенке аккумуляторного отсека. Отчетливо различимы следы коррозии.

На фото сделанным Карасевым Е.В. при осмотре экскаватора 02.10.2020 (рис. 4) представлен вид дна аккумуляторного отсека. Остатки аккумуляторных батарей, электропроводов, реле, предохранителей и их корпусов, равно как и боковой стенки к осмотру представлены не были. Однако, на фото (рис. 4) хорошо видна область наибольшего термического воздействия в отсеке, проявившаяся следами интенсивной коррозии. При этом на дне отсека следов копоти не имеется, лакокрасочное покрытие серого оттенка сохранено практически по всей площади.



Рис. 2. Фото задней стенки аккумуляторного отсека (подготовлено дознавателем Я.)



Рис. 3. Фото аккумуляторного отсека и его задней стенки (снято 27.06.2018 представителем ООО «ТД Профессионал» К.)



Рис. 4. Фото дна аккумуляторного отсека и его задней стенки (снято 02.10.2020 экспертом Е.В. Карасевым)

Рассмотрим заднюю стенку аккумуляторного отсека с установленными на ней предохранителями и реле (рис. 6).

Из рис. 2 - 5 видно, что интенсивнее всего от пожара пострадала правая нижняя часть задней стенки. В этом месте располагались: 3 - реле коммутационное, 4 - реле стартера, 5 - реле времени, 6 - розетка. Если предположить, что горение возникло в одном из этих устройств, то согласно законам тепло-массопереноса на пожаре [6] оно должно было распространяться вверх и в стороны, неминуемо при этом оказывая тепловое воздействие на предохранитель электронного блока управления двигателем (ЭБУ) (поз. 1 рис. 5).

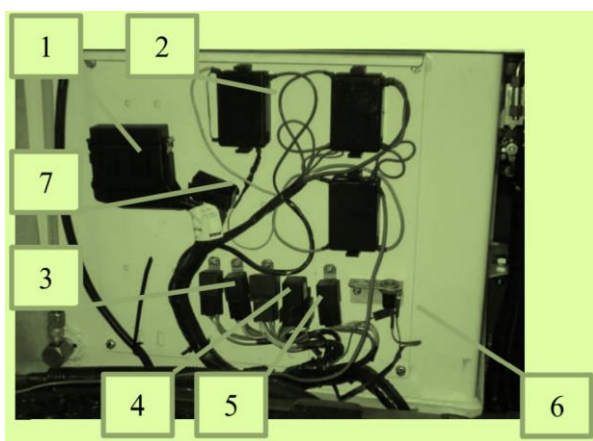


Рис. 5. Установка предохранителей и реле в аккумуляторном отсеке

В свою очередь, это вызвало бы расплавление плавкой вставки предохранителя либо от тепла пожара, либо от токов короткого замыкания, возникших в процессе развития пожара. Обесточенный ЭБУ вызвал бы остановку двигателя. Между тем из объяснений машиниста экскаватора Н. известно: «...на ходу я увидел огонь в районе аккумулятора. Экскаватор стал гореть...», т.е. машина двигалась, значит двигатель работал. Движение экскаватора, в силу особенностей его конструкции, накатом с выключенным двигателем, по полю невозможно.

Следовательно, в момент возникновения пожара предохранители и реле на задней стенке аккумуляторного отсека работали в штатном режиме и подверглись тепловому воздействию в процессе развития пожара после остановки экскаватора. Горение же верхней части аккумуляторных батарей на работе двигателя отразиться не могло, т.к. работа электронных форсунок подачи дизельного топ-

лива в цилиндры поддерживалась генератором.

На рис. 6 приведено фото технологических отверстий в поворотной платформе (отмечены красными стрелками) посредством которых происходило распространение пожара из аккумуляторного отсека к двигателю.



Рис. 6. Технологические отверстия в поворотной платформе (отмечены стрелками)

Таким образом, можно сделать вывод, что горение возникло в аккумуляторном отсеке в месте расположения положительных и отрицательных клемм аккумуляторов вблизи задней стенки и развивалось по горячей оболочке трубопроводов гидравлической системы, изоляции электропроводов в технологических каналах к кабине машиниста и к двигателю (рис. 7).

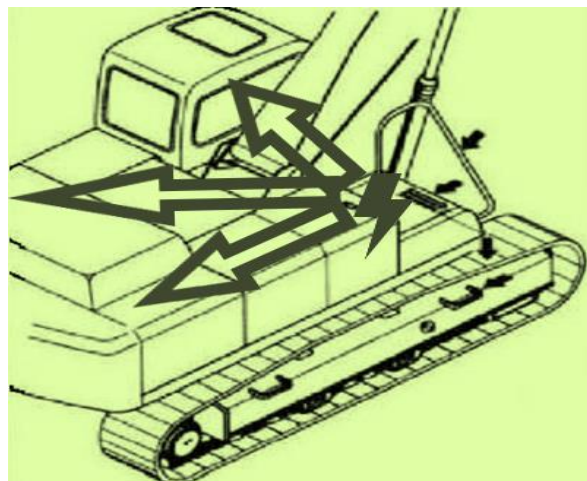


Рис. 7. Направления развития пожара из аккумуляторного отсека

Далее нами устанавливалась причина пожара. Под причиной пожара понимается явление или обстоятельство, непосредственно обусловившее возникновение пожара². При этом эксперт рассматривает лишь технические, объективные стороны этих явлений и обстоятельств и не вправе оценивать волевой момент причины, связанный с какими-либо действиями или бездействиями конкретных лиц.

В соответствии с п. 3.1 [4] под непосредственной (или технической) причиной пожара понимается загорание вещества или материала в результате протекания какого-либо пожароопасного процесса или воздействия на него того или иного источника зажигания. Эксперт должен реконструировать «треугольник пожара» – определить источник зажигания (в случае вынужденного зажигания) или пожароопасный процесс (в случае самовозгорания), горючее вещество, окислитель и условия их взаимодействия.

В пределах своей компетенции эксперт фактически определяет причину пожара с технической точки зрения: как механизм возникновения горения в очаге пожара.

Возникновению пожара всегда предшествует какое-то событие, которое в определенных условиях способствует возгоранию и дальнейшему его развитию. Поэтому при исследовании учитывается и сопоставляется обстановка до пожара, а также анализируются все возможные взаимодействия горючих материалов с предполагаемым источником зажигания.

Источник зажигания должен находиться в зоне установленного очага пожара, в противном случае версия исключается.

Пожар начинается с инициации горения горючей среды (твердых, жидких, газообразных веществ и материалов) под воздействием определенного источника зажигания. Источник зажигания является носителем высокого теплового потенциала и может появиться либо вследствие самопроизвольного возникновения некоторого явления или процесса (аварийного, или имеющего высокий тепловой потенциал в процессе нормальной эксплуатации приборов и систем), либо стать результатом целенаправленных или неумышленных действий людей.

Установление причины пожара проводится версионным методом [п. 3.4 8]. Обобщение

опыта пожарно-технической экспертизы свидетельствует о том, что широкое применение этого метода составляет одну из особенностей установления причин пожаров. С версиями, не отвечающими определенным обстоятельствам дела, нельзя связывать причину пожара.

Истинная причина пожара может быть установлена только в том случае, если наряду с обоснованным исключением всех версий, не соответствующих обстоятельствам дела, всесторонний анализ одного оставшегося не исключенным, наиболее вероятного предположения подтверждается комплексом фактических данных.

Для всесторонней проверки версий и выводов о причине пожара необходим определенный объем данных [7].

Оснований для исключения и подтверждения версий, путей для проверки их может быть много. Они будут зависеть от характера и особенностей предполагаемых причин пожара, обстоятельств дела и конкретных условий.

Тщательное изучение представленных материалов позволило исключить ряд версий о причине пожара. Таких как поджог, самовозгорание (физическое, химическое, микробиологическое), проведение огневых работ, резка металла с образованием фрикционных искр, трение движущихся деталей, использование открытого огня для освещения, обработка (покраска, шлифовка) поверхностей с применением механизированного инструмента, разряды статического электричества, проявление грозовых разрядов, фокусирование солнечных лучей. В отношении перечисленных предположений о причине пожара в представленных на исследование материалах отсутствуют какие-либо признаки причастности. Тем не менее, установлено, что очаг пожара расположен в аккумуляторном отсеке в месте расположения положительных и отрицательных клемм аккумуляторов вблизи задней стенки отсека.

При проведении осмотра места происшествия, связанного с пожаром 18.06.2018, 21.06.2018 и в последующие даты признаков короткого замыкания на проводниках в аккумуляторном отсеке сотрудниками правоохранительных органов и специалистами обнаружено не было.

На момент осмотра экскаватора 02.10.2020 фрагменты электропроводки, равно как и аккумуляторы отсутствовали (рис. 4).

При возникновении коротких замыканий в проводниках образуются яркие следы оплавлений различной формы, не заметить которые при осмотре невозможно. На фото (рис. 4) хорошо различимы медные многопроволочные

² Государственный стандарт СССР ГОСТ 12.1.033-81 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения» (утв. постановлением Госстандарта СССР от 27 августа 1981 г. № 4084).

проводники с частично либо полностью сгоревшей изоляцией. Каких-либо локальных оплавлений на них не наблюдается. Такое состояние электропроводки может объясняться лишь тем, что во время возникновения пожара аккумуляторы не питали электрическую сеть. Следовательно, в электрических проводах от аккумуляторов до реле и предохранителей на задней стенке отсека не могли возникнуть ни «первичные» ни «вторичные» короткие замыкания [9, 11, 13].

Вместе с тем, аккумуляторы сохранили следы тепловой деструкции в верхней части

примерно на 2/3 (рис. 8).

На фото (рис. 8) хорошо видна положительная клемма аккумулятора слева, трудно-различима отрицательная клемма. Неразличимы положительная и отрицательная клеммы аккумулятора справа.

Согласно руководства по эксплуатации экскаватор ТХ 210, гос. рег. знак XXXXKH39 был укомплектован стартерными свинцовыми аккумуляторами 6СТ-190. Фото сохранившейся после пожара наклейки аккумулятора отражено на рис. 9.



Рис. 8. Фото аккумуляторов (снято 27.06.2018 представителем ООО «ТД Проффессионал» К.)



Рис. 9. Фото наклейки аккумулятора (снято 27.06.2018 представителем ООО «ТД Профационал» К.)

Батарея аккумуляторная свинцовая стартерная номинальным напряжением 12 В вентилируемая с жидким электролитом. Электролит – водный раствор серной кислоты. Функционирование аккумуляторной батареи подобного типа сопровождается газовыделением. В процессе заряда на его заключительной стадии в батарее начинается электролитическое разложение воды, которая содержится в электролите. При этом выделяются газы: водород и кислород. Водород и большая часть кислорода выходят из электролита на поверхность, создавая видимость его кипения и скапливаются под крышками батареи, откуда смесь газов выходит наружу через вентиляционные отверстия. Соотношение кислорода и водорода таково, что представляет собой взрывоопасную смесь, которая при наличии искры способна взрываться.

Образованию искры может способствовать ослабление контакта свинцовых клемм

аккумулятора с клеммами подводящих проводов. Качественный контакт обеспечивается болтовым соединением клемм подводящих проводов с клеммами аккумуляторов заводского изготовления с предварительной их зачисткой и смазыванием тонким слоем технического вазелина [п. 3.2, руководства по эксплуатации].

Положительную клемму аккумулятора с зажимным (винтовым) наконечником можно рассмотреть на фото (рис. 9) в верхнем левом углу. Для удобства восприятия конструкции клемм аккумулятора на рис. 11 представлено фото аккумуляторного отсека нового аналогичного сгоревшему экскаватору. Фотографирование осуществлялось нами 16.09.2020.

Сравнивая соотношение длины клеммы подводящего провода с длиной болта на рис. 8 и рис. 10 приходим к выводу, что на сгоревшем экскаваторе применялись болты, длина которых выше установленных заводом-изготовителем.

Ослабление контакта свинцовых клемм аккумулятора с клеммами подводящих проводов может возникнуть при условии недостаточной длины резьбовой части нештатного болта и момента его затягивания.

Болты с клеммами подводящих проводов сгоревшего экскаватора к осмотру представлены не были. Длину резьбовой части болтов и момент их затяжки установить невозможно.

Взрывообразное разрушение аккумуляторных батарей вследствие их зарядки от генератора и закупорки вентиляционных отверстий не находит своего подтверждения по следующим основаниям:

- по фото на рис. 3, 4, 9 трещин и вздутия корпуса аккумуляторных батарей характерных для их взрывообразного разрушения не выявлено;

- при осмотре аккумуляторного отсека 02.10.2020 нами не выявлено следов воздействия электролита (раствора концентрированной серной кислоты с дистиллированной водой) на лакокрасочное покрытие дна и стенок отсека, неизбежно образующихся при взрывообразном разрушении корпуса (рис. 4), эти следы не обнаружены и другими специалистами;

- взрывообразное разрушение аккумуляторных батарей сопровождается громким, резким хлопком схожим со звуком выстрела. Машинист экскаватора Н. в своем объяснении не упоминает о каких-либо звуках.

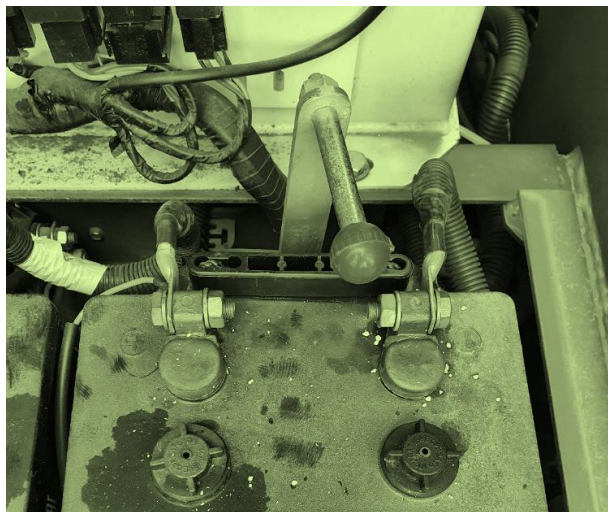


Рис. 10. Фото клемм аккумулятора аналогичных уничтоженным в пожаре

Учитывая вышеизложенное, а также характер термических поражений двух аккумуляторных батарей, соединенных последова-

тельно для создания напряжения в бортовой сети экскаватора 24 В, расплавление клемм аккумулятора справа при сохранении пластин и сепараторов банки, отсутствие признаков, характерных для взрывообразного разрушения аккумуляторной батареи, свидетельствуют либо о коротком замыкании положительной и отрицательной клемм аккумулятора справа посторонним токопроводящим предметом, либо о возникновении горения на поверхности аккумулятора вследствие теплового эффекта плохого контакта (больших переходных сопротивлений) при соединении клемм аккумулятора с клеммами подводящих проводов нештатным болтом.

Следовательно, причиной пожара послужил тепловой эффект короткого замыкания положительной и отрицательной клемм аккумулятора посторонним токопроводящим предметом, либо тепловой эффект плохого контакта (больших переходных сопротивлений) при соединении клемм аккумулятора с клеммами подводящих проводов нештатным болтом.

Исследуем влияние на возникновение и развитие пожара защитно-фиксирующей крышки аккумуляторных батарей, а именно ее отсутствие.

Согласно каталогу деталей и механизмов экскаватора защитно-фиксирующая крышка АКБ состоит из крышки аккумуляторов (поз. 4 рис. 11), двух скоб (поз. 8 рис. 11) шайб и гаек.

На рис. 12 представлено фото защитно-фиксирующей крышки АКБ (справа), сделанное нами 16.09.2020 при осмотре экскаватора аналогичного сгоревшему.

Защитно-фиксирующая крышка АКБ выполняет ряд функций:

- закрепление аккумуляторных батарей в отсеке;

- препятствование попаданию в отсек посторонних предметов;

- защита аккумуляторных батарей от механических повреждений;

- защита свинцовых клемм аккумулятора от внешнего воздействия и контакта с токопроводящими посторонними предметами.

Проведенное исследование показало, что причиной пожара мог послужить тепловой эффект короткого замыкания положительной и отрицательной клемм аккумулятора посторонним токопроводящим предметом. Эксплуатация экскаватора с защитно-фиксирующей крышкой АКБ обеспечивает защиту аккумуляторных батарей от короткого замыкания положительной и отрицательной клемм посторонними токопроводящими предметами.

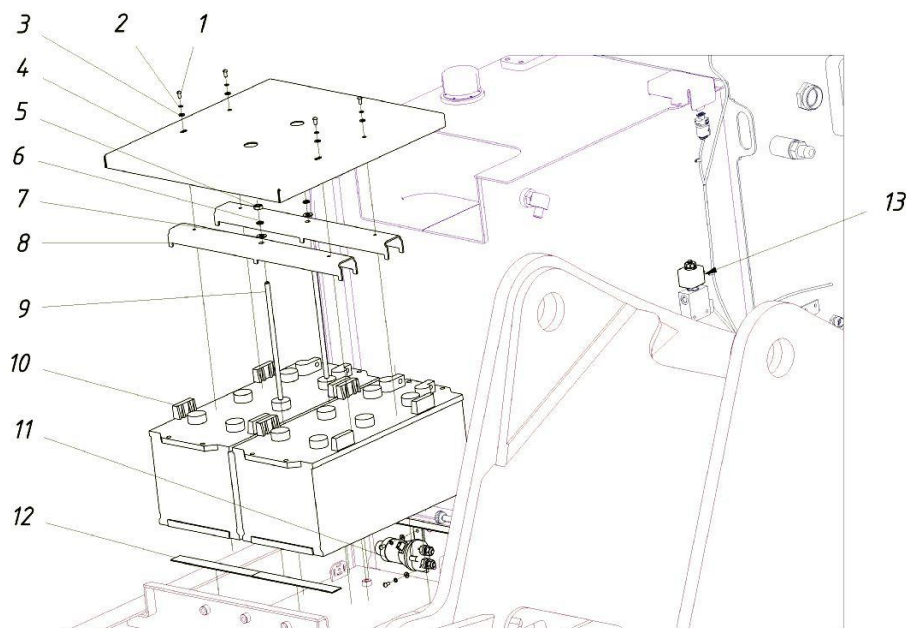


Рис. 11. Установка АКБ

Пункт 3.3 Руководства по эксплуатации прямо предписывает необходимость надежного крепления аккумуляторной батареи. Пункт 3.1 ГОСТ³ также предписывает крепление аккумуляторной батареи при помощи крепящего устройства в верхней части батареи.

Эксплуатация экскаватора с защитно-фиксирующей крышкой АКБ обеспечивает неподвижность аккумуляторных батарей в отсеке с учетом вибраций, образующихся в процессе движения или работы экскаватора.

Проведенное исследование показало, что причиной пожара мог послужить тепловой эффект плохого контакта (больших переходных сопротивлений) при соединении клемм аккумулятора с клеммами подводящих проводов нештатным болтом. Вибрации и перемещение незакрепленных аккумуляторных батарей в отсеке могли способствовать ухудшению из-за того ненадежного контакта.

Защитно-фиксирующая крышка АКБ разделяя объем аккумуляторного отсека снижает скорость развития пожара, препятствует воздействию пламени от аккумуляторных батарей на реле, предохранители и электропроводку, размещенную на задней стенке отсека.

Наличие защитно-фиксирующей крышки АКБ не подтверждено при проведении осмотра места происшествия, связанного с пожаром 18.06.2018, 21.06.2018 и в последующие даты. При осмотре экскаватора 02.10.2020 она также не была представлена. Кроме того, при осмотре экскаватора 02.10.2020 на дне аккумуляторного отсека слева в углублении мною были обнаружены фрагменты древесных веток диаметром не более 4 мм с признаками низкотемпературного пиролиза (тления) без пламенного горения (рис. 13).

Такое состояние древесины характерно для медленного процесса обугливания, когда летучие выделяются понемногу, уходя через мелкие трещины и не разрыхляя уголь [13].

Медленный процесс обугливания древесины объясняется «защитным» действием аккумуляторных батарей, препятствовавших пламенному горению мусора под собой. Наличие фрагментов древесины на дне отсека с признаками низкотемпературного пиролиза свидетельствуют об эксплуатации экскаватора без защитно-фиксирующей крышки.

Следовательно, отсутствие защитно-фиксирующей крышки АКБ на штатном месте могло привести к короткому замыканию положительной и отрицательной клемм аккумулятора посторонним токопроводящим предметом или к ухудшению контактных соединений клемм аккумулятора с клеммами подводящих проводов и увеличению скорости развития пожара.

³ ГОСТ Р МЭК 95-2-93 «Свинцово-кислотные стартерные батареи. Часть 2. Размеры батарей. Размеры и маркировка выводов»

Далее нами было рассмотрено влияние на возникновение и развитие пожара неоригинальных болтовых соединений положительных и отрицательных клемм аккумуляторных батарей.

Как показало исследование по второму

вопросу ослабление контакта свинцовых клемм аккумулятора с клеммами подводящих проводов может возникнуть при условии недостаточной длины резьбовой части нештатного болта и момента его затягивания.



Рис. 12. Фото защитно-фиксирующей крышки АКБ экскаватора аналогичному сгоревшему



Рис. 13. Фрагменты древесных веток с признаками низкотемпературного пиролиза

Использование неоригинальных болтовых соединений положительных и отрицательных клемм аккумуляторов могло вызвать тепловой эффект плохого контакта (больших переходных сопротивлений) при условии недостаточной длины резьбовой части болта и момента его затягивания.

Следовательно, использование неоригинальных болтовых соединений положительных и отрицательных клемм аккумуляторов могло вызвать тепловой эффект плохого контакта (больших переходных сопротивлений) при условии недостаточной длины резьбовой части болта и момента его затягивания.

Проведенная работа позволила нам выработать ряд предложения по исследованию обстоятельств пожара в гусеничном экскаваторе.

Установление обстоятельств пожара в первую очередь направлено на установление его причины пожара. Приведенный в статье процесс экспертного исследования обстоятельств пожара позволяет утверждать, что установление только лишь, так называемой, «непосредственной (технической) причины пожара» или «механизма возникновения горения» с позиций Методики [8] в полной мере задаче правосудия по делам о пожарах не отвечает.

В представленных истцом (ФГБУ

«Управление мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения по Калининградской области») заключениях в качестве причины пожара фигурировало «тепловое проявление электрического тока при коротком замыкании в бортовой сети экскаватора». Специалисты, руководствуясь Методикой [8], под непосредственной (или технической) причиной пожара четко понимали загорание вещества или материала в результате протекания какого-либо пожароопасного процесса или воздействия на него того или иного источника зажигания. Они реконструировали «треугольник пожара» – определили источник зажигания и пожароопасный процесс, горючее вещество, окислитель и условия их взаимодействия.

Однако, обстоятельства организационного и технического характера, способствовавшие возникновению пожара ими установлены не были.

Априори считается, если причина пожара – аварийный режим работы электрооборудования, то причина возникновения этого аварийного режима связана с недостатками в конструкции самого оборудования. Однако, как показало наше исследование, это может привести к ошибкам как в квалификации правонарушения, так и в решении суда об удовлетворении исковых требований.

Установленные причины возникновения аварийного режима связаны не с недостатками конструкции экскаватора, а с нарушениями правил его эксплуатации, выразившиеся в отсутствии защитно-фиксирующей крышки АКБ на штатном месте.

Таким образом, требования истца могут быть признаны судом не обоснованными, а ответственность за последствия пожара возложена на должностных лиц, призванных осуществлять контроль за эксплуатацией экскаватора: от машиниста до руководства управления.

При исследовании обстоятельств пожара в гусеничном экскаваторе следует устанавливать сроки гарантийного обслуживания техники. Они ограничены либо временем со дня продажи техники, либо наработкой в моточасах. Поэтому становится актуальным вопрос об установлении времени наработки экскаватора.

Счетчик моточасов расположен на дисплее в кабине машиниста. С помощью фотофиксации, равно как и при фиксации в протоколе (акте осмотра) при понятых необходимо зафиксировать объем наработки экскаватора. Однако, после пожара кабина может не сохраниться, следует учесть, что и сам электронный счетчик страдает от воздействия высокой температуры в первую очередь. Тем не менее, количество моточасов можно установить, сняв устройство считывания с блока двигателя (находиться в нижней части двигателя и страдает от огня меньше всего). В рассматриваемом нами случае пожара, с устройства считывания моточасов фирмы «Bosch» можно было снять информацию только на заводе-изготовителе.

Установление обстоятельств происшествия должно сопровождаться тщательным осмотром объекта пожара, причем осмотр необходимо осуществлять в присутствии технического специалиста по обслуживанию экскаватора. Технический специалист может оказать значительную помощь при описании узлов, агрегатов и деталей экскаватора, параметров их работы и пр. Если есть возможность осмотреть экскаватор того же образца, что и сгоревший, то ею не стоит пренебрегать.

Следует обращать внимание на отсутствие после пожара некоторых узлов и деталей экскаватора с обязательным отражением этих фактов в протоколе осмотра (акте осмотра). Некоторые из них могут не иметь непосредственного отношения к установлению обстоятельств пожара, а отсутствие других прямо свидетельствовать об обстоятельствах происшествия. Например, в приведенном нами примере расследования пожара было уста-

новлено, что на момент осмотра на экскаваторе отсутствовали ковш, редуктор хода, фильтр грубой очистки топлива, топливоперекачивающий насос. Отсутствие объяснялось использованием этих узлов на другой технике. Однако, отсутствие защитно-фиксирующей крышки АКБ, панели предохранителей и реле в аккумуляторном отсеке и штатных болтов соединений положительных и отрицательных клемм аккумуляторов ничем и не как не объяснялось. Во время пожара сгореть они не могли, но оставить на себе следы аварийного режима работы - вполне вероятно. Поэтому необъяснимое отсутствие материальных носителей доказательственной информации о механизме возникновения и развития пожара следует воспринимать как действия, направленные на сокрытие фактов, имеющих значение для дела. Отсутствие защитно-фиксирующей крышки АКБ до пожара на штатном месте явилось причиной возникновения аварийного режима работы бортовой электросети экскаватора, а отсутствие панели предохранителей и реле в аккумуляторном отсеке и штатных болтов соединений положительных и отрицательных клемм аккумуляторов явилось следствием этой причины.

В результате проведенного исследования нами установлено, что для успешного расследования и подготовки категоричного экспертного заключения о механизме возникновения и развития пожара необходимо:

- устанавливать не только источник зажигания, но и обстоятельства, обусловившие его появление;
- установить объем наработки строительной техники в моточасах;
- привлечь к участию в осмотре технического специалиста по обслуживанию строительной техники;
- организовать осмотр подобному сгоревшему образцу строительной техники с привлечением технического специалиста по ее обслуживанию;
- фиксировать отсутствие узлов и деталей на строительной технике после пожара, находить причины отсутствия;
- обращать внимание на повреждения, не связанные с воздействием ОФП и действиями по тушению пожара;
- фиксировать наличие или отсутствие первичных средств пожаротушения (огнетушителя) на месте пожара или в штатном месте;
- выяснить условия работы строительной техники непосредственно перед пожаром.

Список литературы

1. Веревкин В. Н., Смелков Г. И. Безопасность электрических контактных соединений // Промышленная энергетика. 1988. № 4.
2. Драйздейл Д. Введение в динамику пожаров / Пер. с англ. К. Г. Бомштейна; Под ред. Ю. А. Кошмарова, В. Е. Макарова. М.: Стройиздат, 1990. 420 с.
3. Зернов С.И. Структура и содержание заключения пожарно-технической экспертизы: методические рекомендации. М.: ВНКЦ МВД СССР, 1991.
4. Смирнов К. П., Чешко И. Д., Голяев В. Г. Комплексная методика определения очага пожара. Л.: ЛФ ВНИИПО МВД СССР, 1987.
5. Корольченко А. Я., Корольченко Д. А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справочник в 2-х частях / 2-е изд. перераб. и доп. Ч.1. М.: Пожнаука, 2004. 713 с.
6. Кошмаров Ю. А., Башкирцев М. П. Термодинамика и теплопередача в пожарном деле. М.: Внешторгиздат, 1987. 444 с.
7. Мегорский Б.В. Методика установления причин пожаров. М.: Стройиздат, 1966.
8. Методология судебной пожарно-технической экспертизы: основные принципы. М.: ФГБУ ВНИИПО, 2013.
9. Смелков Г. И. Пожарная безопасность электропроводок. М.: ООО «Кабель», 2009. 328 с.
10. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. М., 1999. 600 с.
11. Черкасов В.Н., Костарев Н. П. Пожарная безопасность электроустановок: Учебник. М.: Академия ГПС МЧС России, 2002. 377 с.
12. Чешко И.Д., Плотников В. Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 2. Санкт-Петербург: 2012. 364 с.
13. Чешко И. Д. Технические основы расследования пожаров. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2002.
14. Чешко И.Д., Юн Н. В., Плотников В. Г. Осмотр места пожара: методическое пособие. М.: ВНИИПО, 2004.
15. <https://www.gismeteo.ru/diary/4225/2018/6>
16. https://newinform.com/240121-avto-ekspert-nazval-glavnuyu-opasnost-pereprodazhi-novoi-mashiny?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop

References

1. Verevkin V. N., Smelkov G. I. Bezopasnost' elektricheskikh kontaktnykh soedinenij [Safety of electrical contact connections]. *Promyshlennaya energetika*, 1988, issue 4.
2. Drazdej D. *Vvedenie v dinamiku pozharov* [Introduction to fire dynamics] / Per. s angl. K. G. Bomshtejna; Pod red. Yu. A. Koshmarova, V. E. Makarova. M.: Strojizdat, 1990. 420 p.
3. Zernov S. I. *Struktura i sodержanie zaklyucheniya pozharo-tekhnicheskoy ekspertizy: metodicheskie rekomendacii* [The structure and content of the conclusion of the fire-technical expertise: methodological recommendations]. M.: VNKC MVD SSSR, 1991.
4. Smirnov K. P., Cheshko I. D., Golyaev V. G. *Kompleksnaya metodika opredeleniya ochaga pozhara* [Comprehensive method for determining the source of fire]. L.: LF VNIPO MVD SSSR, 1987.
5. Korol'chenko, A. Ya., Korol'chenko D. A. *Pozharovzryvoopasnost' veshchestv i materialov i sredstva ih tusheniya: spravochnik v 2-h chastyah* [Fire and explosion hazard of substances and materials and means of extinguishing them: a guide in 2 parts]. 2-e izd. pererab. i dop. CH.1. M.: Pozhnauka, 2004. 713 s.
6. Koshmarov Yu. A., Bashkircev M. P. *Termodinamika i teploperedacha v pozharom dele* [Thermodynamics and heat transfer in fire-fighting]. M.: Vneshtorgizdat, 1987. 444 p.
7. Megorskiy B. V. *Metodika ustanovleniya prichin pozharov* [Methodology for determining the causes of fires]. M.: Strojizdat, 1966.
8. *Metodologiya sudebnoj pozharo-tekhnicheskoy ekspertizy: osnovnye principy* [Forensic fire-technical expertise methodology: basic principles]. M.: FGBU VNIPO, 2013.
9. Smelkov G. I. *Pozharnaya bezopasnost' elektroprovodok* [Fire safety of electrical wiring]. M.: ООО «Kabel'», 2009. 328 p.
10. Taubkin S. I. *Pozhar i vzryv, osobennosti ih ekspertizy* [Fire and explosion, features of their expertise]. M., 1999. 600 p.
11. Cherkasov V. N., Kostarev N. P. *Pozharnaya bezopasnost' elektroustanovok: Uchebnik* [Fire safety of electrical installations: Textbook]. M.: Akademiya GPS MCHS Rossii, 2002. 377 p.
12. Cheshko I. D., Plotnikov V. G. *Analiz ekspertnykh versij vozniknoveniya pozhara. V 2-h knigah* [Analysis of expert versions of a fire.]. SPbF FGBU VNIPO MCHS Rossii, Kn. 2. Sankt-Peterburg: 2012. 364 p.

13. Cheshko I. D. *Tekhnicheskie osnovy rassledovaniya pozharov* [Technical Basics of Fire Investigation]. M.: FGU VNIPO MCHS Rossii, 2002.

14. Cheshko I. D., Yun N. V., Plotnikov V. G. *Osmotr mesta pozhara: metodicheskoe posobie* [Inspection of the fire site:

a methodological guide]. M.: VNIPO, 2004.

15. <https://www.gismeteo.ru/diary/4225/2018/6>

16. https://newinform.com/240121-avto-ekspert-nazval-glavnuyu-opasnost-pereprodazhi-novoi-mashiny?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop

Карасев Евгений Викторович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
заместитель начальника кафедры
E-mail: evkar75@mail.ru

Karasev Evgeny Viktorovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
deputy head of the department
E-mail: evkar75@mail.ru

Таратанов Николай Александрович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
кандидат химических наук, доцент
E-mail: taratanov_n@mail.ru

Taratanov Nikolay Alekandrovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
candidate of chemical sciences, docent
E-mail: taratanov_n@mail.ru

Чурбанов Никита Борисович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
курсант
E-mail: mik0182@icloud.com

Churbanov Nikita Borisovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
cadet
E-mail: mik0182@icloud.com

УДК 614.8

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

А. Х. САЛИХОВА, В. Н. МИХАЛИН, Ю. С. ШУЛЯКИНА, М. А. ЛЕОНТЬЕВ

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: salina_77@mail.ru, mihaln_v_n@mail.ru, juliashuliakina@mail.ru, leon.67@mail.ru

Устойчивость функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях - это способность объекта выполнять свои функции (планы, программы) в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций. Пожары и взрывы на объектах промышленности относятся к техногенным чрезвычайным ситуациям. Предлагаемая система показателей оценки уровня состояния пожарной безопасности позволит определять уровень устойчивости функционирования любого производственного объекта при возникновении пожаров и своевременно разрабатывать управленческие решения.

Ключевые слова: техногенные чрезвычайные ситуации, устойчивость, пожарная безопасность, управление пожарной безопасностью, оценка пожарной опасности, система показателей.

DEVELOPMENT OF A SYSTEM OF INDICATORS FOR ASSESSING THE LEVEL OF SUSTAINABILITY OF THE FUNCTIONING OF PRODUCTION FACILITIES IN THE CONDITIONS OF MAN-MADE EMERGENCIES

A. Kh. SALIKHOVA, V. N. MIKHALIN, Yu. S. SHULYAKINA, M. A. LEONTIEV

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: salina_77@mail.ru, mihaln_v_n@mail.ru, juliashuliakina@mail.ru, leon.67@mail.ru

The stability of the functioning of an object in emergency situations is the ability of the object to perform its functions (plans, programs) in emergency situations. Fires and explosions at industrial facilities are classified as man-made emergencies. The proposed system of indicators for assessing the level of fire safety status will allow determining the level of stability of the functioning of any production facility in the event of fires and developing management solutions in a timely manner.

Key words: technogenic emergencies, sustainability, fire safety, fire safety management, fire hazard assessment, indicator system.

Под устойчивостью функционирования организаций в мирное время понимается их способность предупреждать возникновение производственных аварий и катастроф, противостоять поражающим воздействиям источников чрезвычайных ситуаций, предотвращать или снижать угрозы жизни и здоровью персонала организаций, ограничивать материальный ущерб, а также обеспечивать восстанов-

ление нарушенного производства в минимально короткий срок и выпускать продукцию в запланированном объеме и номенклатуре.

Устойчивость функционирования здания, сооружения, промышленной установки, технологической линии изначально планируется и закладывается еще на стадии проектирования. При этом обеспечение устойчивости зависит от четкого и полного выполнения требований всех технических нормативных правовых актов и качества проведения соответствующих расчетов. Однако с течением времени изменяются условия эксплуатации организа-

ции, характеристики отдельных элементов зданий, сооружений, оборудования, технологический процесс претерпевает ряд изменений, появляются новые знания, вносятся дополнения в технические нормативно-правовые акты, эксплуатационные документы и др. Это же касается и организаций, где раздел проектно-сметной документации «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» ранее не разрабатывался. Это вызывает необходимость периодического анализа и исследования состояния устойчивости организации в условиях чрезвычайных ситуаций, особенно при возникновении техногенных опасностей, сопровождаемых пожаром и (или) взрывом.

В соответствии с Федеральным законом от 28.12.2010 № 390-ФЗ «О безопасности» определено, что государство на различных уровнях власти решает в соответствии с законодательством Российской Федерации вопросы, связанные с обеспечением защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС). Если рассматривать промыш-

ленность в целом, то угрозы населению и территориям могут возникать в следствие техногенных ЧС. Опасность жизненно важным интересам объектов безопасности создают аварии, то есть разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, пожары, взрывы и (или) выброс опасных веществ.

Результаты анализа статистических данных о причинах и обстоятельствах аварий на промышленных предприятиях, позволили сделать выводы, что среди используемых в настоящее время видов энергии наибольшую опасность представляют энергия электрического тока, кинетическая энергия движущихся машин и механизмов, термохимическая энергия твердых, жидких и газообразных веществ. Однако существует ряд предшествующих факторов, приводящих выбросу энергии или вредных веществ и их воздействию на людей, оборудование и окружающую среду, к потере управления технологическим процессом. Данную причинно-следственную цепь можно изобразить на рис.

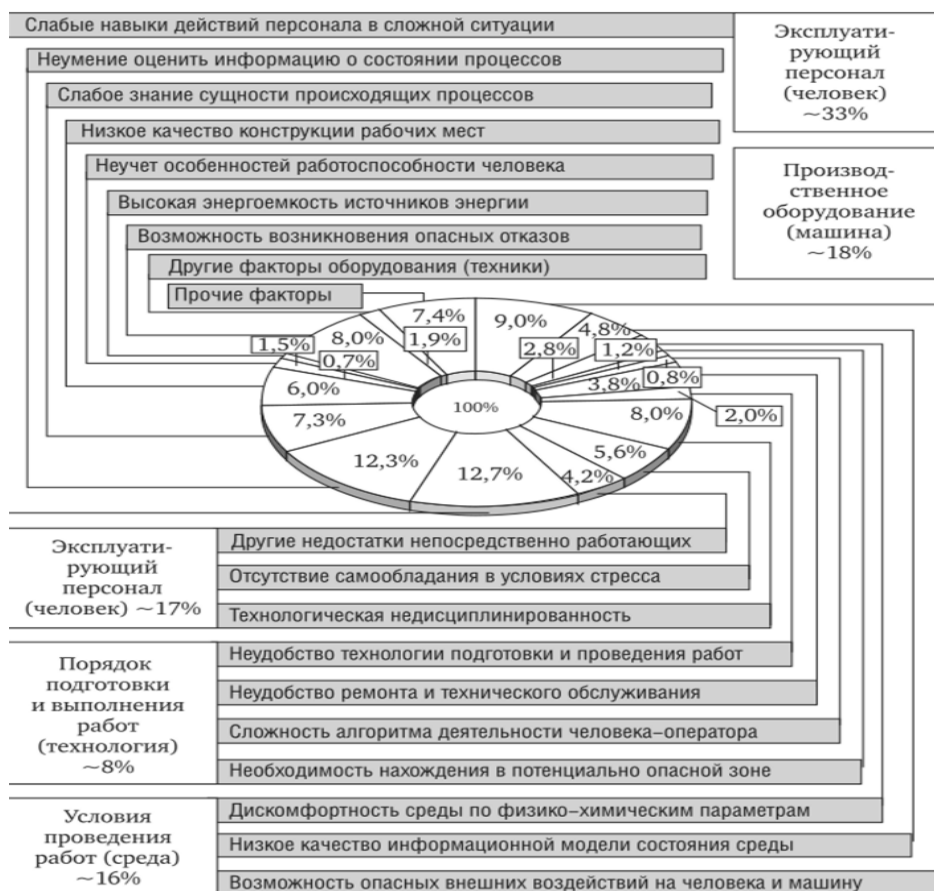


Рисунок. Причины аварий на производственных объектах и факторы, влияющие на их возникновение

Исходя из приведенных данных, к основным факторам вероятного возникновения и развития угроз промышленной и пожарной безопасности можно отнести:

1. Человеческий фактор, выражающийся в слабых навыках действий персонала при авариях, неумение оценивать информацию о состоянии процессов, слабом знании сущности происходящих процессов, технологической недисциплинированности, в психологических особенностях поведения.

2. Техничко-технологический фактор: надежность и устойчивость работы оборудования, технических комплексов, технологических установок.

3. Производственный фактор: слабая организация и низкое качество управления производственными процессами, выражающиеся в сложности алгоритма работы персонала, необходимости нахождения в опасной зоне, опасности среды по физико-химическим параметрам, низком качестве конструкции рабочих мест и эргономичное оборудования, несовершенстве отбора и подготовки эксплуатирующего его персонала, некачественной организации труда и дискомфорта рабочей среды;

4. Фактор возможности опасных внешних воздействий, источниками которого являются опасные явления природного и иного характера, происходящие в среде существования опасного производственного объекта.

Стоит выделить отдельный фактор - организационно-управленческий, возникающий при неправильном подходе к управлению системой управления безопасностью. Во многом ошибки в управлении определяются несовершенством нормативно-правового регулирования требований к системе обеспечения промышленной безопасности, и, в частности, пожарной безопасности. Еще одним из недостатков является несоответствие технических мероприятий системе обеспечения промышленной безопасности научно-техническому развитию оборудования, техники, технологий, в том числе, использование устаревших автоматизированных систем управления.

Для эффективной управленческой деятельности в вопросах обеспечения устойчивости функционирования объекта при возникновении пожара необходимо проводить оценку уровня пожарной безопасности объекта для последующей разработки решений по предотвращению пожаров и противопожарной защи-

ты, реализации организационно-технических мероприятий.¹

Учитывая причины возникновения пожаров на производственных объектах, уровень пожарной безопасности взрывопожароопасного объекта (далее – ВПОО), как большой технической системы, зависит от множества факторов, которые можно разделить на пять групп: человеческий фактор (персонал, работающий на ВПОО), техническое состояние опасного производственного объекта, используемая технология, контроль за функционированием опасного производственного объекта, внешние воздействия [1]. Таким образом, уровень противопожарного состояния производственного объекта можно определить как функцию:

$$P=P\{L, T, S, C, V\}, \quad (1)$$

где L — человеческий фактор;

T — техническое состояние ВПОО;

S — используемая технология;

C — контроль за функционированием ВПОО;

V — внешние воздействия.

Персонал, эксплуатирующий ВПОО, характеризуется его квалификацией, стажем работы на данном предприятии в данной должности, психологическим состоянием (психологической устойчивостью), а также заинтересованностью в соблюдении норм пожарной безопасности и техники безопасности. Таким образом функция L определяется как:

$$L=L\{k,s,p,z\}, \quad (2)$$

где k – уровень квалификация персонала;

o – стаж работы на данном предприятии в данной должности (опыт);

p – уровень психологического состояния (психологической устойчивости);

z – уровень заинтересованности в соблюдении норм пожарной безопасности и техники безопасности.

Техническое состояние ВПОО зависит от качества оборудования, применяемого на нем, состояния зданий и сооружений, а также от отработанного ресурса, отдельных технических устройств и/или всего объекта, наличия

¹ Концепция совершенствования государственной политики в области обеспечения промышленной безопасности с учетом необходимости стимулирования инновационной деятельности предприятий на период до 2020 года (Утв. Решением Коллегии Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 сентября 2011 год).

систем предотвращения пожара и противопожарной защиты. Таким образом, уровень технического состояния объекта определяется как функция:

$$T=T\{t, r, s, q\}, \quad (3)$$

где t – состояние зданий и сооружений;

r – отработанный ресурс, отдельных технических устройств или всего ВПОО;

s – наличие систем предотвращения пожара и противопожарной защиты;

q – уровень качества используемых на объекте технических устройств.

Технология определяется параметрами технического процесса, а также документацией, описывающей технологический процесс, т.е:

$$S=S\{d, g\}, \quad (4)$$

где d – параметры технологического процесса;

g – уровень качества документации, описывающей технологический процесс.

Контроль за функционированием ВПОО характеризуется качеством работы служб производственного контроля (уровнем функционирования элементов систем управления промышленной безопасностью). Эта функция определяется как:

$$C=C\{m\}, \quad (5)$$

где m – уровень деятельности служб производственного контроля (уровень функционирования элементов систем управления безопасностью).

Внешнее воздействие включает в себя погодные условия, влияющие на состояние отдельных технических устройств или всего опасного производственного объекта в целом, рельеф местности, возможность возникновения ЧС природного характера (землетрясения, цунами, потопа и т.д.) и техногенного (аварии на соседних участках, оборудовании, территории). Таким образом, уровень внешнего воздействия определяется как функция:

$$V=V\{u, y, f\}, \quad (6)$$

где u – погодные условия;

y – условия рельефа местности;

f – возможность возникновения ЧС.

Каждый из пяти факторов ранжируется по пятибалльной шкале с учетом параметров влияющих на него.

Персонал

5 баллов — высокий уровень квалификации; высокая психологическая устойчивость; отсутствует текучесть кадров; высокая оплата труда, нет задержек с выплатой денег; существует заинтересованность в соблюдении норм пожарной безопасности и техники безопасности; своевременно проводится обучение и аттестация руководителей и специалистов; регулярно проводится инструктаж.

4 балла — достаточно высокий уровень квалификации; достаточно высокая психологическая устойчивость; отсутствует текучесть кадров; достойная оплата труда, нет задержек с выплатой денег; существует заинтересованность в соблюдении норм пожарной безопасности и техники безопасности; проводятся обучение и аттестация руководителей и специалистов; регулярно проводится инструктаж.

3 балла — средний уровень квалификации, средний уровень психологического состояния работников; существует небольшая текучесть кадров; оплата труда не полностью удовлетворяет запросам работников; не у всех работников имеется заинтересованность в соблюдении норм пожарной безопасности и техники безопасности; проводятся обучение и аттестация руководителей и специалистов.

2 балла — средний уровень квалификации; не высокий уровень психологического состояния работников; существует текучесть кадров; низкая оплата труда; у большинства работников отсутствует заинтересованность в соблюдении норм пожарной безопасности и техники безопасности; обучение и аттестация руководителей и специалистов, а также инструктажи проводятся формально.

1 балл — низкий уровень квалификации; низкая психологическая устойчивость; большая текучесть кадров; низкая оплата труда, постоянные задержки с выплатой денег; отсутствует заинтересованность в соблюдении норм пожарной безопасности и техники безопасности; не проводятся обучение и аттестация руководителей и специалистов.

Техническое состояние объекта

5 баллов — применяемое на ВПОО оборудование сертифицировано, своевременно проводятся соответствующие испытания, диагностика, техническое освидетельствование сооружений и технических устройств; оборудование новое или практически новое; вовремя производятся плановые профилактика и ремонт.

4 балла — применяемое на опасном производственном объекте оборудование сертифицировано, соответствующие испытания, диагностика, техническое освидетельствование

ние сооружений и технических устройств проводятся регулярно (но иногда, в следствие различных причин, с опозданиями и некоторыми недочетами); оборудование имеет небольшой износ; вовремя производятся плановые профилактика и ремонт (задержки бывают редко).

3 балла — применяемое на опасном производственном объекте оборудование сертифицировано, проводится большинство соответствующих испытаний, диагностик, освидетельствований сооружений и технических устройств; оборудование имеет износ свыше нормативного срока эксплуатации на 1-5 лет; плановые проверки и ремонт оборудования проводятся, но иногда с задержками.

2 балла — большинство применяемого на опасном производственном объекте оборудования сертифицировано, большинство соответствующих испытаний, диагностик, освидетельствований сооружений и технических устройств не проводятся; оборудование имеет большой износ; плановые проверки и ремонт оборудования не проводятся.

1 балл — не все применяемое на ВПОО оборудование имеет соответствующие сертификаты, необходимые испытания, диагностика, технические освидетельствования сооружений и технических устройств не проводятся; ресурс многих технических устройств выработан; плановые профилактика и ремонт не проводятся.

Технология.

5 баллов — технологический процесс оптимальный, отвечает всем современным требованиям, полностью соответствует требованиям нормативно-правовых актов Российской Федерации и нормативных документов в области пожарной и промышленной безопасности; документация, описывающая технологический процесс, понятна и достоверна.

4 балла — технологический процесс довольно высокого уровня, отвечает большинству современных требований, в большей части соответствует требованиям нормативно-правовых актов РФ и нормативных документов в области пожарной и промышленной безопасности; документация, описывающая технологический процесс, довольно полна и понятна.

3 балла — технологический процесс несколько устарел, не отвечает некоторым современным требованиям, частично соответствует требованиям нормативно-правовых актов РФ и нормативных документов в области пожарной и промышленной безопасности; документация, описывающая технологический процесс, сложна в понимании и не достоверна.

2 балла — технологический процесс сильно устарел, не отвечает большинству современных требований, мало соответствует требованиям нормативно-правовых актов РФ и нормативных документов в области пожарной и промышленной безопасности; документация, описывающая технологический процесс, сложна в понимании и не достоверна.

1 балл — технологический процесс полностью устарел, не отвечает подавляющему большинству современных требований, не соответствует требованиям нормативно-правовых актов РФ и нормативных документов в области пожарной и промышленной безопасности; нет документации, описывающей технологический процесс.

Контроль (надзор) за функционированием ВПОО

5 баллов — качественно функционирует служба производственного контроля и система управления пожарной и промышленной безопасностью в четком взаимодействии с надзорными органами.

4 балла — на должном уровне функционирует служба производственного контроля и СУПБ во взаимодействии с надзорными органами (имеются небольшие недочеты и несогласования, оперативно устраняемые).

3 балла — на должном уровне функционирует служба производственного контроля, но некоторые вопросы решаются формально, нет четкого взаимодействия с надзорными органами.

2 балла — служба производственного контроля в большинстве случаев функционирует формально.

1 балл — не функционирует служба производственного контроля (или функционирует формально).

Внешние воздействия

5 баллов — факторы, которые могут повлиять на безопасность ВПОО, отсутствуют или полностью контролируются, чрезвычайные ситуации исключены.

4 балла — факторы, которые могут повлиять на безопасность ВПОО, присутствуют в небольшом количестве и контролируются, чрезвычайные ситуации практически исключены.

3 балла — имеется ряд факторов, которые могут повлиять на безопасность опасного производственного объекта, осуществляется определенный контроль за ними, чрезвычайные ситуации возможны при определенных обстоятельствах.

2 балла — имеются факторы, могущие повлиять на безопасность опасного производственного объекта, контроль за этими факто-

рами осуществляется формально, чрезвычайные ситуации очень вероятны.

1 балл — имеется много факторов, могущих повлиять на безопасность ВПОО и все они не контролируются, чрезвычайные ситуации неизбежны.

Влияние этих факторов на уровень противопожарного состояния для различных ОПО не однозначно, оно зависит от назначения объекта, его территориальной расположенности и др. Чтобы определить значимость того или иного фактора, его влияние на уровень пожарной безопасности ВПОО, необходимо ввести коэффициенты весомости, значения которых для каждого объекта различны и выбираются опытным путем. В качестве коэффициентов весомости использованы доли причин возникновения пожаров вследствие ава-

рий, которые определяются по результатам их анализа, причем:

$$\sum_{i=1}^5 m_i = 100, \quad (7)$$

где m_i — коэффициент весомости того или иного фактора (доля причин возникновения инцидентов из-за того или иного фактора, в процентах).

Таким образом, уровень безопасности ВПОО определяется по формуле:

$$P = \frac{m_L \times L + m_T \times T + m_S \times S + m_C \times C + m_V \times V}{100}, \quad (8)$$

где L, T, S, C, V — экспертные оценки основных факторов, влияющих на уровень безопасности ВПОО.

Окончательно уровень противопожарного состояния определяется в соответствии с табл.

Таблица. Определение уровня противопожарного состояния производственного объекта

Количество баллов	Уровень пожарной безопасности
$4 < P < 5$	Высокий (аварии с последующим возникновением пожара или взрыва практически исключены)
$3 < P < 4$	Средний (аварии с последующим возникновением пожара или взрыва возможны в случае совпадения ряда обстоятельств)
$2 < P < 3$	Низкий (аварии с последующим возникновением пожара или взрыва весьма вероятны)
$1 < P < 2$	Критический (аварии с последующим возникновением пожара или взрыва практически неизбежны)

Представленная система оценки позволит определять уровень пожарной безопасности любого ВПОО и своевременно разрабатывать управленческие решения, направленные

на обеспечение устойчивости производственного объекта в случае возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций, сопровождаемых возникновением пожара и (или) взрыва.

Список литературы

1. Пантюхова Ю. В. Методика оценки уровня промышленной безопасности опасных производственных объектов систем газораспределения и газопотребления: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03: М., 2011, 127 с.

References

1. Pantyuhova Yu. V. *Metodika ocenki urovnya promyshlennoi bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov sistem gazoraspre-deleniya i gazopotrebleniya. Diss. kand. tekhn. nauk* [Methodology for assessing the level of industrial safety of hazardous production facilities of gas distribution and gas consumption systems. Kand. tech. sci. diss.]. Moscow, 2011, 127 p.

Салихова Ани́са Ха́мидовна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
кандидат технических наук, доцент
E-mail: salina_77@mail.ru

Salikhova Anisa Khamidovna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

E-mail: salina_77@mail.ru

Михалин Владимир Николаевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

старший преподаватель

E-mail: mihalin_v_n@mail.ru

Mikhalin Vladimir Nikolaevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

senior lecturer

E-mail: mihalin_v_n@mail.ru

Шулякина Юлия Сергеевна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат филологических наук

E-mail: juliashuliakina@mail.ru

Shulyakina Yulia Sergeevna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

Candidate of Philological Sciences

E-mail: juliashuliakina@mail.ru

Леонтьев Михаил Андреевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

магистрант

E-mail: leon.67@mail.ru

Leontiev Mikhail Andreevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

master's degree student

E-mail: leon.67@mail.ru

УДК 541.64536.4

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ГРЕБНЕОБРАЗНЫХ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ В КАЧЕСТВЕ ИЗОЛИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Т. В. ПАШКОВА^{1,2}, А. И. АЛЕКСАНДРОВ²

¹ Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

² ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»

Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: pashtavi@yandex.ru, anival@yandex.ru

В представленной работе методами спектрального анализа и электронографии исследована структура полимерных пленок на основе жидкокристаллического гребнеобразного полимера и его низкомолекулярного аналога, полимеризованного ультрафиолетовым излучением (УФ полимеризация). Установлено, что пленочные структуры на основе исследуемых соединений, полученные осаждением на твердую подложку из раствора в хлороформе, формируются из агрегатов молекул, образовавшихся в растворе. На основе анализа данных дифракционного эксперимента установлена структура пленок. Полимерные пленки независимо от способа получения имеют гомеотропную ориентацию молекул. Пленка на основе УФ полимеризованного мономера менее дефектна и имеет более плотную структуру. Исследуемые полимерные пленки независимо от способа получения, остаются стабильными примерно до 300⁰С и могут быть использованы в качестве защитных покрытий элементов электрических цепей для повышения их термической стабильности и, соответственно, их пожарной безопасности.

Ключевые слова: гребнеобразные жидкокристаллические полимеры, тонкие пленки, структура, спектральные и электронографические исследования.

ON THE POSSIBILITY OF USING FILMS BASED ON COMB-LIKE LIQUID CRYSTAL POLYMERS AS INSULATING ELEMENTS OF ELECTRICAL CIRCUITS

T. V. PASHKOVA^{1,2}, A. I. ALEXANDROV²

¹ Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education

«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

² Federal State Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State University»
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: pashtavi@yandex.ru, anival@yandex.ru

In the present work, the structure of polymer films based on a liquid crystal comb-like polymer and its low-molecular-weight analog polymerized by ultraviolet radiation (UV polymerization) is studied by methods of spectral analysis and electronography. It is established that the film structures based on the studied compounds obtained by deposition on a solid substrate from a solution in chloroform are formed from aggregates of molecules formed in solution. The structure of the films is established based on the analysis of the data of the diffraction experiment. Polymer films, regardless of the method of preparation, have a homeotropic orientation of the molecules. The film based on UV polymerized monomer is less defective and has a denser structure. The studied polymer films, regardless of the method of production, remain stable up to about 300⁰С and can be used as protective coatings of electrical circuit elements to increase their thermal stability and, accordingly, their fire safety.

Key words: comb-like liquid crystal polymers, thin films, structure, spectral and electronographic investigations

1. ВВЕДЕНИЕ

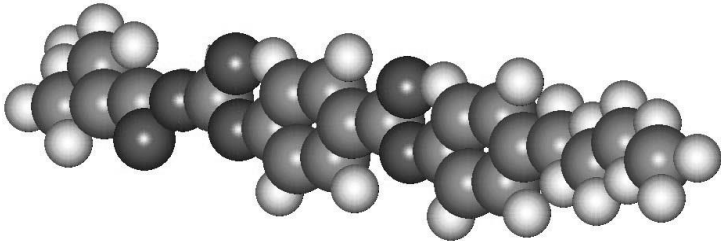
Использование полимерных покрытий, стабильных при повышенных температурах, позволяет решать задачу обеспечения пожарной безопасности электрических цепей. Жидкокристаллические полимеры являются удобным материалом для формирования на их основе моно- и мультислойных пленок, стабильных в температурном интервале существования анизотропных фаз, [1,2]. Подобные пленки можно получить путем полимеризации мономерных пленок под действием ультрафиолетового излучения [1-3]. При этом верхняя граница температурного интервала существования пленки существенно увеличивается, [4]. В

данной работе исследуется структура полимерных пленок, сформированных на основе фенолбензоатов.

2. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Объектом исследования является гребнеобразный полимер поли-*n*-метакрилоилоксиилокси-*n*'-бутилфенилбензоат ПМ0, полученный радикальной полимеризацией его низкомолекулярного аналога фенолбензоата М0. Структурные формулы исследуемого полимера и его низкомолекулярного аналога, а также внешний вид молекулы мономера, построенный в пакете *Hyper Chemistry*, представлены в табл.1.

Таблица 1. Структурные формулы исследуемых веществ

М0	ПМ0
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad // \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C} \\ \quad \quad \backslash \\ \text{O} \quad \quad \text{O}-(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{COO}-(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_4\text{H}_9 \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ (-\text{CH}_2-\text{C}-)_n \quad \text{O} \\ \quad \quad // \\ \text{O}=\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{O}-(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{COO}-(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}_4\text{H}_9 \end{array} $
	

Мономер М0 образует мезофазу в интервале температур 74⁰С – 107⁰С (температура перехода в изотропную жидкость), температурный интервал существования мезоморфного состояния ПМ0 шире: 66⁰С (температура стеклования) – 286⁰С,

Спектры поглощения растворов исследуемых соединений в хлороформе и пленок на их основе получены на спектрофотометре СФ-56 производства ОКБ «СПЕКТР», Санкт-Петербург, Россия.. Пленки полимера ПМ0 и мономера М0 получали осаждением на поверхность стекла из раствора в хлороформе концентрацией 0,5%.

Электроннографические исследования проводились на электронном микроскопе ЭВМ 100Л (завод электронных микроскопов, Сумы, Украина) в режиме электронографа при ускоряющем напряжении 50 кВ (λ=0,055 Å). Дифракционные картины пленочных структур анализировались с использованием хозема-

новской модели паракристалла [5] (оценивалась величина трансляционных нарушений дальнего порядка g₁ во внутрислойной укладке молекул). Учет аппаратной функции проводили, используя дифракцию от тест-объекта (слюда). Периоды слоевой укладки молекул в пленках рассчитывались по формуле Вульфа-Брегга. Пространственные характеристики молекул, необходимые при анализе данных дифракции электронов и построении моделей структурной организации, определялись с помощью компьютерной программы молекулярного моделирования *Hyper Chem* (метод MM+, геометрическая оптимизация).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Был проведен сравнительный анализ спектров поглощения растворов исследуемого полимера и его низкомолекулярного аналога в интервале длин волн от 270 до 700 нм, представленных на рис. 1. Нижняя граница интер-

вала определялась сильным поглощением хлороформа в ультрафиолетовой области спектра.

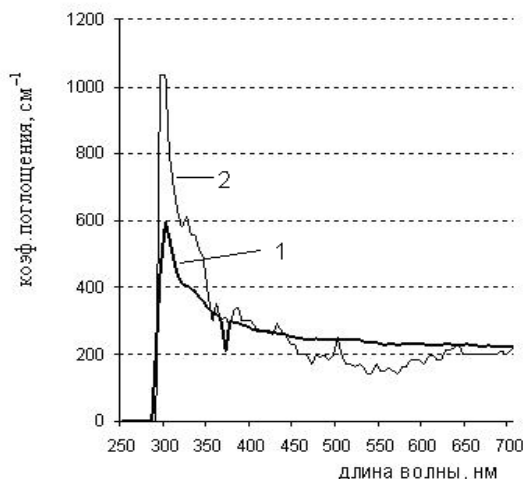


Рис. 1. Спектры поглощения растворов мономера М0 (1) и полимера ПМ0 (2) в хлороформе

Спектр полимера по сравнению со спектром мономера содержит большее количество максимумов поглощения, что связано с влиянием основной полимерной цепи. Этим же объясняется и батохромный сдвиг полос поглощения в спектре полимера. В спектрах и мономера, и полимера присутствует максимум поглощения на длине волны 310 нм, связанный с поглощением «жесткой» части мезогенной группы, которая содержит два бензольных кольца и сложноэфирную группу COO , и таким образом является сопряженным хромофором. Появление остальных полос в спектре ПМ0 связано с объединением боковых групп полимера при их сближении за счет возникновения множественных Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий при плотном контакте боковых групп в полимере. Кроме того, заметно, что практически все максимумы поглощения в спектрах растворов обоих веществ не являются симметричными, а представляют собой сумму двух максимумов. Присутствие максимума на длинноволновом склоне полосы поглощения свидетельствует о том, что в растворах и полимера, и его низкомолекулярного аналога образуются ассоциаты молекул. Поэтому пленки, полученные осаждением раствора на кварцевую подложку, уже формируются не из отдельных молекул, а их агрегатов, образовавшихся в растворе. Спектры пленок полимера, пред-

ставленные на рис. 2, уже содержат заметный максимум на длине волны 270 нм, связанный с поглощением бензольных колец, полосы же поглощения в видимой части спектра становятся слабо заметными. Нагревание пленок ПМ0 толщиной 5 мкм показало, что вид спектра сохраняется вплоть до 285°C , что свидетельствует о стабильности пленок вплоть до указанной температуры.

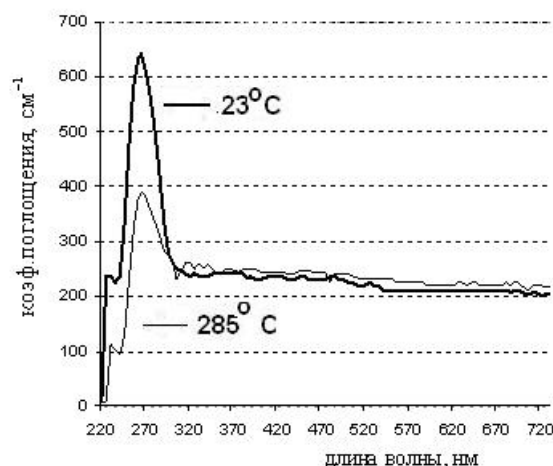


Рис. 2. Спектры поглощения пленок полимера ПМ0

При электронографических исследованиях пленки мономера М0 оказались нестойкими (разрушались в пучке быстрых электронов) в отличие от полимерной пленки, поэтому мономерные пленки предварительно полимеризовали ультрафиолетовым излучением (УФ полимеризация). Электронограммы пленок полимера ПМ0, сформированной осаждением молекул ПМ0 из раствора на подложку, и УФ полимеризованной пленки мономера М0 оказались одинаковыми, что в очередной раз доказывает возможность получения полимерных пленок методом полимеризации ультрафиолетовыми лучами пленочных структур на основе низкомолекулярных жидких кристаллов. Электронограмма полимерной пленки и кривая денситометрирования по радиусу приведены на рис. 3. Неориентированная электронограмма содержит два кольцевых максимума кристаллического типа.

Дифракционные и структурные параметры, рассчитанные из полученных электронограмм, приведены в табл. 2.

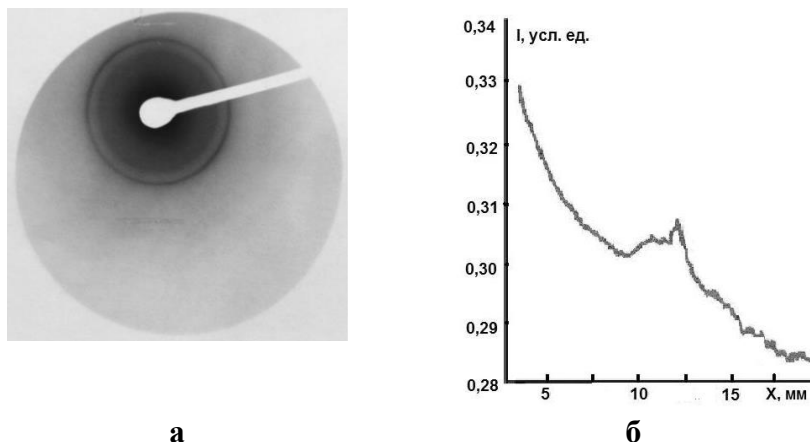


Рис.3. Электронограмма пленки ПМО (а) и кривая фотометрирования электронограммы (б).

Таблица 2. Дифракционные и структурные параметры пленок полимера ПМО и полимеризованной пленки мономера М0.

Пленка	№ рефлекса	$d \pm \Delta d$, Å	$D_{2\theta}$ дифр., рад	g, %
Полимеризованная на основе М0	1	$4,42 \pm 0,03$	0,0062	6,7
	2	$4,31 \pm 0,03$	0,0063	7,1
На основе ПМО	1	$4,76 \pm 0,03$	0,0069	7,9
	2	$4,44 \pm 0,03$	0,0069	7,8

Здесь: d – период идентичности, Δd – погрешность в определении периода, $D_{2\theta}$ дифр. – радиальная полуширина максимума на электронограмме, g – параметр нарушений во внутрислойной укладке молекул в пленке

Как видно из рассчитанных параметров, величина периодов сравнима с межмолекулярным расстоянием при плотном расположении молекул. Отсутствие максимумов с большими периодами говорит о гомеотропной ориентации молекул в пленках. Степень дефектности пленочных структур невелика, менее 10%. При этом полимеризованная мономерная пленка оказалась и более плотной, и чуть менее дефектной, чем пленка, сформированная из раствора полимера, смотри таблицу 2. Обе пленки легко формируются, остаются стабильными при нагревании до температуры 285°C и не разрушаются при воздействии быстрых электронов. Достоинством подобных пленок является также и простота их получения на любых поверхностях осаждением из растворов по сравнению с неорганическими пленками.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования пленок на основе жидкокристаллического гребнеобразного полимера ПМО и его низкомолекулярного аналога М0 показали, что:

- полимерные пленки независимо от способа получения (сформированная осаждением полимера ПМО и полимеризованная УФ излучением пленка мономера М0) имеют гомеотропную ориентацию молекул. Пленка на основе УФ полимеризованного мономера менее дефектна и имеет более плотную структуру;

- пленочные структуры на основе и полимера ПМО, и мономера М0, полученные осаждением на твердую подложку из раствора, формируются из агрегатов молекул, образовавшихся в растворе;

- полимерные пленки на основе ПМО независимо от способа получения, остаются стабильными примерно до 300°C и могут быть использованы в качестве защитных покрытий элементов электрических цепей для повышения их термической стабильности и, соответственно, их пожарной безопасности.

Список литературы

1. Alexandrov A. I., Dronov V. M., Pashkova T. V., Konstantinov I. I. Study of the Monomer-Polymer Structural Transformations in LB Films at UV Polymerisation. The Eighth International Conference on Organized Molecular Films, August 24-29, 1997, Asilomar California, U.S.A., Abstract & Program Booklet, 1-P-2.
2. Александров А. И., Дронов В. М., Пашкова Т. В. УФ полимеризация и структурные исследования ЛБ пленок на основе мезогенных бифенилов и фенилбензоатов // Известия Академии наук. Серия физическая. 1998. № 8. С. 1662–1669.
3. Пашкова Т. В., Александров А. И. Структурная организация пленок на основе гребнеобразного жидкокристаллического фенилбензоата и его низкомолекулярного аналога // Пожарная и аварийная безопасность. № 2(17). 2020. С. 31-35
4. Пашкова Т. В., Александров А. И., Есина М. Г., Хонгорова О. В. Анализ возможности создания термически стойких полимерных пленок некоторых фенилбензоатов по структуре их низкомолекулярных соединений для обеспечения безопасности при технологических процессах // Современные проблемы гражданской защиты. № 4(37). 2020. С. 118-125.
5. Bonart R., Hosemann R. Zur Analuse der Langperiodeninterferenzen // Zeitschrift fur Elektrochemie. 1952, vol. 64(219), pp. 314–321.

References

1. Alexandrov A. I., Dronov V. M., Pashkova T. V., Konstantinov I. I. Study of the Monomer-Polymer Structural Transformations in LB Films at UV Polymerisation. The Eighth International Conference on Organized Molecular Films, August 24-29, 1997, Asilomar California, U.S.A., Abstract & Program Booklet, 1-P-2.
2. Alexandrov A. I., Dronov V. M., Pashkova T. V. UF polimerizaciya i strukturnie issledovaniya LB plenok na osnove mesogennih bifenilov i fenilbenzoatov [UV polymerization and structural studies of LB films based on mesogenic biphenyls and phenyl benzoates]. *Izvestija Akademii Nauk. Serija Fizicheskaj*, 1998, issue 8, pp. 1662–1669.
3. Pashkova T. V., Alexandrov A. I. Strukturnaya organizaciya plenok na osnove grebneobraznogo zidkokristallitheskogo fenilbenzoata i ego nizkomolekulyarnogo analoga [Structural organization of films based on comb-shaped liquid crystal phenyl benzoate and its low molecular weight analog]. *Pozarnaya i avariinaya bezopasnost*, vol. 2(17), 2020, pp. 31-35
4. Pashkova T. V., Alexandrov A. I. Esina M. G., Hongorova O. V. Analiz vozmoznosti sozdaniya termitheski stoyikih polimernih plenok nekotoryh phenilbenzoatov po structure ih nizkomolekulyarnih soedineniyi dlya obespetheniya bezopasnosti pri tehnologitheskih prozessah [Analysis of the possibility of creating thermally stable polymer films of some phenyl benzoates based on the structure of their low-molecular compounds to ensure safety in technological processes]. *Sovremennye problemi grazdanskoy zashiti*, vol. 4(37), 2020, pp. 118-125.
5. Bonart R., Hosemann R. Zur Analuse der Langperiodeninterferenzen. *Zeitschrift fur Elektrochemie*. 1952, vol. 64(219), pp. 314–321.

Пашкова Тамара Викторовна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Иваново
кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры
E-mail: pashtavi@yandex.ru

Pashkova Tamara Viktorovna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo
Federal State Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State University»
Russian Federation, Ivanovo
candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department

E-mail: pashtavi@yandex.ru

Александров Анатолий Иванович

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»,

Российская Федерация, г. Иваново

доктор физико-математических наук, доцент, профессор

E-mail: anival@yandex.ru

Alexandrov Anatoly Ivanovich

Federal State Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State University»

Russian Federation, Ivanovo

doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Professor

E-mail: anival@yandex.ru

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ THEORY AND METHODOLOGY OF PROFESSIONAL EDUCATION

УДК 378.1

ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

В. Б. БУБНОВ¹, М. А. ПРАВДОВ², И. А. ПАРАСИЧ¹, Б. К. МАЦЮРАК¹

¹Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

²Шуйский филиал ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Иваново
E-mail: kafppv@mail.ru, pravdov@yandex.ru

В работе рассмотрены проблемные вопросы дистанционного обучения при проведении лабораторных работ. Проанализированы подходы к решению данной проблемы.

Рассмотрены преимущества программно-аппаратных комплексов в виде виртуальных лабораторий. Отмечены особенности разработки виртуальных лабораторий и их внедрения в образовательный процесс при дистанционном обучении.

Представлено описание разработанных виртуальных лабораторий по исследованию гидравлических систем и систем противопожарного водоснабжения. Данные лаборатории позволяют обучающимся осваивать методики экспериментального определения коэффициентов истечения жидкостей через отверстия и насадки, коэффициентов трения и местных сопротивлений в противопожарных водопроводах, коэффициентов гидравлического сопротивления пожарных рукавов, методики испытания центробежных пожарных насосов и построения их характеристик. Также они позволяют проводить комплексные исследования по определению оптимальных параметров конструктивного и технологического характера для различных систем, применяемых в практике пожаротушения.

Основу виртуальных лабораторий составляют созданные математические модели исследуемых процессов, адекватность которых подтверждена многочисленными экспериментальными данными, полученными на реальном лабораторном оборудовании.

Рекомендуемые подходы могут быть полезны для проведения лабораторных занятий при дистанционном обучении. Предлагаемые виртуальные лаборатории предполагают возможность варьирования исходными, управляющими параметрами исследуемых процессов в широком диапазоне, что позволяет их использовать также при выполнении выпускных квалификационных работ и при проведении научно-исследовательских работ дистанционно.

Ключевые слова: дистанционное обучение, виртуальная лаборатория, программно-аппаратный комплекс, образовательный процесс, информационные технологии.

APPROACHES TO CONDUCTING LABORATORY EXERCISES IN DISTANCE LEARNING

V. B. BUBNOV¹, M. A. PRAVDOV², I. A. PARASICH¹, B. K. MATSURAK¹

¹Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

²Shuya branch Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ivanovo State University»,
Russian Federation, Ivanovo
E-mail: kafppv@mail.ru, pravdov@yandex.ru

The paper deals with the problematic issues of distance learning during laboratory work. The approaches to solving this problem are analyzed.

The advantages of software and hardware systems in the form of virtual laboratories are considered. The features of the development of virtual laboratories and their implementation in the educational process in distance learning are noted.

The description of the developed virtual laboratories for the study of hydraulic systems and fire-fighting water supply systems is presented. These laboratories allow students to master the methods of experimental determination of the coefficients of the flow of liquids through holes and nozzles, the coefficients of friction and local resistance in fire-fighting water pipelines, the coefficients of hydraulic resistance of fire hoses, methods of testing centrifugal fire pumps and constructing their characteristics. They also make it possible to carry out comprehensive studies to determine the optimal parameters of a constructive and technological nature for various systems used in fire extinguishing practice.

The basis of virtual laboratories is formed by the created mathematical models of the investigated processes, the adequacy of which is confirmed by numerous experimental data obtained on real laboratory equipment.

Recommended approaches can be useful for conducting labs in distance learning. The proposed virtual laboratories assume the possibility of varying the initial, control parameters of the investigated processes in a wide range, which makes it possible to use them also when performing graduate qualification works and when conducting research work remotely.

Key words: distance learning, virtual laboratory, hardware and software complex, educational process, information technology.

Организация выполнения обучающимися лабораторных работ вне учебного заведения в настоящее время является одним из проблемных вопросов развития дистанционного обучения по техническим дисциплинам. Исследование вариантов решения данной проблемы представляет значительный интерес. Осуществление в полном объеме дистанционного обучения требует использования современных компьютерных технологий, обеспечивающих обширные возможности для постановки лабораторных работ.

Целью работы является разработка виртуальных лабораторий и подходов к выполнению лабораторного практикума при дистанционной форме обучения.

Современные тенденции в образовании диктуют необходимость создания информационной (электронной) образовательной среды. Согласно действующим образовательным стандартам, предполагается широкое использование в образовательном процессе интерактивных форм проведения занятий.

Использование виртуальных лабораторий в образовательном процессе позволяет реализовать новый подход с использованием современных информационных технологий, расширить круг исследуемых процессов и объектов, а также повысить эффективность самостоятельной работы.

Следует отметить, что работа по совершенствованию образовательного

процесса с использованием дистанционных образовательных технологий приобретает особую актуальность в период вынужденного дистанционного обучения в условиях пандемии [1]. В этих условиях преподаватели вынуждены организовывать образовательный процесс путем дистанционных образовательных технологий, используя различные способы доставки доступных инструментов коммуникации преподавателей и обучающихся и электронного контента в информационной (электронной) образовательной среде.

На лабораторных занятиях обучающиеся осваивают методики экспериментальных исследований и проводят самостоятельный анализ получаемых результатов. Выполнение лабораторных работ является неотъемлемой частью процесса получения новых научных знаний. При дистанционном обучении у обучающихся не имеется возможности использовать лабораторные установки и оборудование, находящиеся в учебном заведении. Эту проблему позволяет решить разработка виртуальных лабораторий, доступ к которым можно получить через Интернет. Кроме того, такие лаборатории обладают рядом преимуществ.

В компьютерных лабораториях работа на физических, реальных установках заменяется работой на компьютерах. В необходимой мере имитируются объект исследования, ла-

бораторные установки, а также измерительные приборы. Сочетание исследуемых процессов, которые моделируются компьютерной программой, возможностей компьютерной графики позволяет моделировать экспериментальные исследования, а также осуществить обработку результатов измерений. Таким образом, возможности приобрести навыки, близкие к тем, которые обучающийся получает при исследованиях в реальном опыте, не только не снижаются, а наоборот, возрастают. Организовать компьютерную лабораторию можно на сервере учебного заведения, обеспечив доступ с удаленного компьютера и возможность обмениваться данными между удаленным компьютером и сервером. Также такую лабораторию можно «передать» обучающемуся по сети, а после выполнения лабораторных работ от него потребовать переслать оформленные отчеты, содержащие результаты экспериментальных измерений, их обработку, выводы, а также ответы на контрольные вопросы по защите лабораторной работы.

Представляет собой виртуальная лаборатория программно-аппаратный комплекс, который позволяет осуществлять экспериментальные исследования без непосредственного контакта с физической, реальной установкой или при ее полном отсутствии. Так, в первом случае, имеет место лабораторная установка с удаленным доступом, которая состоит из реальной лаборатории, системы управления установкой и оцифровки данных (программно-аппаратного обеспечения) и средства коммуникации. Во втором случае все исследуемые процессы моделируются при использовании компьютера.

Следует отметить, что при разработке виртуальной лаборатории важнейшим этапом является грамотное математическое описание, т.е. создание такой математической модели, которая адекватно описывает исследуемый процесс, иначе использование лаборатории будет давать недостоверные результаты.

К основным преимуществам виртуальных лабораторий следует отнести: возможность моделирования и исследования таких процессов, протекание которых в лабораторных условиях невозможно; отсутствие необходимости в приобретении дорогостоящих материалов, реактивов, оборудования; возможность более детального исследования изучаемых процессов и осуществления наблюдений в другом временном масштабе; возможность выполнения серии экспериментов с различными входными параметрами за короткий промежуток времени; безопасность.

Учитывая отмеченные преимущества, виртуальные лаборатории могут быть использованы в дистанционном обучении не только при проведении лабораторных занятий, но также и при выполнении выпускных квалификационных работ и проведении научных исследований.

Подход к созданию виртуальных лабораторных работ, а также к их внедрению в образовательный процесс должен учитывать специфику дисциплины и быть дифференцированным.

При организации лабораторного практикума с применением виртуальных лабораторий необходима большая четкость в описании последовательности действий. В связи с этим методическое сопровождение таких работ следует представлять в виде разделов: теоретическая часть; описание лабораторной работы; порядок выполнения лабораторной работы; обработка экспериментальных данных и анализ результатов; контрольные вопросы.

Для качественного выполнения лабораторной работы обучающийся должен тщательно изучить теоретический материал по исследуемой теме, поэтому в виртуальной лаборатории данный раздел должен быть более подробно представлен по сравнению с классическим лабораторным практикумом.

В разделе «Описание лабораторной работы» формулируется цель работы, приводится схема и описание лабораторной установки.

В разделе «Порядок выполнения лабораторной работы» обучающийся получает пошаговые инструкции по выполнению экспериментальной части работы.

В разделе «Обработка экспериментальных данных и анализ результатов» приводятся расчетные зависимости, описание работы с графиками.

В некоторых случаях, при необходимости, виртуальные лабораторные стенды целесообразно сопровождать прилагаемыми видеоматериалами с демонстрацией опытов на реальном лабораторном оборудовании с подробными пояснениями преподавателем.

Для создания виртуальных лабораторий, моделирующих работу экспериментальных лабораторных установок, целесообразно использовать эффективные программные средства, позволяющие наглядное и простое установление для решения многочисленных задач сложных взаимосвязей между различными приложениями.

Нами разработаны программно-аппаратные комплексы – виртуальные лаборатории для исследования гидравлических систем и систем противопожарного водоснабжения, которые позволяют обучающимся изучать,

осваивать методики проведения экспериментальных исследований и анализировать результаты исследований, а также выполнять научно-исследовательские работы.

На этапе проектирования и в период эксплуатации систем противопожарного водоснабжения возникают задачи по оптимизации их конструктивных и технологических параметров [2], в частности:

- получение пожарных струй с высокими качественными характеристиками (задача подбора

- вида и концентрации вводимой в поток воды полимерной добавки, конструктивных решений по используемым насадкам);

- минимизация энергозатрат при транспортировке огнетушащей среды по рукавным и трубопроводным системам (задача подбора диаметра трубопровода, материала его внутренней поверхности, трассировки и конфигурации трубопроводной системы, организации участков местных сопротивлений, подбора полимерной добавки для снижения величины гидropотерь);

- оптимизация режимов работы насосных станций (задача регулирования характеристик пожарных насосов при их работе на различные системы).

Решать отмеченные задачи целесообразно комплексно с применением математического аппарата, компьютерных средств. Предложены программно-аппаратные комплексы – виртуальные лаборатории на основе имитационного моделирования:

1. «Исследование истечения жидкостей через насадки и отверстия».

2. «Исследование гидropотерь при транспортировке жидкостей по трубопроводным системам».

3. «Исследование гидropотерь при транспортировке жидкостей по насосно-рукавным системам».

4. «Исследование режимов работы насосных станций».

В основе разработанных виртуальных лабораторий- созданные математические модели, имитирующие протекание исследуемых процессов в лабораторных установках. Адекватность математических моделей подтверждена результатами многочисленных экспериментальных исследований, полученных на реальном лабораторном оборудовании. Полученные в лабораторных условиях результаты хорошо согласуются с результатами, получаемыми путем реализации созданных программ. Это позволяет применять виртуальные лаборатории в образовательных целях и при выполнении научно-исследовательских работ.

Виртуальная лаборатория «Исследование истечения жидкостей через насадки и отверстия» позволяет обучающимся осваивать экспериментальные методики определения коэффициентов, характеризующих истечение жидкостей: коэффициента скорости и коэффициента расхода, при истечении жидкостей через отверстия и насадки различных типов как при постоянном, так и при переменном напоре. Данная лаборатория также позволяет дистанционно выполнять научно-исследовательские работы в области исследования характеристик водяных пожарных струй, оценки влияния на них конструктивного оформления используемого насадка, свойств жидкости.

Программно-аппаратный комплекс «Исследование истечения жидкостей через насадки и отверстия» также может быть использован при изучении процессов аварийного истечения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей при эвакуации через системы слива из технологических аппаратов различной геометрической формы (рис. 1).

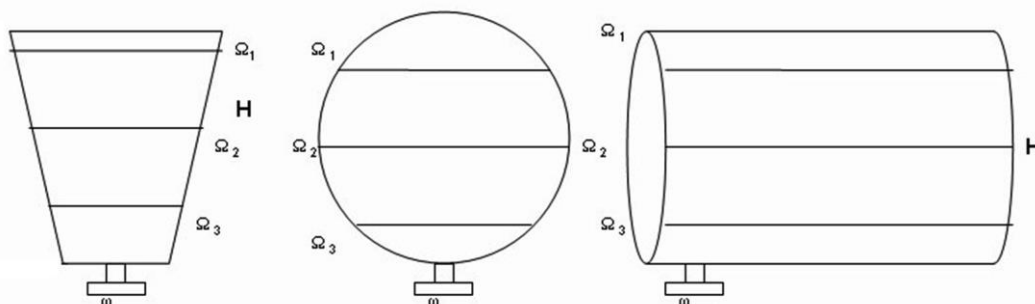


Рис. 1. Схемы к исследованию процессов аварийного истечения жидкостей, реализуемые в программно-аппаратном комплексе «Исследование истечения жидкостей через насадки и отверстия»

Интерфейс виртуальной лаборатории (рис. 2) включает: блок ввода исходных (входных, регулируемых, управляющих) параметров; схему экспериментальной установки (с используемыми измерительными приборами);

блок вывода результатов эксперимента (показания измерительных приборов в процессе проведения опыта). Также указывается диапазон параметров, в пределах которого можно варьировать управляющими параметрами.

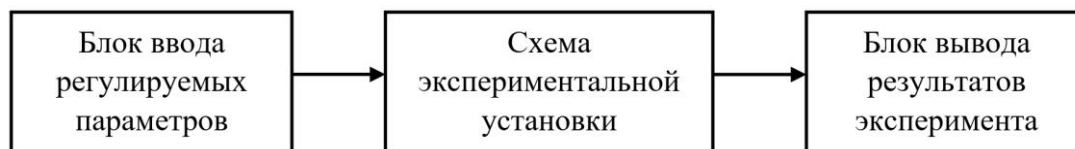


Рис. 2. Интерфейс виртуальной лаборатории (общая схема)

Виртуальная лаборатория «Исследование гидродетерминов при транспортировке жидкостей по трубопроводным системам» позволяет обучающимся осваивать методики экспериментального определения коэффициентов гидравлических сопротивлений: коэффициентов трения, коэффициентов местных сопротивлений трубопровода и величины возникающих гидравлических потерь напора. Также использование данной лаборатории позволяет проводить научные исследования по подбору оптимальных конструктивных параметров противопожарного водопровода и технологических параметров ведения процесса с целью минимизации возникающих при транспортировке жидкости гидродетерминов.

В программно-аппаратном комплексе «Исследование гидродетерминов при транспортировке жидкостей по трубопроводным системам» блок ввода исходных, регулируемых параметров (рис. 3) позволяет управлять свойствами транспортируемой жидкости, конструктивными параметрами трубопровода (шероховатость внутренней поверхности, диаметры), разновидностью и количеством участков местных сопротивлений (сужения и расширения, повороты под различными углами, наличие на трубопроводе других участков деформации потока- измерительных приборов, запорно-регулирующей арматуры), расходом жидкости.

Следующий блок содержит схему лабораторной установки с измерительными приборами (рис. 4) и обозначением ее основных элементов.

Блок вывода результатов эксперимента (рис. 5) включает таблицы показаний измерительных приборов. В данном случае это пока-

зания дифференциальных манометров, установленных на прямом участке трубопровода и заданного в блоке ввода регулируемых параметров участка местного сопротивления при разных расходах движущейся жидкости. Данные показания позволяют в процессе обработки экспериментальных данных определить величину возникающих гидравлических сопротивлений.

Виртуальная лаборатория «Исследование гидродетерминов при транспортировке жидкостей по насосно-рукавным системам» позволяет обучающимся осваивать методики экспериментального определения коэффициентов гидравлического сопротивления пожарных рукавов и потерь напора в рукавной линии, а также проводить научно-исследовательские работы по исследованию влияния регулируемых параметров процесса на величину гидравлических потерь в системе. Использование лаборатории позволяет осуществлять подбор параметров для обеспечения наименьших энергетических затрат на транспортировку огнетушащей жидкости, определять параметры насосного оборудования, используемого в насосно-рукавной системе.

Виртуальная лаборатория «Исследование режимов работы насосных станций» позволяет осваивать методику испытания центробежного пожарного насоса с целью получения его рабочих характеристик, исследовать совместную работу насосов, объединенных в группу. Программно-аппаратный комплекс может быть использован при решении задач оптимального регулирования работы насосов в противопожарном водоснабжении.

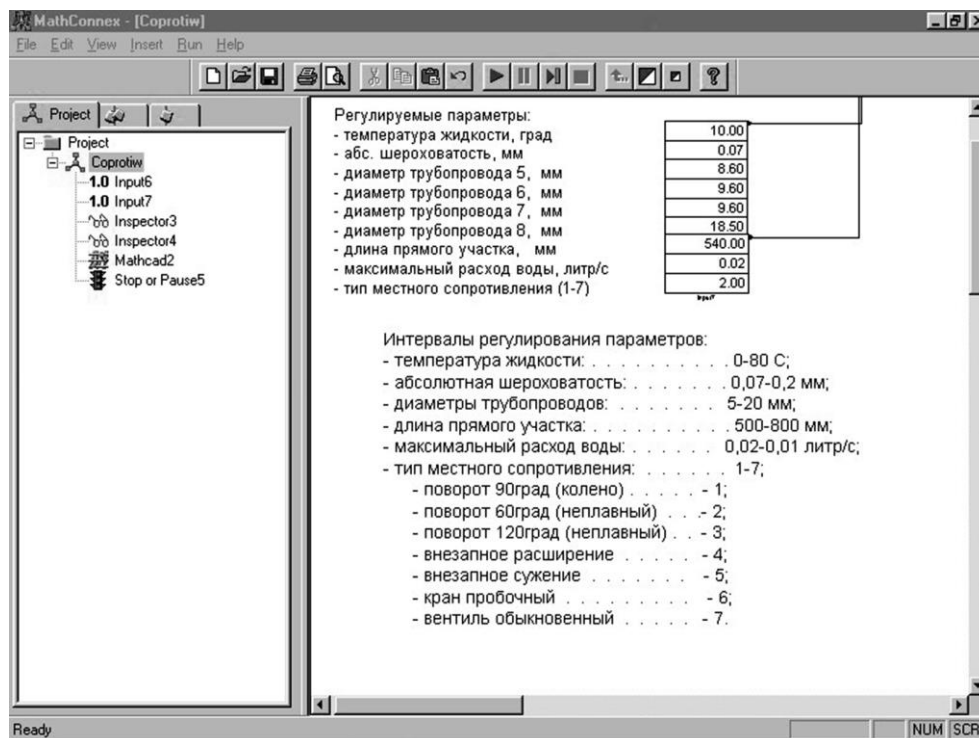


Рис. 3. Виртуальная лаборатория «Исследование гидротерь при транспортировке жидкостей по трубопроводным системам»: блок ввода исходных (регулируемых) параметров

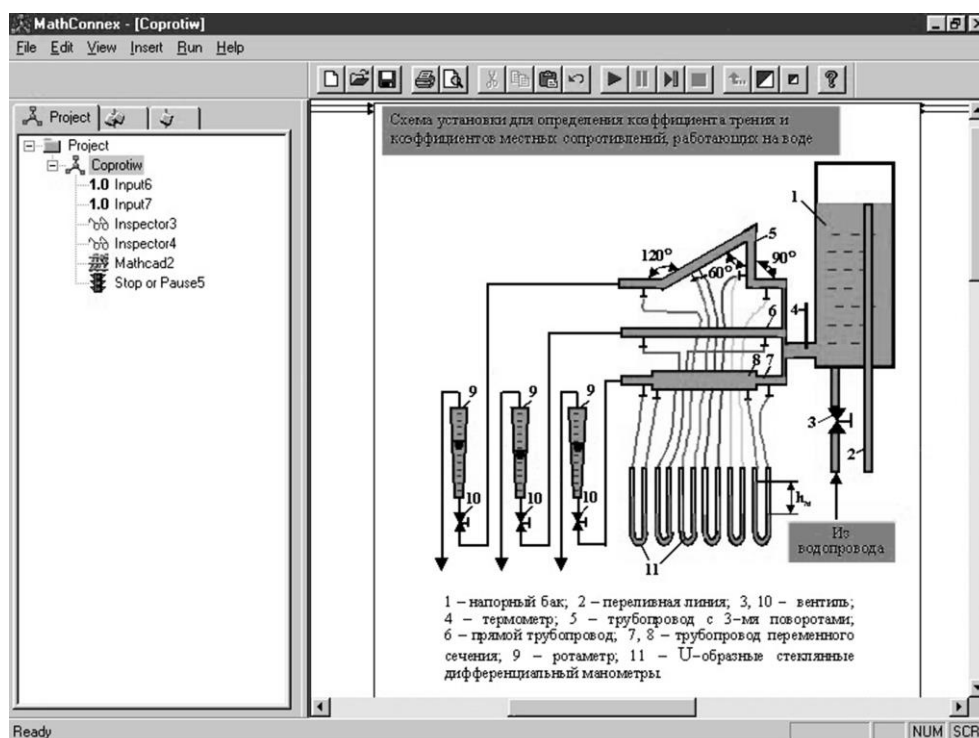


Рис. 4. Виртуальная лаборатория «Исследование гидротерь при транспортировке жидкостей по трубопроводным системам»: лабораторный стенд

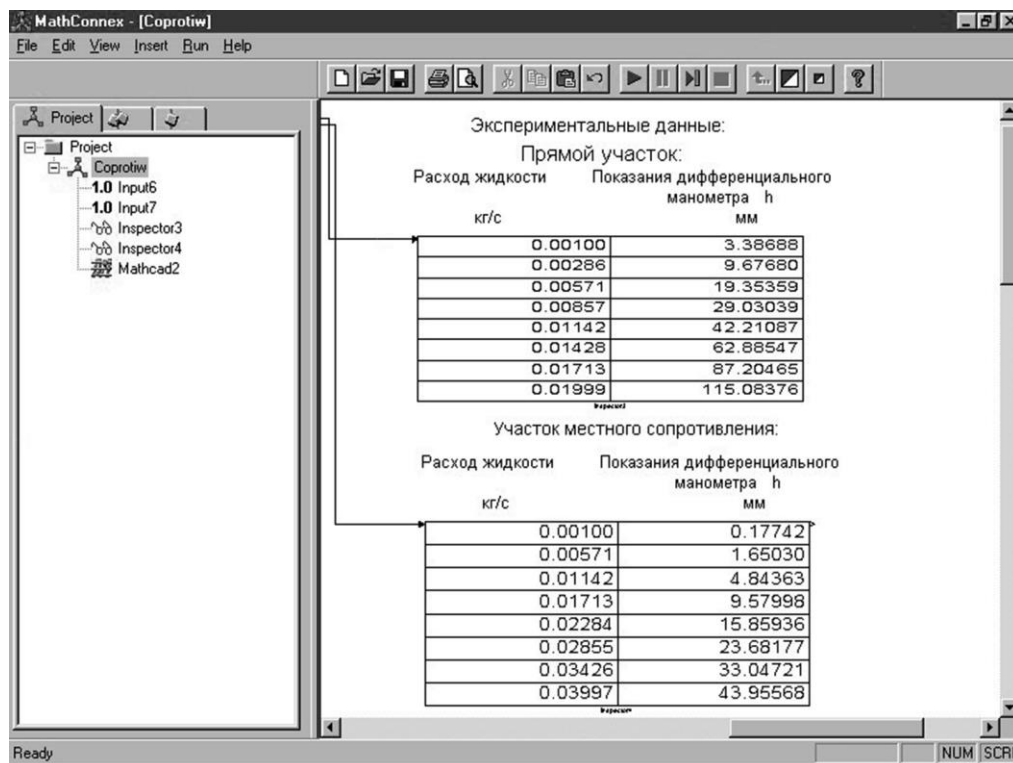


Рис. 5. Виртуальная лаборатория «Исследование гидротерь при транспортировке жидкостей по трубопроводным системам»: блок вывода экспериментальных данных

При проведении лабораторных занятий дистанционно, с целью подготовки обучающихся к осуществлению научно-исследовательской, производственно-технологической, сервисно-эксплуатационной, проектно-конструкторской профессиональной деятельности, использование в образовательном процессе программно-аппаратных ком-

плексов в виде виртуальных лабораторий является весьма перспективным.

Их применение открывает широкие возможности для исследовательских работ благодаря возможности варьирования управляющими, исходными параметрами, что невозможно в полной мере осуществить на лабораторном оборудовании.

Список литературы

1. Рогачева П. С., Семергей С. В. Проблемы дистанционного образования в период пандемии // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2020. № 12/4. С. 85-93.
2. Жучков В. В. Противопожарное водоснабжение. М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. 298 с.

References

1. Rogacheva P. S., Semergey S. V. Problemy distantsionnogo obrazovaniya v period pandemii [Distance education problems during a pandemic]. *Vestnik Maykopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2020, issue 12/4, pp. 85-93.
2. Zhuchkov V. V. *Protivopozharnoye vodosnabzheniye* [Fire water supply]. Moscow: Akademija GPS MChS Rossii, 2016. 298 p.

Бубнов Владимир Борисович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат технических наук, доцент

E-mail: kafppv@mail.ru

Bubnov Vladimir Borisovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

E-mail: kafppv@mail.ru

Правдов Михаил Александрович

Шуйский филиал ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»,

Российская Федерация, г. Иваново

доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры

E-mail: pravdov@yandex.ru

Pravdov Mikhail Alexandrovich

Shuya branch Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State University»,

Russian Federation, Ivanovo

doctor of pedagogical sciences, professor, professor of the department

E-mail: pravdov@yandex.ru

Парасич Игорь Анатольевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

курсант

E-mail: igor.parasich.00@bk.ru

Parasich Igor Anatolievich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

learner

E-mail: igor.parasich.00@bk.ru

Мацюрак Богдан Константинович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

курсант

E-mail: matsuraks@rambler.ru

Maturak Bogdan Konstantinovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

learner

E-mail: matsuraks@rambler.ru

УДК 351/354

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ВУЗАХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

А. И. ЗАКИНЧАК¹, М. А. ПРАВДОВ², Г. Н. ЗАКИНЧАК¹, К. Н. РАСУЛОВА¹

¹Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

²Шуйский филиал ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: zakinchak@mail.ru; pravdov@yandex.ru, kinokarina2012@gmail.com

В статье рассматриваются основные проблемы, касающиеся противоречия между предметным содержанием требований к уровню квалификации специалистов и их реальной профессиональной деятельностью. В качестве разрешения существующего противоречия предлагается использование структурно-логической схемы предметной области деятельности специалиста. Предложенный в статье способ формирования матрицы зависимости между компетенциями, профессиональными требованиями и уровнями подготовки, а также весовых значений отдельных блоков позволит оптимально выстроить траекторию обучения будущих специалистов

Ключевые слова: предметная область, уровень подготовки, квалификация, компетенции, специалисты, структурно-логическая схема.

MODERN APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF THE IMPLEMENTATION OF THE PROCESS OF TRAINING SPECIALISTS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF FIRE-TECHNICAL PROFILE

A. I. ZAKINCHAK¹, M. A. PRAVDOV², G. N. ZAKINCHAK¹, K. N. RASULOVA¹

¹Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

²Shuya branch Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ivanovo State University»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: zakinchak@mail.ru; pravdov@yandex.ru, kinokarina2012@gmail.com

The article deals with the problems analyzed between the subject content of the qualification level and their real activities. As a solution to the existing contradiction, it is proposed to use a structural-logical scheme of the subject area of a specialist's activity. The method proposed in the article for forming a matrix of dependence between competencies, professional requirements and education levels, as well as the weight values of individual blocks, will allow us to optimally build the trajectory of education of future specialists

Key words: subject area, level of training, qualifications, competencies, specialists, structural and logical scheme.

Важность квалификационных требований к специалистам МЧС России подкрепляется прежде всего тем, что они носят нормативный характер. Существуют профессиональные стандарты, федеральные государственные образовательные стандарты, законы и иные нормативно-правовые акты, регламентирующие

профессиональные требования к специалистам МЧС России. Грамотная подготовка будущих специалистов МЧС России может проводиться при использовании в обучении в качестве образца различных стандартов. В данных документах закреплены основополагающие жестко регламентированные требования к профессиональной деятельности специалистов.

Требования к уровню подготовки специалиста составляют основу его подготовки.

Поэтому их дополнение и уточнение, с учетом особенностей предметной области деятельности специалиста в организации, вполне очевидно. В соответствии с устоявшимся пониманием под словосочетанием «состав требований к уровню подготовки специалиста» подразумевается набор учебных элементов (УЭ) определенного уровня детализации, разделенных по группам в соответствии с уровнем усвоения учебной информации [1,2].

Многие исследователи выделяют несколько уровней усвоения учебной информации при достижении целей обучения. Обобщенная схема уровней усвоения учебной информации будущими специалистами МЧС России выглядит следующим образом:

- первый уровень - «различение» (иметь представление), или уровень знакомства; характеризует низшую степень обученности; обучаемый отличает данный объект, процесс, явление и т.п. от их аналогов, только тогда, когда их предъявляют ему в готовом виде, демонстрируя только лишь способность узнавания;
- второй уровень - «понимание» (знать); обучаемый может пересказать содержание

текста, правила и т.п. при этом не только воспроизводит формулировку, но может объяснить, привести пример;

- третий уровень – «применение» (уметь); обучаемый может применить на практике теоретические знания в простейших заданиях;

- четвертый уровень – «эвристическое применение» (иметь навык); обучаемый применяет на практике полученные знания и умения с элементами творческих решений;

- пятый уровень – «перенос» или «творческое применение» (иметь опыт); обучаемый умеет творчески применить полученные знания и умения на практике, в новой нестандартной ситуации [3].

Основываясь на вышеизложенном, формализуемый состав требований к уровню подготовки специалистов, например, по направлению судебной экспертизы, может выглядеть так, как представлено в табл. 1. Проведем корреляцию уровней подготовки с требуемыми компетенциями из ФГОС 3 ++ по направлению подготовки 40.05.03 Судебная экспертиза.

Таблица 1. Пример формализуемого состава требований к уровню подготовки специалистов

№ уровня	Состав требований к уровню подготовки специалистов	
1	Иметь представление	УК-9. Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
2	Знать	ОПК-3. Способность оперировать основными общеправовыми понятиями и категориями, анализировать и толковать нормы права, давать юридическую оценку фактам и обстоятельствам;
3	Уметь (выполнять, применять)	ОПК-4. Способность составлять процессуальные и служебные документы;
4	Иметь навык (в выполнении, применении)	УК- 1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
5	Иметь опыт (выполнения, применения)	ОПК-8. Способность консультировать субъекты правоприменительной и правоохранительной деятельности по вопросам назначения и производства судебных экспертиз, а также в части возможностей применения методов и средств судебных экспертных исследований для установления фактических обстоятельств расследуемых правонарушений.

Данная таблица обобщенно показывает то, как освоение той или иной компетенции может повысить будущего специалиста в уровне его подготовки. Повышая свой уровень будущий специалист МЧС России может продвигаться по уровням квалификации и впоследствии занимать ту или иную должность. Согласно Приказу Министерства труда и социальной защиты

№ 148н от 12 апреля 2013 года, существуют следующие уровни квалификации:

(1)-деятельность под руководством;

(2)-деятельность под руководством с элементами самостоятельности при выполнении знакомых заданий;

(3)-деятельность под руководством с проявлением самостоятельности при решении типовых практических задач;

(4)- деятельность под руководством с проявлением самостоятельности при решении практических задач, требующих анализа ситуации и ее изменения;

(5)-самостоятельная деятельность при решении практических задач, требующих самостоятельного анализа ситуации и ее изменения;

(6)-самостоятельная деятельность, предполагающая определение задач собственной работы и/или подчинённых по достижению цели;

(7)-определение стратегии, управление процессами и деятельностью, в том числе, инновационной, с принятием решения на уровне крупных организаций и подразделений;

(8)-определение стратегии, управление процессами и деятельностью, в том числе, инновационной, с принятием решения на уровне крупных организаций;

(9)-определение стратегии, управление большими техническими системами, социальными и экономическими процессами (значительный вклад в определенную область деятельности) [5].

Далее, рассмотрим матрицу между компетенциями будущих специалистов и профессиональными требованиями. Пересечения между компетенциями и требованиями соответствуют уровню квалификации. Данные уровни будут различаться для конкретных должностей в зависимости от потребностей работодателя (табл.2).

Таблица 2. Фрагмент матрицы зависимости между компетенциями, профессиональными требованиями и уровнями подготовки

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	УК-11
Иметь представление					(2)	(1)		(2)	(1)		(1)
Знать				(4)						(3)	
Уметь			(6)				(5)				
Иметь навык	(7)										
Иметь опыт		(9)									

	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8
Иметь представление	(1)							
Знать		(3)	(3)					
Уметь				(6)				
Иметь навык					(7)			
Иметь опыт						(8)	(8)	(9)

Функционирование представленной матрицы (табл. 2) как инструмента оценки уровня сопряжения компетенций можно представить в виде следующей последовательности действий. Выбрав нужные компетенции из федеральных государственных образовательных стандартов, необходимо их сопоставить с уровнем подготовки специалиста при условии, что та или иная компетенция освоена. Далее, определив уровень подготовки, определить какому уровню квалификации соответствует полученный уровень подготовки. Получается матрица между компетенциями будущих специалистов и профессиональными требованиями.

В представленной матрице видно, что будущий специалист судебной экспертизы, овладев компетенциями во время его обуче-

ния из ФГОС, достигает определенного уровня подготовки. Но в матрице учитывается трансформация требований в зависимости от уровня подготовки. По мере того, как он осваивает более высокие уровни подготовки, он «заполняет» все степени освоения компетенции. В дальнейшем, рекомендуется выстроить такую последовательность образовательных этапов (образовательную траекторию), при которой от уровней подготовки будущего специалиста будет зависеть и последующие уровни квалификации на работе, а также должности, которые он сможет занимать.

Как было рассмотрено авторами ранее, простое заимствование системы подготовки кадров для чрезвычайных служб не допустимо, и не будет получен необходимый эффект в связи с

большими различиями в политико-социальной и культурной сферах. При этом процесс адаптации системы может потребовать гораздо больших усилий, нежели построение этой системы заново [4]. Учитывая наличие большого опыта в проектировании образовательных процессов в ведущих вузах страны, целесообразно рассмотреть возможность интеграции предлагаемых механик оценки в существующие системы сопровождения научно-исследовательской и образовательной деятельности [5].

Для корректной формализации требований к уровню подготовки требуется моделирование предметной области деятельности специалиста. Учитывая сложность вербального описания многообразия профессиональных функций специалиста в организации, с которыми ему приходится сталкиваться в реальной обстановке, такая задача не может быть решена без использования специального метода системного отображения информации. Например, для этого может быть построена структурно-логическая схема предметной области деятельности специалиста.

Под структурно-логической схемой предметной области деятельности специалиста понимается условное отображение ин-

формации о состоянии и взаимодействии объектов предметной области деятельности.

В качестве объектов предметной области деятельности подразумеваются множество процессов, орудий труда и сам предмет труда [6]. Как правило, при описании предметной области деятельности информация о предмете труда является ключевой и раскрывается через информацию о процессах и орудиях труда. Поэтому, правильнее всего, их и следует отнести к числу составных элементов структурно-логической схемы предметной области деятельности по специальности.

После формирования структурно-логической схемы деятельности она должна быть проанализирована с целью выявления значений показателей связей между ключевыми элементами. Это позволит ранжировать образовательную информацию по значимости, а, следовательно, даст инструмент для обоснованного определения состава требований к уровню подготовки специалиста.

В общем виде последовательность формализации требований к уровню подготовки специалиста может выглядеть, как это представлено на рис.

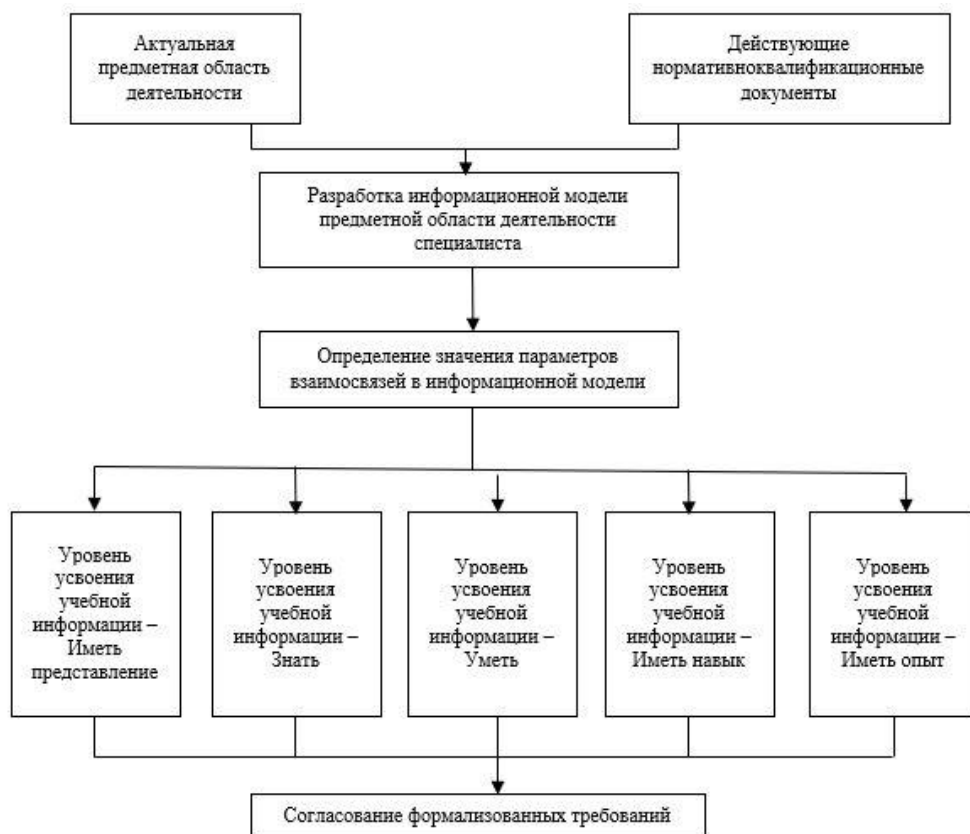


Рисунок. Последовательность формализации требований к уровню подготовки специалиста

Таким образом, следует отметить, что вопросы построения качественной структурно-логической схемы деятельности специалиста и разработки методики математической обработки структурно-логической схемы являются отдельными задачами, решение которых позволит существенно повысить качество подготовки образовательного процесса.

Методика построения структурно-логической схемы базируется на группировке трудовых функций, представленных в профессиональном стандарте в блоки, имеющие как внутреннюю последовательность, так и внешние связи с другими функциями. Иерархия функций определяется сложностью их формирования и востребованностью со стороны потенциального работодателя.

Для получения объективной оценки сопряженности реализуемых компетенций и трудовых функций целесообразно привлекать экспертное сообщество, но в рамках настоящего исследования эта оценка проводилась методом вех, когда в соответствии с содержанием компетенции и его отражением в трудовой функции выставались баллы соответствия при достижении определенного уровня совпадения: 0 – отсутствие соответствия; 1 – частичное соответствие; 2 – полное соответствие. После чего давалась взвешенная оценка сопряженности компетенций с трудовыми функциями.

Так как в процессе образовательной деятельности главенствующую роль занимают требуемые к освоению компетенции, и именно уровень освоения влияет на профессионализм будущего специалиста, то была разработана методика, по которой можно проанализировать факт сопряженности компетенций из основной профессиональной образовательной программы и будущих профессиональных стандартов и требований по той или иной специальности. Это необходимо для того, чтобы оценить эффективность образовательных программ и дать более ясную картину их влияния на процесс обучения будущих специалистов. Для этого возможна корректировка весовых значений экспертами, которые будут проводить анализ.

Процесс сопоставления компетенций трудовым функциям позволит определить уро-

вень их соответствия и реализации в образовательном процессе. Потенциальному работодателю, в роли которого выступают комплекующие органы, необходимо определить весовые коэффициенты для каждой из трудовых функций, что позволит точнее оценить уровень соответствия процесса подготовки ожидаемым результатам. Проведя дальнейшую оценку на основании содержания рабочих программ дисциплин, для каждой из трудовых функций определяется то, насколько она реализуется в компетенциях – уровень сопряженности. Иными словами, уровни сопряженности показывают то, насколько полно компетенции находят отражение в трудовых функциях.

Используя предлагаемый механизм оценки, который основывается на введении коэффициента сопряженности и расстановке весов для матрицы зависимости компетенций, которым соответствуют те или иные компетенции и требования, и расчёт уровня сопряженности (то есть наглядное представление того, какие компетенции какими требованиями покрываются и на сколько) возможно оптимальным образом построить образовательную траекторию обучающегося. Это является особенно актуальным для вузов пожарно-технического профиля, где основу обучающихся составляют поступающие на целевой основе, которые могут столкнуться с трансформацией потребностей работодателя в рамках выбранного несколько лет назад направления и в последние 1-2 года обучения у них возникает потребность в переоценке образовательной траектории, в результате актуализации потребностей будущего работодателя в конкретных специалистах.

Таким образом, предлагаемый механизм оценки соответствия уровня подготовки и уровня развития квалификации специалиста подходит для оценки эффективности образовательного процесса, как со стороны оценки соответствия реализуемой основной профессиональной образовательной программы требуемым профессиональным функциям, так и со стороны оценки работодателем самого выпускника с полученными им навыками.

Список литературы

1. Гурье Л. И. Проектирование педагогических систем: Учебное пособие. Казань: Казан. гос. технол. ун-т, 2004. 212 с.

2. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. М.: Педагогика, 1986. 240 с.

3. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. М.: «Интеллект-центр», 2001. 296 с.

4. Соловьева К. Н., Закинчак А. И. Необходимость применения зарубежного опыта в процессе подготовки специалистов пожарной охраны в России // Гражданская оборона на страже мира и безопасности. Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 3-х частях. 2020. С. 237–243.

5. Закинчак А. И. Реализация государственно-частного партнерства как форма совершенствования системы обеспечения пожарной безопасности территории // Пожарная и аварийная безопасность. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, посвященной 370-й годовщине образования пожарной охране России. 2019. С. 308–314.

6. Атанов Г. А. Деятельностный подход в обучении. Донецк: ЕАИ-Пресс, 2001. 158 с.

References

1. Gurie L. I. *Proyektirovaniye pedagogicheskikh sistem: Uchebnoye posobiye* [Design of pedagogical systems: Textbook. allowance]. Kazan: Kazan. state technol. un-t, 2004. 212 p.

2. Davydov V. V. *Proyektirovaniye pedagogicheskikh sistem: Uchebnoye posobiye* [Problems of Developmental Learning: The Experience

of Theoretical and Experimental Psychological Research]. M.: Pedagogika, 1986. 240 p.

3. Mayorov A. N. *Teoriya i praktika sozdaniya testov dlya sistemy obrazovaniya* [Theory and practice of creating tests for the education system]. M.: «Intellect-center», 2001. 296 p.

4. Soloveva K. N., Zakinchak A. I. *Neobhodimost primeneniya zarubezhnogo opyta v processe podgotovki specialistov pozharnej ohrany v Rossii* [The need to apply foreign experience in the process of training fire-fighting specialists in Russia]. *Grazhdanskaya oborona na strazhe mira i bezopasnosti. Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj Vsemirnomu dnyu grazhdanskoj oborony. V 3-h chastyah*, 2020, pp. 237–243.

5. Zakinchak A. I. *Realizaciya gosudarstvenno-chastnogo partnerstva kak forma sovershenstvovaniya sistemy obespecheniya pozharnej bezopasnosti territorii* [Implementation of public-private partnership as a form of improving the fire safety system of the territory]. *Pozharnaya i avariynaya bezopasnost. Sbornik materialov XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 370-j godovshchine obrazovaniya pozharnej ohrane Rossii*, 2019, pp. 308–314.

6. Atanov G. A. *Deyatel'nostnyy podkhod v obuchenii* [An activity-based approach to learning]. Donetsk: EAI-Press, 2001. 158 p.

Закинчак Андрей Игоревич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат экономических наук, доцент кафедры основ экономики функционирования РСЧС

E-mail: zakinchak@mail.ru

Zakinchak Andrey Igorevich

Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters

Russian Federation, Ivanovo

Candidate of economics sciences, associate professor

E-mail: zakinchak@mail.ru

Правдов Михаил Александрович

Шуйский филиал ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»,

Российская Федерация, г. Иваново

доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры

E-mail: pravdov@yandex.ru

Pravdov Mikhail Alexandrovich

Shuya branch Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State University», Russian Federation, Ivanovo

doctor of pedagogical sciences, professor, professor of the department

E-mail: pravdov@yandex.ru

Закинчак Галина Николаевна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

доктор экономических наук, профессор

E-mail: gzakinchak@yandex.ru

Zakinchak Galina Nikolaevna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

Doctor of Economics, Professor

E-mail: gzakinchak@yandex.ru

Расулова Карина Николаевна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

магистрант

E-mail: kinokarina2012@gmail.com

Rasulova Karina Nikolaevna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

master of public administration

ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ) FIRE AND INDUSTRIAL SAFETY (PSYCHOLOGICAL SCIENCES)

УДК 373

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ПОВЕДЕНИЯ В ПОЖАРООПАСНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ КОМАНД ЮНЫХ ПОЖАРНЫХ К СОРЕВНОВАНИЯМ

А. А. ЛАЗАРЕВ¹, Е. А. ШМЕЛЕВА^{1,2,3}, В. Ю. ЕМЕЛИН¹, И. А. БОГДАНОВ¹

¹Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

²ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»
Российская Федерация, г. Иваново

³ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»
Российская Федерация, г. Москва

E-mail: kgn@edufire37.ru, noc_shmeleva@mail.ru

В статье рассмотрена проблема подготовки команд юных пожарных к соревнованиям в Российской Федерации, в частности в Ивановской области. Кратко изложены исторические основы деятельности юных пожарных в советское и постсоветское время. Проанализированы проблемы, которые стоят на пути совершенствования подготовки команд юных пожарных к соревнованиям и описаны требования к данным командам. Авторы статьи предприняли попытку систематизировать опыт лиц № 33 города Иванова и сотрудников МЧС России по подготовке юных пожарных. В статье выделены два этапа подготовки команды Ивановской области к соревнованиям среди юных пожарных.

Первый (предварительный) этап подготовки к выполнению программы соревнований включает в себя три направления: теоретическое, спортивно-тренировочное, творческо-артистическое. Второй (основной) этап подготовки начинается с момента открытия соревнований.

Подготовка по теоретическому направлению соревнований подразумевает изучение требований, определений и понятий как в области комплексной, так и в области пожарной безопасности. Формируются также навыки участия в тестировании. Подготовка по данному направлению включает в себя и теоретические аспекты по всем видам соревнований.

Спортивно-тренировочное направление предполагает подготовку к преодолению препятствий (домик, забор, бум); использованию снаряжения и инвентаря (одежда, лестница, рукава, ствол, разветвление, веревка, носилки, огнетушители); учебной эвакуации и обустройству быта.

Творческо-артистическое направление определяет подготовку к представлению команды, чтению стихов, исполнению песен и танцев, изготовлению стенгазет и листовок в противопожарном контексте.

По мнению авторов, педагогическое сопровождение участников команды должно осуществляться на обоих этапах подготовки. Авторы также считают, что для поддержания командного духа в трудные для команды моменты руководителю важно вовремя проявить лидерские качества, чтобы сосредоточиться на решении проблемы.

Ключевые слова: педагогическое сопровождение, юный пожарный, соревнование, полевой лагерь, противопожарная пропаганда.

IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY OF FORMATION OF BEHAVIORAL SKILLS IN FIRE HAZARDOUS SITUATIONS WHEN PREPARING TEAMS OF JUNIOR FIRE FIGHTERS FOR COMPETITIONS

A. A. LAZAREV¹, E. A. SHMELEVA^{1,2,3}, V. Yu. EMELIN¹, I. A. BOGDANOV¹

¹Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education

«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

²Ivanovo State University,

Russian Federation, Ivanovo

³Russian State Social University

Russian Federation, Moscow

E-mail: lazareva0803@yandex.ru, noc_shmeleva@mail.ru

In article the problem of preparation of teams of young firefighters for competitions in the Russian Federation, in particular in the Ivanovo region is considered. Historical bases of activity of young firefighters during the Soviet and Post-Soviet period are briefly stated. Problems which get in the way of improvement of preparation of teams of young firefighters to competitions are analysed and requirements to these teams are described. The author of article made an attempt to systematize experience of lyceum No 33 of the Ivanovo and the staff of Emercom of Russia on training of young firefighters. In article two stages of preparation of team of the Ivanovo region for competitions are distinguished from young firefighters.

The first (preliminary) stage of preparation for implementation of the program of competitions includes three directions: theoretical, sports and training, creative and artistic. The second (main) stage of preparation begins with the moment of opening of competitions.

Preparation in the theoretical direction of competitions means studying of requirements, definitions and concepts both in the field of complex, and in the field of fire safety. Also skills of participation in testing are formed. Preparation in this direction includes also theoretical aspects by all types of competitions.

The sports and training direction assumes preparation for overcoming of obstacles (a lodge, a fence, boom); to use of equipment and stock (clothes, ladder, sleeves, trunk, branching, rope, stretcher, fire extinguishers); to educational evacuation and arrangement of life.

The creative and artistic direction defines preparation for representation of team, recitation, performance of songs and dances, production of wall newspapers and leaflets in a fire-prevention context.

According to the author, pedagogical escort of participants of team has to be carried out at both stages of preparation. The author also considers that for maintenance of command spirit at the moments, difficult for team, it is important to head to show leadership skills in time to concentrate on a solution.

Key words: pedagogical maintenance, young firefighter, competition, field camp, fire-prevention promotion.

Детский пытливый ум всегда интересовался огнем. Объясняя детям, что это такое, нельзя не упомянуть об опасностях, которые таит в себе пламенное горение и о необходимых правилах поведения. В этой нелегкой каждодневной работе верными помощниками огнеборцев являются юные пожарные.

Подготовка и мотивация юных пожарных всегда являлись сложным делом. В СССР в основе деятельности юных пожарных лежала государственная идеология, действия были направлены как на спасение жизней людей, так и на защиту социалистического имущества [13]. В настоящее же время в подготовке юных пожарных нет идеологической основы, но лучшие традиции учитываются и сейчас [5, 9, 14, 16].

В Ивановской области накоплен достаточный опыт подготовки юных пожарных [5-8], сформировались традиции и определен имидж команды, которая представляет наш регион на соревнованиях. Последние 5 лет формирование команды юных пожарных для участия в межрегиональных соревнованиях осуществляется на базе лицея № 33 в г. Иваново. Участвуют дети в возрасте от 14 до 17 лет. Руководитель команды – учитель ОБЖ, социальный педагог Тюрина Н. Ю.

Численность команды может достигать 10 детей с учетом 2 запасных участников. Обязательным требованием является участие не менее двух девушек в составе команды.

Бытовые условия команды на соревнованиях также представляют отдельное испытание.

тание для детей. Они должны уметь ночевать и обеспечивать свое проживание в полевом лагере. С учетом этих требований представляется довольно-таки сложной задачей подбор членов команды. На наш взгляд, является ошибочной ставка отдельных педагогов на так называемых «легионеров», коими являются воспитанники различных спортивных школ. Как известно, отличительной чертой соревнований юных пожарных является многовекторность областей знаний и умений. При этом ставка исключительно на силовую составляющую приводит к провалам по другим направлениям, так как спортсмены наотрез отказы-

ваются выступать в творческих конкурсах или делают это недостаточно выразительно. Сосредотачивая свое внимание на эстафете, они, как правило, не передают должного значения и теоретической подготовке.

Приоритетом при подборе команды юных пожарных на соревнования можно назвать выбор таких кандидатов, которые являются максимально разносторонне развитыми [1, 4, 17-20].

Переходя от селекционного аспекта, рассмотрим этапы подготовки команды Ивановской области к соревнованиям среди юных пожарных (рис.).

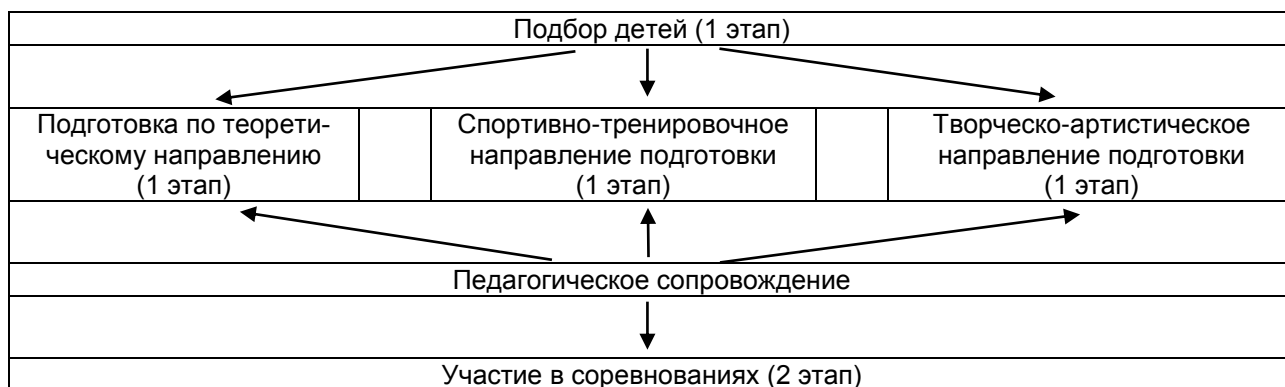


Рисунок. Схема подготовки команды Ивановской области к соревнованиям среди юных пожарных

Первый (предварительный) этап подготовки к выполнению программы соревнований включает в себя три направления: теоретическое, спортивно-тренировочное, творческо-артистическое^{1,2,3,4,5}.

Подготовка по теоретическому направлению соревнований подразумевает

¹ Приказ ЦРЦ МЧС России от 19.02.2018 № 89 «Об утверждении положения межрегиональных соревнований центрального регионального центра МЧС России «VI межрегиональный полевой лагерь Юный пожарный» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://37.mchs.gov.ru/pressroom/news/item/7203071/> –03 сентября 2018 г.

² Приказ ЦРЦ МЧС России от 24.04.2018 № 186 «О проведении межрегиональных соревнований центрального регионального центра МЧС России «VI межрегиональный полевой лагерь Юный пожарный» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://37.mchs.gov.ru/pressroom/news/item/7119719/> –03 сентября 2018 г.

³ Приказ Главного управления МЧС России по Ивановской области и Департамента образования Ивановской области от 15.06.2018 № 280/989-О «Об участии в VI межрегиональном полевом лагере «Юный пожарный» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://37.mchs.gov.ru/pressroom/news/item/7111051/> –03 сентября 2018 г.

⁴ Приказ МЧС России от 16.05.2018 № 218 «Об организации и проведении VI Всероссийского полевого лагеря «Юный пожарный» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://37.mchs.gov.ru/pressroom/news/item/7266669/> –03 сентября 2018 г.

⁵ Приказ Главного управления МЧС России по Ивановской области и Департамента образования Ивановской области от 20.07.2018 № 339/1167-О «Об участии в VI Всероссийском полевом лагере «Юный пожарный» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://37.mchs.gov.ru/dop/god_kultury_bezopasnosti/news/item/7249443/ –03 сентября 2018 г.

изучение требований, определений и понятий как в области комплексной, так и в области пожарной безопасности. Формируются также навыки участия в тестировании. Подготовка по данному направлению включает в себя и теоретические аспекты по всем видам соревнований.

Спортивно-тренировочное направление предполагает подготовку к:

- преодолению препятствий (домик, забор, бум);
- использованию снаряжения и инвентаря (одежда, лестница, рукава, ствол, разветвление, веревка, носилки, огнетушители);
- учебной эвакуации;
- обустройству быта.

При подготовке к эстафете важно научиться обращаться с пожарно-техническим вооружением. Особенно важно привыкнуть к собственному оборудованию и снаряжению.

Команда Ивановской области тренируется как на базе Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, так и на базе 1 отряда ФПС. Тренировки проводились еженедельно в течение месяца в свободное от занятий время. Мотивация ребят на результат осуществляется с привлечением сотрудников МЧС России и ветеранов пожарной охраны – высоких профессионалов своего дела, для проведения бесед.

Творческо-артистическое направление определяет подготовку к представлению команды, чтению стихов, исполнению песен и танцев, изготовлению стенгазет и листовок в противопожарном контексте. Для создания сценарного плана творческих номеров, как правило, используются следующие средства:

- музыкально-художественные средства (приоритетное использование музыкальных номеров при выступлении команды; театрализованные дни безопасности, программы художественной самодеятельности, музыкально-литературные композиции, вечера противопожарных куплетов, элементы педагогической анимации во время проведения праздничных концертов);

- документальные средства используются в проведении мероприятий, посвященных памятным датам или связанных с военно-патриотической тематикой (например, День защиты детей, День Пожарной охраны и другие);

- юмористические средства могут быть использованы при проведении спектаклей (с использованием элементов юмора, пародии, клоунады, буффонады, шаржа и ярмарочного представления), новогодних представлений,

карнавалов, шоу-маскарадов, игровых программ, детских праздничных шоу, танцевальных вечеров, караоке;

- научно-технические средства на вечерах данной направленности служат для пробуждения интереса техническим средствам обеспечения пожарной безопасности. Отличительной чертой таких мероприятий является использование передовой научной и технической информации, увлекательная форма подачи материала, концентрация внимания на поставленных проблемах обеспечения безопасности.

Для построения сюжета творческих номеров, как правило, применяется один из двух способов: повествовательный или драматический.

При использовании повествовательного способа сюжет раскрывается при помощи описания, рассказа, повествования. Например, ведущим мероприятия (капитан команды, пожарный робот-трансформер, диктор) может рассказывать по ходу действия о мерах пожарной безопасности. Можно вводить в действие иных лиц (автора произведения, внимательного читателя, литературного критика, а в музыкальных представлениях – композитора, слушателей, музыкальных героев).

Драматический способ подразумевает создание основного действия благодаря творчеству сценариста (сценаристов) с помощью действующих лиц. Особое значение приобретают характеры, обстоятельства, поведение героев в сценических ситуациях, столкновение характеров в драматической или комедийной борьбе.

Используются также следующие литературные приемы построения сюжета творческих номеров:

- гротеск подразумевает сочетание причудливого и контрастного, реального и нереального, трагического и комического, прекрасного и безобразного для заострения внимания на определенных жизненных отношениях;

- сатира заключается в уничижительном осмеянии явлений (например, нарушении требований), которые представляются автору неправильными;

- ирония подразумевает осмеяние, притворно облекаемый в форму согласия или одобрения, данный прием основан на иносказании. В иронии смешное описывается серьезно, но преобладает отрицательное отношение к рассматриваемому предмету;

- юмор сочетает в себе и насмешку, и сочувствие, внешне комическая трактовка связана с внутренней причастностью к тому, что представляется смешным;

– комедия основана на хитроумной и запутанной интриге, в которой осмеиваются человеческие качества (например, незнание правил, боязнь участия в тушении пожара), характеры, нравы, тривиальные идеи;

– пародия включает в себя сознательную имитацию в иронических и юмористических целях, построенную на обобщенных и обостренных конфликтных ситуациях (столкновение персонажей на сцене), позволяет также добиться положительного результата при восприятии информации, так как текст наложен на ранее известное произведение;

– сопоставление подразумевает сравнение по сходству фактов (событий) двух или нескольких ситуаций;

– аллегория предполагает перенос смысла на аналогичное событие из жизни животных или фантастических персонажей;

– метафора переносит свойства одного предмета на другой (например, подпустить красного петуха – устроить поджог; большая волна – начало активной фазы тушения пожара);

– гипербола подразумевает намеренное преувеличение значимости события, ситуации, факта, определенной черты характера персонажа (например, что произойдет, если все перестанут соблюдать меры пожарной безопасности).

При организации творческого номера необходимо учитывать следующее:

– периодически чередовать сюжеты, различные по характеру (в том числе и музыку);

– не допускать однообразия информационных сообщений, создавая непрерывную смену информации;

– следует применять элементы непредсказуемости, новаций, неожиданности;

– важно поддерживать уровень эмоциональной заинтересованности зрителя во внимательном просмотре творческого номера посредством динамичного развития действия на сцене.

Что касается стенгазет и листовок, то в них важно учитывать не только колорит

региона, но и описание жизни полевого лагеря с использованием шаржей.

Второй (основной) этап подготовки начинается с момента открытия соревнований. На данном этапе при необходимости корректируются действия членов команды в зависимости от складывающейся обстановки или замечаний судей.

Отдельно стоит остановиться на поддержании командного духа на этом этапе. Особенно это необходимо в трудные для команды минуты:

- когда соперники вырываются вперед;

- начисляются штрафные баллы;

- возникают проблемы бытового характера;

- появляются внутрикомандные разногласия.

Здесь руководителю важно вовремя проявить лидерские качества, чтобы сосредоточиться на решении проблемы.

При этом педагогическое сопровождение участников команды должно осуществляться на обоих этапах подготовки. Эта деятельность осуществлялась с учетом исследований Байбородовой Л. В., Кириченко Е. Б., Паладьева С. Л., Харисовой И. Г., Григорьева Д. В., Степанова П. В., Караковского В. А., Подымовой Л. С., Рожкова М. И. и других [1–4, 10, 11–16].

Таким образом, упорный труд ребят и продуманная система подготовки к соревнованиям позволила команде Ивановской области в 2018 году опередить 8 команд-соперниц и занять 1 место в Российской Федерации. В 2020 году соревнования проводились в дистанционном формате. Не смотря на изменение формата, команде Ивановской области также удалось попасть в тройку лидеров. Достижения ивановских юных пожарных привлекли внимание средств массовой информации, а общественность еще раз взглянула на проблему обеспечения пожарной безопасности детей с иного ракурса.

Список литературы

1. Байбородова Л. В., Кириченко Е. Б., Паладьев С. Л., Харисова И. Г. Технологии педагогической деятельности. 2 часть. Организация деятельности: учебное пособие. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К. Д. Ушинского, 2017. 316 с.

2. Гребенюк, О.С. Педагогика индивидуальности. Калининград, 1995. 132 с.

3. Григорьев Д. В., Степанов П. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор. М.: Просвещение, 2011. 224 с.

4. Караковский В. А. Стать человеком. Общечеловеческие ценности – основа целостного учебно-воспитательного процесса. М., 1993. 312 с.

5. Лазарев А. А. Педагогическое сопровождение противопожарной пропаганды среди

школьников // Ярославский педагогический вестник. Вып. 3. 2017. С. 86–89.

6. Лазарев А. А. К вопросу формирования культуры безопасности жизнедеятельности подростков // Актуальные проблемы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения: тезисы докладов XXI Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. 2016. С. 169–170.

7. Лазарев А. А., Лапшин С. С., Мочалов А. М. О противопожарных агитационно-массовых мероприятиях с элементами анимации [Электронный ресурс] // Технологии технологической безопасности. Вып. 4 (68). 2016. 9 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.

8. Лазарев А. А., Волкова Т. Н., Коноваленко Е. П., Лапшин С. С., Потапов Е. Н. Педагогическое сопровождение организации противопожарной пропаганды в сельской местности // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 1(18). С. 70–74.

9. Мельник О. Е., Макаров А. В., Мельник А. А., Зобков Д. В., Нестругин А. Н., Калюжина Ж. С. Пожарная безопасность в современной культуре. Методические указания ФБГОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. Железногорск, 2017. 250 с.

10. Педагогика дополнительного образования. Психолого-педагогическое сопровождение детей: учебник для академического бакалавриата. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2017. 413 с.

11. Педагогика: учебник и практикум для академического бакалавриата. Под общ. ред. Л. С. Подымовой, В. А. Сластенина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2017. 246 с.

12. Рожков М. И. Педагогическое обеспечение работы с молодежью. Юношество : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Организация работы с молодежью». М.: ВЛАДОС, 2008. 264 с.

13. Свиноаренко А. Г., Кириллов Г. Н., Груздь С. И. Положение о дружинах юных пожарных // Дополнительное образование и воспитание. 2007. № 4. С. 4–7.

14. Скрипник Л. Ю., Эюбова Л. В. Дружины юных пожарных // Народное образование. 2010. № 3. С. 185–186.

15. Сластенин В. А., Чижикова Г. И. Хрестоматия по педагогической аксиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Воронеж, 2005. 477 с.

16. Эюбова Л. В. Формирование адаптационной мобильности в аспекте культуры

безопасности // Воспитание школьников. 2012. № 2. С. 55–58.

17. Bem D. J. Self-perception theory. Advances in Experimental Social psychology. New York: Academic Press, 1972. Vol. 6. pp. 1–62.

18. Bandura A. Social cognitive theory of personality. The coherence of personality: Social-cognitive bases of consistency, variability, and organization. New York: Guilford Press, 1999. pp. 185–241.

19. Bauer J. J. Intentional Self-Development. The Encyclopedia of Positive Psychology. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2009. pp. 523–527.

20. Lee M. Who Am I? Self-development in Organisations. Individual Differences and Development in Organisations. New York: John Wiley & Sons Ltd, 2002. pp. 17–34.

References

1. Bayborodova L. V., Kirichenko E. B., Paladyev S. L., Harisova I. G. *Tehnologii pedagogicheskoy deyatel'nosti. 2 chast. Organizatsiya deyatel'nosti: uchebnoe posobie* [Technologies of pedagogical activity. 2nd part. Organization of activity]. Yaroslavl: Publishing house of YaGPU of K. D. Ushinsky, 2017. 316 p.

2. Grebenyuk O. S. *Pedagogika individual'nosti* [Pedagogika of identity]. Kaliningrad, 1995. 132 p.

3. Grigoriev D. V., Stepanov P. V. *Vneurochnaya deyatel'nost shkolnikov. Metodicheskiy konstruktor* [Extracurricular activities of school students. Methodical designer]. Moscow: Education, 2011. 224 p.

4. Karakovsky V. A. *Stat chelovekom. Obshechelovecheskie tsennosti — osnova tselostnogo uchebno-vospitatelnogo protsesssa* [Stat person. Universal values — a basis of complete teaching and educational process]. Moscow, 1993. 312 p.

5. Lazarev A. A. Pedagogicheskoe soprovozhdenie protivopozharnoy propagandyi sredi shkolnikov [Pedagogical support of fire-prevention propaganda among schoolchildren]. *Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik*, issue 3, 2017, pp. 86–89.

6. Lazarev A. A. K voprosu formirovaniya kul'turyi bezopasnosti jiznedeyatel'nosti podrostkov [To a question of formation of culture of health and safety of teenagers]. *Aktual'nyye problemy formirovaniya kul'tury bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti naseleniya: tezisyy dokladov XXI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii po problemam zashchity naseleniya i terri-*

toriy ot chrezvychaynykh situatsiy, 2016, pp. 169–170.

7. Lazarev A. A., Lapshin S. S., Mochalov A. M. O protivopojarnykh agitatsionno-massovykh meropriyatiyakh s elementami animatsii [Elektronnyy resurs] [About fire-prevention mass agitation actions with animation elements [An electronic resource]]. *Tekhnologii tekhnosfernoy bezopasnosti*, vol. 4 (68), 2016, 9 p. <<http://ipb.mos.ru/ttb>>.

8. Lazarev A. A., Volkova T. N., Konovalenko E. P., Lapshin S. S., Potapov E. N. Pedagogicheskoe soprovozhdenie organizatsii protivopojarnoy propagandy v selskoy mestnosti [Pedagogical support of the organization of fire-prevention promotion in rural areas of]. *Agrarnyy vestnik Verkhnevolzh'ya*, 2017, vol. 1(18), pp. 70–74.

9. Melnik O. E., Makarov A. V., Melnik A. A., Zobkov D. V., Nestrugin A. N., Kal-yuzhina Zh. S. Pojarnaya bezopasnost v sovremennoy kulture [Fire safety in modern culture]. Metodicheskiye ukazaniya FBGOU VO Sibirskaya pozharno-spasatel'naya akademiya GPS MCHS Rossii, Zheleznogorsk, 2017, 250 p.

10. *Pedagogika dopolnitelnogo obrazovaniya. Psihologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie detey: uchebnyy dlya akademicheskogo bakalavriata. 2-e izd., ispr. i dop.* [Pedagogics of additional education. Psychology and pedagogical escort of children: the textbook for the academic bachelor degree. 2nd prod., ispr. and additional]. Moscow: Yurayt, 2017. 413 p.

11. *Pedagogika: uchebnyy i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata. 2-e izd., pererab. i dop.* [Pedagogics: the textbook and a practical work for the academic bachelor degree. 2nd prod., reslave. and additional]. Moscow: Yurayt, 2017. 246 p.

12. Rozhkov M. I. *Pedagogicheskoe obespechenie raboty s molodejyu. Yunogogika :*

ucheb. posobie dlya studentov vuzov, obuchayuschihsya po spetsialnosti «Organizatsiya raboty s molodejyu» [Pedagogical ensuring work with youth. Yunogogika: studies. a grant for students of the higher education institutions which are trained in «The organization of work with youth»]. Moscow: VLADOS, 2008. 264 p.

13. Svinarenko A. G., Kirillov G. N., Gruzd S. I. Polojenie o drujinah yunyh pojarnykh [Provision on teams of young fire]. *Dopolnitel'noye obrazovaniye i vospitaniye*, 2007, issue 4, p. 4–7.

14. Skripnik L. Yu., Eyubova L. V. Drujiny yunyh pojarnykh [Teams of young fire]. *Narodnoye obrazovaniye*, 2010. No. 3. pp. 185–186.

15. Slastenin V. A., Chizhakova G. I. *Hrestomatiya po pedagogicheskoy aksiologii: Ucheb. posobie dlya stud.vyssh.ucheb.zavedeniy* [Anthology of a pedagogical axiology: Studies. a grant for students] M.–Voronezh, 2005. 477 p.

16. Eyubova L. V. Formirovanie adaptatsionnoy mobilnosti v aspekte kultury bezopasnosti [Formation of adaptation mobility in aspect of culture of safety of]. *Vospitaniye shkol'nikov*, 2012, issue 2, pp. 55–58.

17. Bem D. J. Self-perception theory. Advances in Experimental Social psychology. New York: Academic Press, 1972. Vol. 6. pp. 1–62.

18. Bandura A. Social cognitive theory of personality. The coherence of personality: Social-cognitive bases of consistency, variability, and organization. New York: Guilford Press, 1999. pp. 185–241.

19. Bauer J. J. Intentional Self-Development. The Encyclopedia of Positive Psychology. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2009. pp. 523–527.

20. Lee M. Who Am I? Self-development in Organisations. Individual Differences and Development in Organisations. New York: John Wiley & Sons Ltd, 2002. pp. 17–34.

Лазарев Александр Александрович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат педагогических наук, доцент

E-mail: kgn@edufire37.ru

Lazarev Alexander Alexandrovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of

State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of pedagogical sciences, associate professor

E-mail: kgn@edufire37.ru

Шмелева Елена Александровна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново,
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Иваново,
ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»,
Российская Федерация, г. Москва

доктор психологических наук, профессор

Российская Федерация, г. Иваново,

E-mail: noc_shmeleva@mail.ru

Shmeleva Elena Aleksandrovna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

Ivanovo state University

Russian Federation, Ivanovo,

Russian state social University

Russian Federation, Moscow

doctor of psychological sciences, professor

E-mail: noc_shmeleva@mail.ru

Емелин Владимир Юрьевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

старший преподаватель

E-mail: emelin78@mail.ru

Emelin Vladimir Yuryevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

senior lecturer

E-mail: emelin78@mail.ru

Богданов Илья Андреевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

преподаватель

E-mail: iljabogdanov1996@gmail.com

Bogdanov Ilya Andreevich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

teacher

E-mail: iljabogdanov1996@gmail.com

ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГПС МЧС РОССИИ (THE HUMANITARIAN ASPECTS OF ACTIVITIES OF EMERCOM OF RUSSIA)

УДК 159.9.075

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ И УРОВЕНЬ ПРИТЯЗАНИЙ У РАБОТНИКОВ МЧС РОССИИ С РАЗНЫМ ЛОКУСОМ КОНТРОЛЯ Е. В. КОРНЮШИНА

ФПС ГПС МЧС России по Воронежской области
Российская Федерация, г. Воронеж
E-mail: kornyushinaevgenia@yandex.ru

В представленной работе проанализировано профессиональное выгорание работников МЧС России и такие его личностные детерминанты, как локус контроля и уровень притязаний. В ходе исследования обнаружены взаимосвязи этих факторов в рамках дифференциации по локусу контроля.

Ключевые слова: профессиональное выгорание, эмоциональное выгорание, локус контроля, уровень притязаний, уровень субъективного контроля, профессиональные деструкции, кризис, МЧС.

PROFESSIONAL BURNING OUT AND THE LEVEL OF CLAIMS OF EMERCOM OF RUSSIA EMPLOYEES WITH DIFFERENT LOCUS OF CONTROL

E. V. KORYUSHINA

Federal Fire Service of the State Fire Service of the Ministry of Emergencies of Russia
Russian Federation, Voronezh
E-mail: kornyushinaevgenia@yandex.ru

The professional burnout of employees of the Ministry of Emergency Situations and its personal determinants as the locus of control and the level of aspirations are analyzed in the presented work. The study revealed the correlation of these factors within the differentiation by the locus of control.

Key words: professional burnout, emotional burnout, locus of control, level of aspirations, level of subjective control, professional destruction, crisis, Ministry of Emergencies.

Проблема профессионального выгорания является одной из самых распространенных и актуальных в среде работников МЧС России. Данные специалисты испытывают действие широкого спектра стрессоров, от ситуаций «предрабочего состояния» (ожидания тревоги на смене) и крайне сложных условий работы (задымленность, воздействие чрезмерно высоких и низких для человека температур и т.д.), вынуждающих работников преодолевать витальные инстинкты ради выполнения поставленной задачи, до столкновений с организационными недостатками и ярко окрашенного эмоционального общения с пострадавшими и их родственниками [1]. Эти факторы, комплексно воздействуя на личность, способны привести к состоянию когнитивного, физического и эмоционального утомления в связи с хроническим стрессом на работе. В этой

трактовке профессионального выгорания А. Г. Макарова отразила не только источник этого феномена, но и подчеркнула многоплановость его воздействия [2]. Исходя из нее, можно сделать вывод, что подобное состояние является опасным в условиях чрезвычайной ситуации как для самого носителя, так и для его рабочего коллектива.

Среди личностных черт, являющихся детерминантами профессионального выгорания, следует выделить уровень притязаний и локус контроля. Уровень притязаний следует понимать как стремление к достижению целей той степени сложности, на которую человек считает себя способным, при этом данный критерий может быть как адекватным, так и чрезмерным (неадекватно высоким и неадекватно низким) [3]. Предполагается, что умеренный уровень притязаний является скорее фактором, снижающим риск развития профессионального выгорания, а неадекватные уровни

являются признаком дезадаптивности поведения, однако однозначных данных о связи профессионального выгорания с уровнем притязаний на данный момент нет в научной психологической литературе. Локус контроля представляет собой группу субъективных мнений или убеждений относительно связи между поведением и его последствиями в форме наград или наказаний [4]. Это понятие также часто созвучно с тем, как личность распределяет ответственность за события, происходящие в ее жизни – приписывает ее внешним событиям, случаю, окружающим (экстернальный/внешний локус), либо считает исключительно плодами собственной деятельности (интернальный/внутренний локус). Современные авторы также выделяют смешанный локус, в рамках которого система ответственности достаточно гибкая и может быть разнонаправленной в зависимости от сферы (к примеру, интернальный локус в межличностных отношениях и одновременно экстернальный в плане отношения к своему здоровью). Оба фактора являются весомыми в работе МЧС России и формировании профессионального выгорания, так как от уровня притязаний зависит объем и сложность задач, которые конкретный специалист берет на себя и с которыми способен или не способен справиться, а локус контроля связан с вопросами мотивации, чувства вины, чувства выученной беспомощности, которые провоцируют ускорение развития профессионального выгорания.

Целью нашего исследования было выявление специфики профессионального выгорания и уровня притязаний у работников МЧС России с разным локусом контроля. Объектом эмпирического исследования выступили 233 работника МЧС России по Воронежской области, из которых 209 являются представителями мужского пола и 24 — женского пола. Данное соотношение объясняется спецификой места работы испытуемых, так как большую часть постов (пожарные, водители пожарных автомобилей) в пожарных частях занимают мужчины в связи с высоким уровнем физических нагрузок, за исключением должности диспетчера, которую с равной частотой занимают как мужчины, так и женщины. Для этой должности также характерен высокий уровень стресса и зафиксиро-

рованы примерно одинаковые показатели профессионального выгорания, в связи с чем диспетчеры обоих полов включены в выборку.

В ходе исследования выборка была поделена на три части согласно локусу контроля (интернальному/внутреннему, экстернальному/внешнему или смешанному), что было определено с помощью теста «Уровень субъективного контроля» за авторством Е. Ф. Бажина, Е. А. Голынкиной и А. М. Эткінда в его дихотомичном варианте [5]. Профессиональное выгорание диагностировалось с помощью методики «Диагностика уровня эмоционального выгорания» за авторством В. В. Бойко [6]. Необходимо здесь отметить, что под эмоциональным и профессиональным выгоранием в научной литературе подразумевается практически сходное значение с учетом профессиональной деятельности как основной стрессовой сферы личности, в связи с чем данная методика применима в рамках нашего исследования. Данная методика выделяет 3 стадии феномена (напряжение, резистенция и истощение), складывающихся, в свою очередь, из 4 симптомов. Тест «Самооценка уровня притязаний по методике Шварцландера» за авторством Й. Шварцландера [7] использовалась для выявления уровня притязаний. Процедура проведения эмпирического исследования не требовала соблюдения каких-либо особых условий и заключалась в последовательном предъявлении одновременно всем испытуемым указанного комплекса методик.

Анализ полученных данных начнем с рассмотрения результатов, полученных с помощью теста «Уровень субъективного контроля». В рамках выборки работников МЧС России его применение позволило выделить следующие группы испытуемых: работники со смешанным локусом контроля составили 60,9 % выборки, работники с экстернальным общим локусом — 25,3 % выборки, а также работники с интернальным локусом контроля — 13,7 % опрошенных. Таким образом, можно утверждать, что группа работников МЧС России со смешанным локусом контроля является наиболее представленной, а наименее представлена группа с интернальным локусом. Наглядно данные представлены на рисунке.

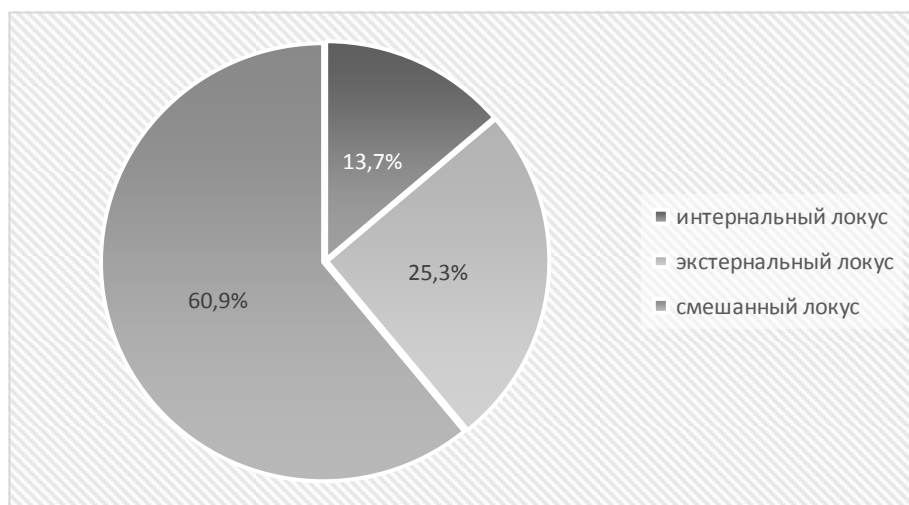


Рисунок. Процентное соотношение работников МЧС России по общему локусу контроля

В силу профессии и сферы деятельности работники МЧС России в той или иной форме ежедневно сталкиваются с текущими чрезвычайными ситуациями или их последствиями, и, соответственно, психика работников адаптируется к подобным условиям. Модель смешанного локуса контроля признается исследователями наиболее адаптивной и гибкой [8], так как позволяет сохранять стрессоустойчивость и баланс личной ответственности с осознанием невозможности подчинить своей воле абсолютно все объективные жизненные ситуации. Отдельно отметим вклад работ О. Ю. Стрижицкой в рассмотрение этого явления, а именно ее рассуждения о закономерном смещении локуса в сторону экстернального при длительной работе, сопряженной с риском [9]. Это влияние названо «экстернализацией». Однако, несмотря на его влияние, из-за достаточной стабильности локуса контроля полного смещения в сторону интернальности не происходит.

Около четверти испытуемых (25,3 %) имеют экстернальный общий локус контроля, что может говорить об их стремлении переложить ответственность за свою деятельность при стрессовых событиях как защитном механизме психики. Это возможно, так как при профессиональной сфере деятельности МЧС России, по внутренней структуре приближенной к воинской, работникам присущ некоторый конформизм, которой позволяет часть ответственности распределить на начальство и на рабочий коллектив.

Самой малочисленной группой в выборке является группа работников МЧС России с интернальным локусом контроля (13,7 %). Предположительно, такие данные можно объяснить высокой напряженностью этой модели в плане ответственности в ситуациях повышенного стресса. Однако она также может способствовать сохранению психоэмоциональной стабильности, посредством таких проявлений, как стремление узнать как можно больше информации о чрезвычайной ситуации, установить над ней собственный контроль. Кроме того, интерналы более внимательно относятся к собственному психоэмоциональному состоянию, более четко осознавая его зависимость от своих действий и необходимость стабилизировать свое состояние. Вероятно также, что лица с интернальным локусом контроля достаточно четко осознают, чего ждут от профессии и с чем им предстоит столкнуться при трудоустройстве. Поэтому кандидаты на должность работника МЧС России, имеющие интернальный локус, могут наиболее взвешенно подходить к решению о трудоустройстве и определять риски для их морального состояния, а также они скорее способны отказаться от должности при несовпадении ожиданий и реалий профессии.

Сопоставляя полученные данные с данными других методик, можно говорить о следующих закономерностях. По результатам теста В. В. Бойко на определение профессионального выгорания в группе работников МЧС России обнаружены следующие данные (табл. 1).

Таблица 1. Результаты определения профессионального выгорания у работников МЧС России в сопоставлении с локусом контроля

Сформированность фазы	Испытуемые со смешанным локусом контроля			Испытуемые с внешним локусом контроля			Испытуемые с внутренним локусом контроля		
	Не сформирована	В стадии формирования	Сформирована	Не сформирована	В стадии формирования	Сформирована	Не сформирована	В стадии формирования	Сформирована
Фаза напряжения	100,0 %	0,0 %	0,0 %	98,3 %	1,7 %	0,0 %	96,9 %	3,1 %	0,0 %
Фаза резистенции	93,0 %	4,9 %	2,1 %	57,6 %	30,5 %	11,9 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %
Фаза истощения	96,5 %	3,5 %	0,0 %	93,2 %	6,8 %	0,0 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %

Из фаз профессионального выгорания наиболее представленной по сформированности и процессу формирования является фаза резистенции (у лиц с внутренним локусом — не сформирована и не формируется, с внешним — у 30,5 % находится в стадии формирования, у 11,9 % сформирована, со смешанным локусом — у 4,9 % находится в стадии формирования, у 2,1 % сформирована). Фаза резистенции подразумевает сопротивление стрессу, при котором личность начинает «экономить» на эмоциях, отвергает должные эмоциональные проявления по отношению к ситуации и обесценивает их, что проявляется уже не только в рабочих условиях, но и вне их. Данные показатели можно объяснить типичностью ряда способов справляться со стрессом в традиционном маскулинном сообществе (а коллектив МЧС России можно считать носителем данных ценностей). Наименее представленной в плане развития фазой является фаза напряжения (у лиц с интернальным локусом находится на стадии формирования у 3,1 %, не сформирована у 96,9 %, с экстернальным — не сформирована у 98,3 %, находится на стадии формирования у 1,7 %, со смешанным локусом — не сформирована у 100 % испытуемых). Эта фаза связана с разочарованием в себе, раздражением, ощущением безысходности. Подобные проявления, предположительно, не приветствуются в коллективе, в связи с чем подавляются и меньше отслеживаются во время тестирования (влияние социальной желательности).

Наиболее выраженное профессиональное выгорание было обнаружено у испытуемых с экстернальным локусом контроля.

Вероятно, в этом случае ответственность за свои действия в критической ситуации не только распределяется, но и становится слишком низкой, в связи с чем у работников теряется ощущение собственного влияния на происходящие события. Это достаточно важный фактор в условиях работы с постоянной новизной и внезапностью возникновения чрезвычайных ситуаций. Ощущение невозможности изменить ситуацию или повлиять на нее может вызывать мысли о «загнанности в клетку», циничность взглядов на мир и стремление эмоционально не вовлекаться в ситуацию ради сохранения личностных ресурсов. Эти аспекты совпадают с основными симптомами профессионального выгорания, что может объяснять такую представленность формирующихся и сформированных фаз. Отмечено также, что в рамках этой группы наиболее представлена фаза истощения по сравнению с другими локусами контроля, что может говорить о столь высоком напряжении экстерналов, что личность уже не справляется с помощью психологических защит и может испытывать последствия стресса на психосоматическом уровне. Предположительно, в случае с экстернальным локусом контроля клиента ситуация может и далее развиваться в негативном ключе, так как ответственность за здоровье или заболевание может также переадресовываться во внешний мир, и период обнаружения болезни и ее лечение затянутся.

Средняя представленность профессионального выгорания у испытуемых со смешанным локусом, согласно нашим предположениям, объясняется широтой проявлений и копинговых и защитных стратегий по совлада-

нию со стрессом. С одной стороны, такой подход позволяет наиболее разнообразно подходить к проблемам и не допускать профессионального выгорания, однако, с другой стороны, такая спутанность чревата подбором неконструктивных способов справиться с ситуацией, усугубляющих ее течение и соматическое состояние специалиста (алкоголь, курение, иные зависимости, вытеснение опасной для психики информации).

Можно сделать вывод, что работники с интернальным локусом наименее склонны к профессиональному выгоранию. Вероятно, этот локус в наибольшей степени связан со следующим набором качеств и умений: четкое осознание рисков при поступлении на работу, гибкая система совладания со стрессом с помощью механизмов контроля, трезвая оценка

своих возможностей в конкретный момент времени, внимательное отношение к своему психоэмоциональному состоянию, грамотная постановка целей, позволяющая сохранять мотивацию и достигать определенных задач, умение переключаться на иные сферы жизни при появлении затруднений в профессии и отсутствие из-за этого сверхценности работы. Некоторый процент формирующейся фазы напряжения можно связать с адаптацией к работе (для новых работников) или с переизбытком контролирующих действий как гиперкомпенсацией. Однако данный вариант нельзя считать закономерностью из-за его низкой представленности.

Данные методики Ф. Шварцландера на определение уровня притязаний отражены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты определения уровня притязаний у работников МЧС России в сопоставлении с локусом контроля

	Испытуемые со смешанным локусом контроля	Испытуемые с внешним локусом контроля	Испытуемые с внутренним локусом контроля
Нереалистично низкий уровень притязаний	4,9 %	10,2 %	6,3 %
Низкий уровень притязаний	70,4 %	52,5 %	62,5 %
Умеренный уровень притязаний	23,2 %	22,0 %	25,0 %
Высокий уровень притязаний	0,7 %	8,5 %	0,0 %
Нереалистично высокий уровень притязаний	0,7 %	6,8 %	6,3 %

Среди уровней притязаний наиболее представлены низкий (в выборке испытуемых с интернальным локусом — 62,5 %, с экстернальным — 52,5 %, со смешанным локусом — 70,4 %) и умеренный (в выборке испытуемых с интернальным локусом — 25 %, с экстернальным — 22 %, со смешанным локусом — 23,2 %). Согласно нашим предположениям, это также является следствием специфики работы, а именно пониманием невозможности удерживать все под контролем, необходимостью постоянно соотносить свои силы и сложность поставленной задачи с учетом случайных факторов, профессиональной осторожностью. Отмечено, что испытуемые со смешанным локусом чаще демонстрируют низкий уровень притязаний. Так как они совмещают личную ответственность за происходящее в их жизни и влияние внешних факторов или случайности, то

могут снижать степень сложности задачи, на которую считают себя способными, чтобы сохранить силы на преодоление вероятных затруднений извне, которые могут возникнуть в работе. Во всех трех группах присутствуют специалисты с нереалистичными уровнями притязаний, как низким, так и высоким, что говорит о случаях дезадаптивного поведения. Предположительно, это происходит либо при малом опыте работы (низком стаже), либо при чрезмерной фрустрации и профессиональном выгорании.

Итак, по результатам проведенного эмпирического исследования можно сделать следующие выводы.

1. Среди работников МЧС России более половины (60,9 %) составляют люди со смешанным локусом контроля, четвертую часть (25,3 %), наименее представлены испы-

туемые с интернальным локусом контроля (13,7 %). Это связано со спецификой работы данных специалистов и необходимостью психики подстраиваться под тяжелые условия работы.

2. Профессиональное выгорание чаще встречается у лиц с экстернальным локусом контроля, так как при нем с большей вероятностью теряется ощущение контроля ситуации и специалист занимает вынужденную позицию, испытывает чувство вынужденной беспомощности. Меньше всего этому явлению подвержены специалисты с интернальным ло-

кусом контроля, так как обладают большей осознанностью и склонны уделять больше внимания своему психофизиологическому состоянию после воздействия стресса.

3. Преобладающими уровнями притязаний в среде сотрудников МЧС России являются низкий и умеренный, что говорит о низкой сложности задач, которые они считают для себя выполнимыми. Предположительно, это происходит из-за необходимости постоянно учитывать в работе случайные факторы и рассчитывать свои силы на их преодоление.

Список литературы

1. Шойгу Ю. С. Методические рекомендации «Методические сценарии учебных занятий по психологической подготовке специалистов МЧС России (на примере психологической подготовки спасателей в рамках повышения классности)». СПб.: Издательство ГПС МЧС России, 2011. 496 с.

2. Макарова Г. А. Синдром эмоционального выгорания. М.: Речь, 2010. 381 с.

3. Бороздина Л. В. Исследование уровня притязаний. М.: Психология, 2000. 181 с.

4. Шойгу Ю. С. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных. М.: Смысл, 2007. 319 с.

5. Фетискин Н. П., Козлов В. В., Мануйлов Г. М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. М.: Издательство Института Психотерапии, 2005. 490 с.

6. Бойко В. В. Психоэнергетика. СПб.: Питер, 2008. 416 с.

7. Буянов В., Буянова И. Моторная проба Шварцландера. Исследование уровня притязания личности. <https://www.psyoffice.ru/1-52-29.htm>.

8. Лаврова М. Г. Особенности субъективного локуса контроля как детерминант стрессоустойчивости личности в состоянии психологического напряжения // Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова. Т. 16. № 2. 2011. С. 84–90.

9. Стрижицкая О. Ю. Воспринимаемый стресс, локус контроля и самопринятие: теоретический и эмпирический подходы // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. Т. 9, вып. 1. 2019. С. 21–30.

1. Shoigu Yu. S. *Metodicheskiye rekomendatsii «Metodicheskiye stsennarii uchebnykh zanyatiy po psikhologicheskoy podgotovke spetsialistov MCHS Rossii (na primere psikhologicheskoy podgotovki spasateley v ramkakh povysheniya klassnosti)»* [Methodical recommendations "Methodological scenarios of training sessions on psychological training of specialists of the Ministry of Emergencies of Russia]. SPb.: Izdatel'stvo GPS MCHS Rossii, 2011. 496 p.

2. Makarova G. A. *Sindrom emotsional'nogo vygoraniya* [Burnout syndrome]. M.: Rech, 2010. 381 p.

3. Borozdina L. V. *Issledovaniye urovnya prityazaniy* [Research of the level of claims]. M.: Psikhologiya, 2000. 181 p.

4. Shoigu Yu. S. *Psikhologiya ekstremal'nykh situatsiy dlya spasateley i pozharnykh* [Psychology of extreme situations for rescuers and firemen]. M.: Smysl, 2007. 319 p.

5. Fetiskin N. P., Kozlov V. V., Manuilov G. M. *Sotsial'no-psikhologicheskaya diagnostika razvitiya lichnosti i malykh grupp* [Social and psychological diagnostics of the development of personality and small groups]. M.: Izdatel'stvo Instituta Psikhoterapii, 2005. 490 p.

6. Boyko V. V. *Psikhoenergetika* [Psychoenergetics]. SPb.: Piter, 2008. 416 p.

7. Buyanov V., Buyanova I. *Motornaya proba Shvartslandera. Issledovaniye urovnya prityazaniya lichnosti* [Schwarzlander motor test. Study of the level of personality aspirations]. <https://www.psyoffice.ru/1-52-29.htm>.

8. Lavrova M. G. *Osobennosti sub'yektivnogo lokusa kontrolya kak determinant stressoustoychivosti lichnosti v sostoyanii psikhologicheskogo napryazheniya* [Features of the subjective locus of control as a determinant of stress resistance of the personality in a state of psychological stress]. *Odesskiy natsional'nyy universitet imeni I. I. Mechnikova*, vol. 16, issue 2, 2011, pp. 84–90.

References

9. Strizhitskaya O. Yu. Vosprinimayemyy stress, lokus kontrolya i samoprinyatiye: teoreticheskiy i empiricheskiy podkhody [Perceived stress, locus of control and self-acceptance: theo-

retical and empirical approaches]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta*, Psikhologiya, vol. 9, issue 1, 2019, pp. 21–30.

Корнюшина Евгения Вячеславовна

Федеральная противопожарная служба Государственной противопожарной службы МЧС России, Российская Федерация, г. Воронеж

психолог отделения ФПС ГПС по медицинскому и психологическому обеспечению управления материально-технического обеспечения

E-mail: kornyushinaevgenia@yandex.ru

Kornyushina Evgeniya Vyacheslavovna

Federal Fire Service of the State Fire Service of the Ministry of Emergencies of Russia, Russian Federation, Voronezh

psychologist of the Federal Fire Service of the State Fire Service of the State Border Guard Service for medical and psychological support of the logistics management of the Main Directorate of the Ministry of Emergencies of Russia in the Voronezh Region

E-mail: kornyushinaevgenia@yandex.ru

**УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
MANAGING SAFETY IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS**

УДК 364.2

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ
СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОЖАРОВ
С УЧАСТИЕМ СОЦИАЛЬНО УЯЗВИМЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ
(НА ПРИМЕРЕ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

И. И. ЛЕДЯЙКИНА, М. Ю. ЦВЕТКОВ, А. А. ПОСПЕЛОВ

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: ledyaykinai@mail.ru, Kleopatra-lebedeva@mail.ru, Antoha_rus37@mail.ru

В представленной работе приведен анализ действующего законодательства, отдельных региональных законов и программ, в том числе Ивановской области, в части обеспечения пожарной безопасности социально уязвимых групп населения. Предложено включить в действующие региональные программы в области безопасности дополнительные меры, направленные на защиту от пожаров социально уязвимых групп населения. Приведен положительный зарубежный опыт в области обеспечения пожарной безопасности пожилых и престарелых лиц. Обоснована необходимость разработки и принятия федеральной целевой программы, касающейся обеспечения мер пожарной безопасности социально уязвимых групп населения.

Ключевые слова: социально уязвимые группы населения, безопасное поведение, пожарная безопасность социально уязвимых групп населения, качество жизни социально уязвимых групп населения, государственные программы.

**RESEARCH OF THE CURRENT STATE
SYSTEM OF FIRE PREVENTION WITH THE PARTICIPATION
OF SOCIALLY VULNERABLE GROUPS OF THE POPULATION
(ON THE EXAMPLE OF THE IVANOV REGION)**

I. I. LEDYAJKINA, M. Yu. CVETKOV, A. A. POSPELOV

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: ledyaykinai@mail.ru, Kleopatra-lebedeva@mail.ru, Antoha_rus37@mail.ru

This paper analyzes the current legislation, individual regional laws and programs, including the Ivanovo region, in terms of ensuring fire safety of socially vulnerable groups of the population. It is proposed to include additional measures aimed at protecting socially vulnerable groups from fires in the existing regional security programs. Positive foreign experience in the field of fire safety of elderly and elderly persons is given. The necessity of developing and adopting a Federal target program for ensuring fire safety measures for socially vulnerable groups of the population is justified.

Key words: socially vulnerable groups of the population, safe behavior, fire safety of socially vulnerable groups of the population, quality of life of socially vulnerable groups of the population, government programs.

В Указе Президента РФ от 16 октября 2019 г. № 501 «О Стратегии в области развития гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на период до 2030 года», при оценке современного состояния защиты населения страны подчеркивается: «Человеческий фактор остается одной из основных причин крупных техногенных аварий и пожаров»¹. Поэтому вопросы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения остаются актуальными.

Проблематике формирования навыков безопасного поведения посвящены научные труды российских ученых: Сидоркина В. А. («Психолого-педагогические условия формирования готовности школьников к организованным действиям при чрезвычайных ситуациях»), Егоровой Э. Я. («Педагогические условия формирования у школьников позитивного отношения к здоровью и безопасному поведению»), Неймышева А. В. («Формирование навыков безопасного поведения в природных условиях у подростков через систему дополнительного образования»), Елисеевой Н. В. («Формирование готовности учащихся старших классов к эффективным действиям в экстремальных ситуациях»), Григорян Р. В. («Педагогические условия и механизмы формирования навыков безопасного поведения младших школьников»), Кашуркиной С. С. («Самосохранительное поведение детей и молодежи в современном российском обществе»), Соломенцевой Г. П. («Здоровье детского населения как фактор национальной безопасности России: социологический аспект»).

Вопросы качества жизни социально уязвимых групп населения рассматриваются в работах: Натахиной В. В. («Социальное обслуживание пожилых людей в условиях реформирования общества: социологический анализ»), Кулешовой Г. П. («Региональная система социальной защиты населения в современном российском обществе»), Брум Е. В. («Технологии обеспечения экологически безопасной и доступной среды биосферно-совместимого города для маломобильных групп населения»), Истратова Р. Н. («Нормирование требований пожарной безопасности к

эвакуационным путям и выходам в стационарах социальных учреждений по обслуживанию граждан пожилого возраста»), Самошина Д. А. («Методологические основы нормирования безопасной эвакуации людей из зданий при пожаре»).

В настоящее время в Российской Федерации реализуются 46 государственных программ по 5 направлениям, первое из которых – «Новое качество жизни». В рамках данного направления принята программа «Социальная поддержка граждан», включающая такие подпрограммы (в том числе федеральные целевые программы), как: «Обеспечение мер социальной поддержки отдельных категорий граждан», «Модернизация и развитие социального обслуживания населения», «Обеспечение государственной поддержки семей, имеющих детей», «Повышение эффективности государственной поддержки социально ориентированных некоммерческих организаций», «Старшее поколение»². Таким образом, будет реализовываться социальная политика по поддержке уязвимых слоев населения.

Тревожная ситуация с обеспечением пожарной безопасности складывается с начала 2021 года: количество пожаров на территории России составило 7 628 (на 13 % больше, чем за аналогичный период прошлого года); погибли 417 человек (рост на 9,4 %), из них 11 несовершеннолетних; пострадали 267 человек (рост на 6,8 %). Наибольшее количество пожаров отмечается в зданиях жилого назначения — 57 % от общего числа, в которых погибли 390 человек — это 93 % от общего числа погибших. Все несовершеннолетние погибли в жилом секторе. Основными причинами пожаров в домах и квартирах является неосторожное обращение с огнем, аварийный режим работы электрооборудования и сетей, а также нарушение правил устройства и эксплуатации печей³.

Вместе с тем, в соответствии с действующим федеральным законодательством квартиры и частные дома не являются объектами федерального государственного пожарного надзора, так как они относятся к категории объектов низкого риска; в отношении данных объектов защиты не проводятся плановые проверки.

Эффективно действующая система предупреждения пожаров — комплекс профилактических организационных и технических мероприятий, направленных на предотвраще-

¹ Указ Президента РФ от 16 октября 2019 г. № 501 «О Стратегии в области развития гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на период до 2030 года».

² Портал госпрограмм РФ. Режим доступа: <https://programs.gov.ru/>

³ <https://tass.ru/proisshestiya/10467411>

ние возможного возникновения пожаров, ограничения их развития в случае возникновения, создание условий для пожаротушения, уменьшение негативных последствий (травмы и гибель людей, потери имущества). Система предупреждения пожаров должна обеспечивать необходимый уровень пожарной безопасности людей и материальных ценностей на работе, дома, в местах отдыха.

Одним из эффективных способов профилактической работы в сфере пожарной безопасности являются подворовые обходы. При проведении данных рейдов посещаются и неблагополучные семьи. В ходе подворовых обходов сотрудники пожарной охраны, пожарные добровольцы проводят беседы и инструктажи с жителями о мерах и требованиях пожарной безопасности при эксплуатации жилого фонда, раздают им памятки, на бесплатной основе устанавливают пожарные извещатели в жилых домах. Нередко сотрудниками пожарной охраны предлагается написать жителям заявления на материальную помощь для ремонта печей или замены проводки в рамках социальных программ, которые осуществляются в регионах. Однако данный способ профилактической работы законодательно не регламентирован и относится к самостоятельным действиям сотрудников органов Государственного пожарного надзора, которые руководствуются в своей деятельности лишь методическими рекомендациями.

Как правило, вопросами пожарной безопасности в жилом секторе занимаются органы местного самоуправления. Однако средств на обеспечение мер пожарной безопасности в местных бюджетах недостаточно, большая часть доходов формируется за счет федеральных и региональных программ. Но и этих средств недостаточно, так как они покрывают лишь 10% потребности муниципалитетов в денежных средствах. К сожалению, доля финансирования программ в области обеспечения пожарной безопасности в жилом секторе составляет незначительную часть от федеральных и региональных ресурсов.

В настоящее время в России реализуется достаточное количество региональных и муниципальных программ в сфере защиты населения от пожаров, но во многих документах не учитываются мероприятия по профилактике пожаров именно среди «групп риска». Появление новой федеральной программы будет способствовать эффективному взаимодействию между центральными органами власти, органами субъектов РФ и органами местного самоуправления в сфере предотвраще-

ния пожаров, возникших по вине социально уязвимых категорий населения.

Оценка мероприятий в области пожарной безопасности, которые проводятся в рамках различных региональных законов и программ (например, «Обеспечение безопасности граждан и профилактика правонарушений в Ивановской области», «Безопасность Подмосковья», «Обеспечение безопасности населения» (Красноярский край)), позволяет выделить три блока направлений деятельности.

Первый блок предусматривает оснащение, подготовку и социальную защиту региональных противопожарных служб, добровольной пожарной охраны. Второй блок основан на оснащении средствами противопожарной защиты объектов социальной защиты, образования и других объектов. Наконец, третий блок мероприятий заключается в проведении обучения населения мерам пожарной безопасности. И лишь в одной программе указываются мероприятия по поддержке малообеспеченных граждан и семей в области пожарной безопасности.

Данная информация позволяет сделать вывод о том, что вопросам, связанным с обеспечением пожарной безопасности среди социально уязвимых групп населения, уделяется недостаточно внимания со стороны региональных властей. Представляется необходимым включить в действующие региональные программы в области безопасности дополнительные меры в отношении социально уязвимых групп населения. К данным мероприятиям могут относиться следующие:

1) создание резервных фондов в рамках региональных бюджетов для финансирования нужд социально уязвимых групп населения в области пожарной безопасности;

2) организация подворовых обходов жителей, осуществляемых работниками региональной и добровольной пожарной охраны, для проведения бесед с социально уязвимыми группами населения по вопросам пожарной безопасности;

3) приобретение и установка за счет регионального бюджета систем противопожарной защиты в жилых помещениях, где проживают социально незащищенные граждане;

4) организация на безвозмездной основе ремонта печей, электронагревательных и газовых приборов в жилых помещениях, собственниками которых являются малообеспеченные группы населения;

5) организация переселения жителей из ветхого и аварийного жилого фонда в новое жилье;

6) ограничение доступа посторонних лиц в заброшенные жилые дома и участки (должен быть организован снос старого и ветхого жилья);

7) организация антитабачной, антиалкогольной и антинаркотической пропаганды среди населения;

8) организация обучения лиц, относящихся к социально уязвимым группам населения, мерам пожарной безопасности.

Названный перечень мероприятий в области пожарной безопасности является примерным, так как такие показатели, как: уровень жизни населения, степень оснащенности региональной пожарной охраны, виды моделей управления пожарной охраной, уровень культуры пожарной безопасности у социально уязвимых групп населения могут отличаться в зависимости от региона. В любом случае, затраты на указанные мероприятия не будут напрасными - профилактика пожаров в жилом фонде даст свои результаты. Эффективность данных мероприятий во многом будет зависеть от перераспределения части материальных ресурсов между региональной и местной властью, так как жилой сектор преимущественно расположен на территории муниципалитетов. Именно совместные усилия власти субъектов РФ и органов местного самоуправления, направленные на профилактические мероприятия в области обеспечения пожарной безопасности среди социально уязвимых групп населения, позволят снизить количество пожаров и погибших от них людей.

Положительный опыт в области обеспечения пожарной безопасности пожилых и престарелых лиц накоплен за рубежом. Так, например, в Соединённых Штатах Америки существует комплексная программа «Social Security», которая рассчитана только на пожилых, престарелых лиц и лиц с ограниченными возможностями старше 65 лет, которые остались одни, без попечительства родных и близких. Данная программа является комплексом мероприятий, включающем установку противопожарного оборудования на месте проживания данных групп населения: противопожарных извещателей, газоанализаторов, огнетушителей, спринклерных систем и др. Установка оборудования осуществляется за счёт средств федерального бюджета. В 2019 году программа охватывала 17,4 миллиона человек.

Подобные программы действуют в Канаде и Мексике, Германии, Великобритании, Норвегии.

На наш взгляд, в настоящее время назрела серьёзная необходимость для разра-

ботки и принятия комплексной федеральной целевой программы, касающейся обеспечения мер пожарной безопасности социально уязвимых групп населения. Предполагается, что мероприятия, проводимые в рамках указанной программы, будут основываться на положениях Указа Президента РФ от 1 января 2018 г. № 2 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года»⁴.

К основным мероприятиям в рамках данной программы можно отнести следующие.

1. Профилактические мероприятия:

1) проведение пропагандистских кампаний, направленных на формирование у жителей культуры пожарной безопасности;

2) обеспечение привлечения к профилактическим мероприятиям сотрудников подразделений по делам несовершеннолетних для проведения разъяснительной работы, касающейся пожарной безопасности, среди беспризорных детей и детей-сирот;

3) обеспечение участия в профилактической работе социальных работников для проведения бесед с пожилыми и престарелыми гражданами, инвалидами о мерах пожарной безопасности.

2. Материальная и техническая помощь:

1) обеспечение ремонта печей, отопительного и газового оборудования в помещениях, где проживают социально уязвимые группы;

2) установление пожарных извещателей в домовладениях, принадлежащих малообеспеченным семьям и пожилым людям;

3) предоставление на безвозмездной основе противопожарного инвентаря лицам, которые относятся к социально уязвимым группам.

3. Проведение системных исследований и совершенствование законодательства.

1) проведение системных исследований, направленных на выявление закономерностей возникновения пожаров, их влияния на социально-экономическое развитие страны, обоснование приоритетных направлений профилактики пожаров и снижение тяжести их последствий;

2) построение оптимальных моделей управления системой пожарной безопасности на федеральном, региональном и местном уровнях;

⁴ Указ Президента РФ от 1 января 2018 г. № 2 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года».

3) совершенствование нормативных правовых актов в области обеспечения пожарной безопасности;

4) разработка правовых и организационных механизмов обязательного страхования гражданской ответственности собственников жилых помещений;

5) мониторинг динамики гибели и травматизма людей от пожаров, общественного мнения по проблемам пожарной безопасности и реализации мероприятий данной программы.

В дальнейшем (на II этапе) предусматривается реализация следующих мероприятий:

1) продолжение работ по созданию современных технических средств и систем нового поколения для переоснащения федеральной противопожарной службы МЧС России, региональной и муниципальной пожарной охраны;

2) продолжение пропагандистских кампаний, направленных на формирование культуры пожарной безопасности;

3) повышение роли общественных объединений в проведении профилактических мероприятий в области пожарной безопасности;

4) совершенствование работ по профилактике гибели и травматизма детей при пожарах;

5) совершенствование форм и методов контроля и надзора за соблюдением социально

уязвимыми группами установленных нормативов и правил в сфере пожарной безопасности;

6) совершенствование форм и методов международного взаимодействия в сфере обеспечения пожарной безопасности;

7) продолжение мониторинга динамики гибели людей и травматизма от пожаров, общественного мнения по проблемам пожарной безопасности и реализации мероприятий указанной программы.

Создание и реализация данной федеральной программы позволит избежать внесения изменений в различные нормативные правовые акты, касающиеся пожарной безопасности. К таким нормативным актам относятся, прежде всего, федеральный закон о пожарной безопасности, постановление правительства о федеральном государственном пожарном надзоре и др.

Конечно, реализация предлагаемой федеральной программы не будет способствовать решению всего спектра проблем, который возник в сфере обеспечения пожарной безопасности в жилом секторе. Вместе с тем, представляется, что средства, заложенные в федеральном бюджете на указанную программу, позволят уменьшить количество пожаров и погибших от них.

Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Разработка системы мер предупреждения пожаров, инициируемых социально-уязвимыми группами населения».

Ледяйкина Ирина Ивановна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат экономических наук, доцент

E-mail: ledyaykinai@mail.ru

Ledyajkina Irina Ivanovna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of economic sciences, associate professor

E-mail: ledyaykinai@mail.ru

Цветков Михаил Юрьевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат философских наук, старший преподаватель

E-mail: Kleopatra-lebedeva@mail.ru

Cvetkov Mihail Yur'evich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of philosophical sciences, senior lecturer

E-mail: Kleopatra-lebedeva@mail.ru

Поспелов Антон Александрович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

магистрант

E-mail: Antoha_rus37@mail.ru

Pospelov Anton Aleksandrovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

master's student

E-mail: Antoha_rus37@mail.ru

УДК 303.02

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОЖАРОВ С УЧАСТИЕМ СОЦИАЛЬНО УЯЗВИМЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

И. И. ЛЕДЯЙКИНА, А. А. ПОСПЕЛОВ, М. Ю. ЦВЕТКОВ

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново

E-mail: ledyaykinai@mail.ru, Antoha_rus37@mail.ru, Kleopatra-lebedeva@mail.ru

Создание методики исследования современного состояния системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения преследует цель получения качественного результата исследования, который позволил бы в дальнейшем решить следующие задачи: 1) провести анализ, оценку и обобщение результатов исследования современного состояния системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения (на примере Ивановской области); 2) развить понятийный аппарат и создать теоретические положения в области совершенствования системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения; 3) разработать методические рекомендации по совершенствованию системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения. Объектом исследования выступают социально уязвимые группы населения.

Ключевые слова: методика исследования, цель и задачи исследования, объект исследования, предмет исследования, методы исследования, основные этапы исследования; социально уязвимые группы населения, система предупреждения пожаров, обеспечение пожарной безопасности.

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR STUDYING THE CURRENT STATE OF THE FIRE PREVENTION SYSTEM WITH THE PARTICIPATION OF SOCIALLY VULNERABLE GROUPS OF THE POPULATION

I. I. LEDYAJKINA, A. A. POSPELOV, M. Yu. CVETKOV

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
«Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation
for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,
Russian Federation, Ivanovo

E-mail: ledyaykinai@mail.ru, Antoha_rus37@mail.ru, Kleopatra-lebedeva@mail.ru

Creating a methodology for studying the current state of the fire prevention system with the participation of socially vulnerable groups of the population is aimed at obtaining a high-quality research result that would allow us to solve the following tasks in the future: 1) to analyze, evaluate and summarize the results of research on the current state of the fire prevention system with the participation of socially vulnerable groups of the population (on the example of the Ivanovo region); 2) develop the conceptual framework and create theoretical positions in the field of improving the fire prevention system with the participation of socially vulnerable groups of the population; 3) develop methodological recommendations for improving the fire prevention system with the participation of socially vulnerable groups of the population. The object of the study is socially vulnerable groups of the population.

Key words: research methodology, purpose and objectives of the research, object of research, subject of research, research methods, main stages of research; socially vulnerable groups of the population, fire prevention system, fire safety.

Методика исследования определяется как совокупность приемов и способов изучения, порядок их применения и интерпретации. Выбор методики исследования зависит прежде всего от объекта и целей исследования.

В нашем случае, создание методики исследования современного состояния системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения преследует цель получения качественного результата исследования, который позволил бы в дальнейшем решить следующие задачи:

- провести анализ, оценку и обобщение результатов исследования современного состояния системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения (на примере Ивановской области);

- развить понятийный аппарат и создать теоретические положения в области совершенствования системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения;

- разработать методические рекомендации по совершенствованию системы предупреждения пожаров с участием социально уязвимых групп населения.

В источниках, посвященных вопросам пожарной безопасности, приводятся два понятия: «система предотвращения пожаров» и «система предупреждения пожаров».

Система предотвращения пожаров определяется как комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение условий возникновения пожаров. В свою очередь, исключение условий возникновения пожаров достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания. Состав и функциональные характеристики систем предотвращения пожаров на объекте защиты устанавливаются Федеральным законом РФ от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1].

Система предупреждения пожаров тесно связана с понятием «пожарная профилактика» и определяется как комплекс профилактических организационных и технических мероприятий, направленных на предотвращение возможного возникновения пожаров, ограничения их развития в случае возникновения, создание условий для эффективного пожаротушения, уменьшение негативных последствий (травмы и гибель людей, потери имущества). Таким образом, система предупреждения пожаров должна обеспечивать необходимый

уровень пожарной безопасности людей и материальных ценностей на работе, дома, в местах отдыха.

Объектом нашего исследования выступают социально уязвимые группы населения.

При описании объекта исследования прежде всего необходимо уяснить:

1) что означает понятие «социально уязвимые», в чем заключается «социальная уязвимость»?

2) какие группы населения социологическая наука относит к «социально уязвимым»?

3) перечень «социально уязвимых групп населения» закрыт, исчерпывающий? Или в результате социально-экономических изменений (потрясений) растет уровень неблагополучия в обществе, и в категорию «социально уязвимых» попадают новые группы населения?

4) существует ли прямая зависимость между уровнем социально-экономического благополучия человека и его безопасностью (в том числе пожарной безопасностью)?

5) какие субъективные (поведенческие) и объективные факторы влияют на уровень пожарной безопасности человека?

Всегда в человеческом обществе встречались люди, которые испытывали трудности в решении жизненных задач и проблем. Причинами тому были недостаточный опыт и недостаточные личностные ресурсы. Их называли «уязвимыми», потому что они не могли самостоятельно существовать в трудных ситуациях, нуждались в помощи, поддержке, защите.

В словаре В. И. Даля глагол «уязвлять» означает: «ранить», «причинить кому-то боль», «уколоть», «ужалить», «оскорбить», «обидеть». В Толковом словаре С.И. Ожегова слово «уязвимый» имеет следующий смысл: «такой, что его легко обидеть; слабый, мало защищенный».

В научной литературе термин «уязвимый» получил широкое распространение в XX веке и встречается во всех европейских языках, означая «слабое место в системе, которое может привести к нарушению ее безопасности». При этом в исследованиях различают естественно-научную (технологическую) и человеческую уязвимость.

Человеческая уязвимость трактовалась как «ограничение доступа к жизненно важным ресурсам, со всеми вытекающими из этого последствиями для самой личности, ее окружения, сообщества». Позднее, как особую разновидность человеческой уязвимости, стали рассматривать социальную уязвимость. Сущность

социальной уязвимости состоит в недоступности для некоторых групп населения социальных услуг, необходимых для:

- нормального социального становления личности;
- достижения и сохранения личностью соответствующего социального статуса;
- продуктивного развития личности.

Такое положение накладывает на остальное общество моральные и экономические обязательства, ставит в центр внимания идею защиты социально уязвимых групп населения.

Вопросам измерения уровня и качества жизни, проблемам социальной защищенности населения России посвящены труды отечественных ученых: Л. А. Беляевой [2], М. А. Ласточкиной [3] и др.

В современной специальной литературе нет единого подхода к выделению групп населения, которые следует отнести к категории «уязвимых». Рассмотрим четыре точки зрения:

1) по возрастному критерию определения жизненно важных ресурсов и возможностей их самостоятельного удовлетворения человеком – выделяют: детей, молодежь, пожилых;

2) по критерию соотношения между степенью реальных и потенциальных ресурсов, т.е. между имеющимися и требуемыми ресурсами – включают: бездомных, сирот, инвалидов, одиноких, женщин;

3) по критерию наличия у людей отклонений, которые приводят к их социальному выпадению из системы общественных отношений – это: лица, потребляющие алкоголь и наркотики; лица, больные СПИД; лица, преступившие закон;

4) по критерию отождествления «социальной уязвимости» и «социальных рисков» (в условиях экономической и политической нестабильности государства). С этой точки зрения, «уязвимые» представляют собой социальную группу, которая занимает переходное состояние «от благополучия к неблагополучию»; имеют в качестве ведущего деструктивный фактор риска, который при определенных обстоятельствах, в определенной ситуации может привести к негативным изменениям и последствиям. Здесь выделяются большие категории социально уязвимых групп населения.

Обобщая, приведем «исчерпывающий список» социально уязвимых групп населения:

- иностранец (поведение, вызванное незнанием норм страны пребывания);
- преступник (поведение, вызванное сознательным неприятием норм);

- олигофрен (поведение, вызванное неспособностью понимания норм);

- лица с психическими заболеваниями (неспособность регулировать свое поведение);

- лица с алкогольной, наркотической и другими формами зависимости;

- дети (ограниченные возможности в самообслуживании);

- инвалиды (ограниченные возможности в самообслуживании и трудовой деятельности);

- пожилые и престарелые граждане (ограниченные возможности в самообслуживании);

- женщины в период беременности и ухода за детьми раннего возраста;

- дети-сироты (социальный риск, вызванный отсутствием отношений с родителями);

- неполные семьи (социальный риск, вызванный дефицитом отношений с родителями);

- одинокие (социальный риск, вызванный дефицитом родственных отношений);

- многодетная семья (большие функциональные нагрузки);

- бездомные (социальный риск, связанный с экономическими катаклизмами в обществе);

- безработные (социальный риск, связанный с экономическими катаклизмами);

- молодежь (социальный риск, связанный с переоценкой ценностей).

Необходимо отметить, что в литературе можно встретить упоминание «новой» социально уязвимой группы населения – сельских жителей.

В наше исследование в качестве объекта исследования мы берем следующие социально уязвимые группы населения:

- детей;
- пожилых и престарелых граждан;
- лиц с алкогольной и наркотической зависимостью;

- сельских жителей (как новую социальную группу, уязвимую, недостаточно защищенную с точки зрения пожарной безопасности).

В обоснование данного выбора приведем аналитические данные Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России о пожарах, их причинах и последствиях, произошедших на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2020 года. За этот период в стране произошло 350 653 пожара, на которых погибло 5 477 человек, в том числе 224 *несовершеннолетних*. В результате *отравления алкоголем и про-*

дуктами горения погибло 111 человек. Наибольшее количество пожаров произошло в многоквартирных жилых домах (23 340, или 28,4 % от общего количества пожаров в зданиях жилого назначения) [4].

Основными причинами пожаров в том числе являются:

- в городской местности (182 370 пожаров – 52,0 % всех пожаров; погибло 2 808 человек, в том числе 96 несовершеннолетних): неосторожное обращение с огнем при курении – 21 221 (11,6 %); детская шалость – 816 (0,4 %);

- в сельской местности (168 283 пожара – 48,0 % всех пожаров; погибло 2 669 человек, в том числе 128 несовершеннолетних): неосторожность при курении – 13 209 (7,8 %); детская шалость – 1024 (0,6 %); нарушение

правил устройства и эксплуатации печного оборудования – 10 127 (6,0 %).

Обращает на себя внимание тот факт, что при меньшем количестве пожаров в сельской местности по сравнению городской, число погибших детей в сельской местности выше. Больше и количество пожаров по причине детской шалости.

Отмечаются тревожные тенденции в регионах. Так, в 20 субъектах Российской Федерации зарегистрировано увеличение количества погибших на пожарах людей, в том числе в Ивановской области – с 55 до 59. В 30 субъектах РФ зарегистрировано увеличение погибших на пожарах детей.

Ниже приведена таблица распределения погибших по социальному положению. В контексте данного исследования в нее включены только социально уязвимые группы.

Таблица. Распределение погибших по социально уязвимым группам населения в Российской Федерации за 9 месяцев 2019 года и 9 месяцев 2020 года

№ п/п	Социально уязвимые группы населения	2019 (9 месяцев)	2020 (9 месяцев)	Динамика, %
1	Дети:			
	Ребенок дошкольного возраста	196	149	- 31,5
	Ребенок младшего школьного возраста	51	46	- 10,9
	Ребенок среднего и старшего школьного возраста	38	27	- 40,7
2	Пенсионер	2248	2026	- 11,0
3	Безработный (домохозяйка)	1350	1157	- 16,7
4	Инвалид	379	320	- 18,4
5	БОМЖ	197	197	0,0
6	Иностраннный гражданин	14	16	12,5
7	Лицо без гражданства	2	2	0,0

Таким образом, наибольшее количество погибших составили: пенсионеры – 2026 человек (37,0 % от общего числа погибших), безработные – 1157 человек (21,1 % от общего числа погибших).

Наибольшее количество несовершеннолетних погибло в возрасте: 2-3 лет (29 детей), 4 лет (25 детей), 5 лет (26 детей). Повидимому, здесь необходимо говорить об усилении ответственности взрослых (прежде всего родителей) за судьбы детей, за их жизнь и здоровье.

В целом за 2020 год зарегистрировано 439 100 пожаров (на 6,9 % меньше, чем в 2019 году). В них погибли 8 262 человека (на 3,5 % меньше, чем в прошлом году). Среди погибших

355 несовершеннолетних - на 12,6 % меньше, чем в 2019 году, пострадали почти 8,5 тыс. человек.

Первую «тройку» мест возникновения пожаров (включая горение сухой травы и мусора) составили: 1) открытые территории - почти 268 тыс. случаев; 2) многоквартирные дома (больше четверти от общего числа); 3) частные дома.

Наиболее частыми причинами возгорания становятся: 1) короткое замыкание или другие факторы, связанные с аварийной работой электрооборудования; 2) неосторожное обращение с огнем, включая курение.

Тревожная ситуация складывается с начала 2021 года: количество пожаров на территории России составило 7 628 (на 13 % больше, чем за аналогичный период прошлого года); погибли 417 человек (рост на 9,4 %), из

них 11 несовершеннолетних; пострадали 267 человек (рост на 6,8 %).

Наибольшее количество пожаров отмечается в зданиях жилого назначения – 57 % от общего числа, в которых погибли 390 человек - это 93 % от общего числа погибших. Все несовершеннолетние погибли в жилом секторе.

Основными причинами пожаров в домах и квартирах является неосторожное обращение с огнем, аварийный режим работы электрооборудования и сетей, а также нарушение правил устройства и эксплуатации печей [5].

Социальной группой, недостаточно защищенной с точки зрения пожарной безопасности, являются сельские жители (как уже отмечалось, число погибших детей в сельской местности больше, чем в городской).

Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» устанавливает общие требования пожарной безопасности к поселениям и городским округам по размещению подразделений пожарной охраны. В частности, статья 76 предусматривает: «дислокация подразделений пожарной охраны на территориях поселений и городских округов определяется исходя из условия, что время прибытия первого подразделения к месту вызова в городских поселениях и городских округах не должно превышать 10 минут, а в сельских поселениях - 20 минут»¹.

Анализ информации о том, как выполняются требования пожарной безопасности по размещению подразделений пожарной охраны с учетом «времени реагирования» показывает: не все сельские населенные пункты «прикрыты» подразделениями Государственной противопожарной службы (по некоторым регионам «уровень прикрытия» составляет менее 90 %).

Таким образом, определившись с кругом социально уязвимых групп населения, которые будут являться объектом исследования (а именно: дети; пожилые и престарелые граждане; лица с алкогольной и наркотической зависимостью; сельские жители), сформулируем предмет исследования, то есть «угол зрения», под которым будет изучаться объект исследования – названные социально уязвимые группы населения.

Считаем необходимым исследовать социально уязвимые группы населения (являющиеся социально уязвимыми группами и с

точки зрения пожарной безопасности), с двух сторон:

- с субъективной стороны (неправильное с точки зрения обеспечения пожарной безопасности поведение);

- с объективной стороны (социально-экономические условия жизни данных групп населения; социально-экономические причины пожаров).

Именно поведенческий и социально-экономический аспекты будут являться предметом данного исследования.

Методы исследования - (от греч. *methodos* - путь исследования, теория, учение) - способы достижения какой-либо цели, решения конкретной задачи; совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения (познания) действительности.

В рамках данного исследования будут применены:

- общенаучные методы исследования: методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, описание, измерение); общелогические методы и приемы исследования (абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия, обобщение, системный подход);

- специальные методы социально-экономической науки (статистические методы исследования).

Основные этапы исследования:

I этап. Обзор литературы и патентный поиск по теме работы.

С целью определения и выявления особенностей системы предупреждения пожаров с участием социально-уязвимых групп населения предполагается:

1. Изучение результатов научных исследований по проблематике НИР, содержащихся в авторефератах докторских и кандидатских диссертаций.

2. Изучение законодательства, регулирующего отношения в сфере защиты социально уязвимых групп населения и в области пожарной безопасности.

3. Изучение последних изменений в законодательстве, регулирующем отношения в сфере защиты социально уязвимых групп населения и в области пожарной безопасности. Задача: проанализировать, как изменения в законодательстве влияют на изменение ситуации с пожарами (в Российской Федерации и Ивановской области).

4. Обобщение положительного отечественного и зарубежного опыта обеспечения пожарной безопасности социально уязвимых групп населения.

¹ Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ.

II этап. Разработка методики исследования. Проведение исследования.

1. Разработка методики исследования современного состояния системы предупреждения пожаров с участием социально-уязвимых групп населения. Выбор методов исследования.

2. Анализ, оценка и обобщение результатов исследования современного состояния системы предупреждения пожаров с участием социально-уязвимых групп населения (на примере Ивановской области).

III этап. Разработка методических рекомендаций по совершенствованию системы предупреждения пожаров с участием социально-уязвимых групп населения.

1. Развитие понятийного аппарата и создание теоретических положений в области совершенствования системы предупреждения пожаров с участием социально-уязвимых групп населения.

2. Разработка методических рекомендаций по совершенствованию системы предупреждения пожаров с участием социально-уязвимых групп населения.

Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Разработка системы мер предупреждения пожаров, иницируемых социально-уязвимыми группами населения».

Список литературы

1. <https://fireman.club/inseklodepia/sistema-predotvrashheniya-pozharov/>
2. Беляева Л. А. Уровень и качество жизни. Проблемы измерения и интерпретации. Социологические исследования, № 1, 2009. С. 33–42.
3. Ласточкина М. А. Социальная защищенность населения России: обзор исследований последних лет. Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз, № 2 (26), 2013. С. 171–179.
4. Анализ обстановки с пожарами и их последствий на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2020 г. Режим доступа: <https://fireman.club/literature/analiz-obstanovki-s-pozharami-i-ih-posledstviy-na-territorii-rf-za-9-mesyatsev-2020-goda/>
5. <https://tass.ru/proisshestviya/10467411>

References

1. <https://fireman.club/inseklodepia-sistema-predotvrashheniya-pozharov>
2. Belyaeva L. A. Uroven' i kachestvo zhizni. Problemy izmereniya i interpretacii [The level and quality of life. Measurement and interpretation problems] *Sociologicheskie issledovaniya*, issue 1, 2009, pp. 33–42.
3. Lastochkina M. A. Social'naya zashchishchennost' naseleniya Rossii: obzor issledovaniy poslednih let [Social security of the population of Russia: a review of recent studies]. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*, vol. 2 (26), 2013, pp. 171–179.
4. Analiz obstanovki s pozharami i ih posledstvij na territorii Rossijskoj Federacii za 9 mesyacev 2020 g. Rezhim dostupa: <https://fireman.club/literature/analiz-obstanovki-s-pozharami-i-ih-posledstviy-na-territorii-rf-za-9-mesyatsev-2020-goda/>
5. <https://tass.ru-proisshestviya-10467411>

Ледяйкина Ирина Ивановна

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Российская Федерация, г. Иваново

кандидат экономических наук, доцент

E-mail: ledyaykinai@mail.ru

Ledyajkina Irina Ivanovna

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of economic sciences, associate professor

E-mail: ledyaykinai@mail.ru

Поспелов Антон Александрович

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
магистрант

E-mail: Antoha_rus37@mail.ru

Pospelov Anton Aleksandrovich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of
State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination
of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

master's student

E-mail: Antoha_rus37@mail.ru

Цветков Михаил Юрьевич

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
Российская Федерация, г. Иваново
кандидат философских наук, старший преподаватель

E-mail: Kleopatra-lebedeva@mail.ru

Cvetkov Mihail Yur'evich

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of
State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination
of Consequences of Natural Disasters»,

Russian Federation, Ivanovo

candidate of philosophical sciences, senior lecturer

E-mail: Kleopatra-lebedeva@mail.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

К рассмотрению принимаются рукописи в электронном формате документа Microsoft Word (*.doc, *.docx).
Файлы высылаются по адресу: pab.edufire37@mail.ru

Статьи должны полностью соответствовать специальностям журнала.

Обязательно указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

При направлении материалов в редакцию по электронной почте в одном письме направляются:

- файл статьи в формате MS Word;
- внешняя рецензия, заверенная в установленном в организации порядке (рецензенты и авторы статей не должны находиться в должностных отношениях);
- сканированная копия сопроводительного письма.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ СТАТЕЙ

Обязательные элементы рукописи:

УДК, аннотация, ключевые слова, текст статьи.

Аннотация должна иметь объём 150–200 слов, а её содержание – отражать структуру статьи.

Минимальный объём ключевых слов – 5. Ключевые слова отделяются друг от друга точкой с запятой.

В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

Структура размещения статьи в журнале:

- Блок 1 – на русском языке: УДК; название статьи; автор(ы); адресные данные авторов (полное юридическое название организации, адрес организации, адрес электронной почты всех или одного автора); аннотация; ключевые слова;
- Блок 2 – транслитерация и перевод на английский язык соответствующих данных Блока 1 в той же последовательности: название статьи – на английском языке; авторы – на латинице (транслитерация); название организации, адрес организации, аннотация, ключевые слова – на английском языке;
- Блок 3 – полный текст статьи на языке оригинала (русском), оформленный в соответствии с действующими требованиями Журнала;
- Блок 4 – список литературы на русском языке (название «Список литературы»);
- Блок 5 – список литературы в романском алфавите (название References). Если список литературы состоит только из англоязычных источников, то Блок 5 может отсутствовать.
- Блок 6 – сведения об авторах на русском и английском языках.

Технические требования к оформлению

Рукописи представляются в формате A4. Объём представляемых рукописей (с учетом пробелов):

- статьи – до 20 тысяч знаков;
- обзора – до 60 тысяч знаков;
- краткого сообщения – до 10 тысяч знаков.

Оформление текста статьи:

- для набора используется шрифт Arial, размер шрифта – 10;
- отступ первой строки абзаца 1,25 см;
- все поля 2 см;
- все аббревиатуры и сокращения должны быть расшифрованы при первом использовании;
- недопустимо использование расставленных вручную переносов.

Оформление формул, рисунков и таблиц:

- формулы набираются в редакторе формул Microsoft Equation 3.0 или Math Type 5.0-6.0 Equation (шрифт Arial), размер шрифта – 10. Пояснения к формулам (экспликации) должны быть набраны в подбор (без использования красной строки). Формулы нумеруют в круглых скобках по правому краю страницы;

- в тексте статьи обязательно должны содержаться ссылки на таблицы, рисунки, графики;

- графики, рисунки и фотографии монтируются в тексте после первого упоминания о них. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Буквы и цифры на рисунке должны быть разборчивы, оси на графиках подписаны. Рисунки и фотографии должны иметь хороший контраст и разрешение. Рисунки в виде ксерокопий из книг и журналов, а также плохо отсканированные не принимаются. Рисунки обязательно должны быть сгруппированы (т.е. не должны «разваливаться» при перемещении и форматировании);

- подписуточные подписи размещаются по центру;

- названия рисунков даются под ними после слова «Рис.» с порядковым номером. Слово «Рис.» с порядковым номером пишется полужирно, название рисунка – с прописной буквы, обычным шрифтом: **Рис. 1.** Отдельные элементы дымопроницаемой мембраны в сложенном состоянии;

- если рисунок в тексте один, номер не ставится: **Рисунок**. Статистика пожаров, произошедших на различных объектах;

• подрисовочные подписи не входят в состав рисунка, а располагаются отдельным текстом под иллюстрацией. Если на рисунке вводятся новые (ранее не встречавшиеся в тексте) обозначения, они должны быть расшифрованы в подрисовочной подписи; также здесь поясняются элементы, обозначенные на рисунке цифрами. Рекомендуемая ширина рисунков не более 7,5 см;

• ссылки в тексте на таблицы пишутся: «табл.», «табл. 1»;

• слово «Таблица» с порядковым номером и названием размещается по центру. Слово «Таблица» набирается курсивом, название таблицы выделяется полужирно:

Таблица 1. Экспериментальные данные по допустимым срокам непрерывной продолжительности работы в изолирующих термоагрессивостойких костюмах для пожарных;

• единственная в статье таблица не нумеруется: **Таблица. Анализ оборудования для подачи воздушно-механической пены;**

• по возможности следует избегать использования рисунков и таблиц, размер которых требует альбомной ориентации страницы;

• поворот рисунков и таблиц в вертикальную ориентацию недопустим;

• текст статьи не должен заканчиваться таблицей, рисунком или формулой.

Правила оформления списка литературы

После текста статьи приводится список литературы, оформленный в строгом соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Источники указываются в порядке цитирования в тексте. На все источники из списка литературы должны быть ссылки в тексте.

В список литературы включаются только научные и приравненные к ним публикации (статьи, монографии, учебные издания, патенты на изобретения, авторские свидетельства). Ссылки на нормативные документы (законы, постановления, стандарты) должны оформляться как подстрочные сноски.

В статье должны быть представлены два варианта списка литературы:

– список на русском языке;

– список в романском алфавите (References).

Для изданий на русском языке:

– для книжных изданий на русском языке обязательная транслитерация оригинального названия и перевод названия на английский язык (в квадратных скобках);

– для журнальных статей на русском языке допускается 2 варианта описания – полный и сокращенный.

В полном варианте обязательная транслитерация оригинального названия статьи и её перевод на английский язык (в квадратных скобках). В сокращенном варианте транслитерация и перевод статьи опускаются.

Для изданий на английском языке:

– для книжных изданий на английском языке транслитерация не производится;

– для журнальных статей на английском языке транслитерация не производится;

– тире, а также символ // в описании на английском языке не используются.

Для изданий в переводной версии русского журнала:

– приводится только англоязычное название статьи;

– перечисляются все авторы материала через запятую. Фамилия и инициалы транслитерируются. Инициалы от фамилии запятой не отделяются.

В References при переводе статьи на английский названия изданий и журналов не переводятся, используется транслитерация.

Если есть, обязательно указывается DOI.

Материалы предоставляются по адресу:

Россия, 153040, Ивановская область, г. Иваново, проспект Строителей, д. 33

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

Редакция журнала «Пожарная и аварийная безопасность»,

тел.: +7 (4932) 93-08-00 доб. 5-71;

e-mail: pab.edufire37@mail.ru

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
№ 2 (21), 2021

Подготовлено к изданию 29.06.2021 г. Формат 60 × 90 1/8.
Усл. печ. л. 12,5. Заказ №80.

Оригинал-макет подготовлен
Ивановской пожарно-спасательной академией ГПС МЧС России
АДРЕС РЕДАКЦИИ (ИЗДАТЕЛЯ): 153040, г. Иваново, проспект Строителей, д. 33;
Тел.: (4932) 93-08-00 доб. 5-71; e-mail: pab.edufire37@mail.ru