



БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Издается с января 2001 г.

4(160)
2014

Редакционный совет:

АКИМОВ В. А., д.т.н., проф.
БАЛЫХИН Г. А., д.э.н.
ГРАЧЕВ В. А., чл.-корр. РАН,
д.т.н., проф.
ГРИГОРЬЕВ С. Н., д.т.н., проф.
ЗАЛИХАНОВ М. Ч., акад. РАН,
д.т.н., проф. (председатель)
КЛИМКИН В. И., к.т.н.
КОТЕЛЬНИКОВ В. С., д.т.н.,
проф.
ПАВЛИХИН Г. П., д.т.н., проф.
СОКОЛОВ Э. М., д.т.н., проф.
ТЕТЕРИН И. М., д.т.н.
УШАКОВ И. Б., чл.-корр. РАН,
д.т.н., проф.
ФЕДОРОВ М. П., акад. РАН,
д.т.н., проф.
ЧЕРЕШНЕВ В. А., акад. РАН, д.т.н.
АНТОНОВ Б. И.
(директор издательства)

Главный редактор
РУСАК О. Н., д.т.н., проф.

Зам. главного редактора
ПОЧТАРЕВА А. В.

Ответственный секретарь
ПРОНИН И. С., д.ф.-м.н., проф.

Редакционная коллегия:
БЕЛИНСКИЙ С. О., к.т.н., доц.
ИВАНОВ Н. И., д.т.н., проф.
КАЧАНОВ С. А., д.т.н., проф.
КАЧУРИН Н. М., д.т.н., проф.
КЛЕЙМЕНОВ А. В., д.т.н.
КРАСНОГОРСКАЯ Н. Н., д.т.н.,
проф.
КСЕНОФОНТОВ Б. С., д.т.н.,
проф.
КУКУШКИН Ю. А., д.т.н., проф.
ЛУЦЦИ С., проф. (Италия)
МАЛАЯН К. Р., к.т.н., проф.
МАСТРЮКОВ Б. С., д.т.н., проф.
МАТЮШИН А. В., д.т.н.
МИНЬКО В. М., д.т.н., проф.
МИРМОВИЧ Э. Г., к.ф.-м.н., доц.
ПАНАРИН В. М., д.т.н., проф.
ТОПОЛЬСКИЙ Н. Г., д.т.н., проф.
ФРИДЛАНД С. В., д.т.н., проф.
ХАБАРОВА Е. И., к.х.н., доц.
ЦЗЯН МИНЦЗЮНЬ, проф.
(Китай)
ШВАРЦБУРГ Л. Э., д.т.н., проф.

СОДЕРЖАНИЕ

ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

- Беленький В. М.** Основные разделы базы данных в системе управления охраной труда на промышленном предприятии 3
- Большаков В. В., Голиков Р. А., Суржиков Д. В., Панаиогги Е. А.** Анализ ущерба для здоровья населения промышленного центра от загрязнения атмосферного воздуха 9
- Решетова Т. В., Мазурок В. А., Березина Н. Н., Отвагина Т. В.** Вредные привычки у врачей: лечение и профилактика 14

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Дроконов А. М., Дроконов А. Е.** Генерация и методы снижения виброакустической активности в центробежных компрессорах 20

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Сентяков Б. А., Святский М. А., Святский В. М., Черезов А. Р.** Испытания волокнистых сорбирующих бонов 25
- Петрова О. А., Перемитина С. В., Карибаева М. К.** Экологическая безопасность использования удобрений из осадков сточных вод 27

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

- Карпов Т. Ю., Руднов В. С.** Современное состояние защитных сооружений гражданской обороны. 30

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Михайлова Н. В., Гуцев Н. Д.** Результаты лабораторных исследований свойств новых огнетушащих составов для борьбы с лесными пожарами 33

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- Агошков А. И., Поготовкина Н. С., Лушпей В. П., Васянович А. М., Угай С. М.** Об условиях труда водителей пассажирского автомобильного транспорта г. Владивостока 39
- Христофоров Е. Н., Сакович Н. Е., Случевский А. М., Беззуб Ю. В.** Анализ состояния охраны труда в строительной отрасли Брянской области 42

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

- Мирмович Э. Г., Чириков А. Г., Арлюк А. А.** Международная организация гражданской обороны и защита населения в современных условиях 46
- Приложение. Пронин И. С.** 2013 год — год охраны окружающей среды в России: проблемы, анализ, законодательные инициативы

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, и включен в систему Российского индекса научного цитирования.



LIFE SAFETY

BEZOPASNOST' ZHIZNEDATEL'NOSTI

The journal published since
January 2001

Editorial board

AKIMOV V. A., Dr. Sci. (Tech.)
BALYKHIN G. A., Dr. Sci. (Ecom.)
GRACHEV V. A., Cor.-Mem. RAS,
Dr. Sci. (Tech.)
GRIGORYEV S. N., Dr. Sci. (Tech.)
ZALIKHANOV M. Ch.,
Acad. RAS, Dr. Sci. (Tech.)
KLIMKIN V. I., Cand. Sci. (Tech.)
KOTELNIKOV V. S., Dr. Sci. (Tech.)
PAVLIKHIN G. P., Dr. Sci. (Tech.)
SOKOLOV E. M., Dr. Sci. (Tech.)
TETERIN I. M., Dr. Sci. (Tech.)
USHAKOV I. B., Cor.-Mem. RAS,
Dr. Sci. (Tech.)
FEDOROV M. P., Acad. RAS, Dr.
Sci. (Tech.)
CHERESHNEV V. A., Acad. RAS,
Dr. Sci. (Tech.)
ANTONOV B. I.

Editor-in-chief

RUSAK O. N., Dr. Sci. (Tech.)

Deputy editor-in-chief

POCHTAREVA A. V.

Responsible secretary

PRONIN I. S.,
Dr. Sci. (Phys.-Math.)

Editorial staff

BELINSKIY S. O.,
Cand. Sci. (Tech.)
IVANOV N. I., Dr. Sci. (Tech.)
KACHANOV S. A., Dr. Sci. (Tech.)
KACHURIN N. M., Dr. Sci. (Tech.)
KLEYMENOV A. V., Dr. Sci. (Tech.)
KRASNOGORSKAYA N. N.,
Dr. Sci. (Tech.)
KSENOFONTOV B. S.,
Dr. Sci. (Tech.)
KUKUSHKIN Yu. A.,
Dr. Sci. (Tech.)
LUZZI S. (Italy), prof.
MALAYAN K. R., Cand. Sci. (Tech.)
MASTRYUKOV B. S.,
Dr. Sci. (Tech.)
MATYUSHIN A. V., Dr. Sci. (Tech.)
MINKO V. M., Dr. Sci. (Tech.)
MIRMOVICH E. G.,
Cand. Sci. (Phys.-Math.)
PANARIN V. M., Dr. Sci. (Tech.)
TOPOLSKIY N. G., Dr. Sci. (Tech.)
FRIDLAND S. V., Dr. Sci. (Tech.)
KHABAROVA E. I.,
Cand. Sci. (Chem.)
JIANG MINGJUN (China), prof.
SHVARTSBERG L. E.,
Dr. Sci. (Tech.)

4(160)
2014

CONTENTS

LABOUR PROTECTION AND POPULATION HEALTH

- Belenkiy V. M.** The Main Frames of Database for Labor Safety Manage System on Industrial Enterprise 3
- Bolshakov V. V., Golikov R. A., Surzhikov D. V., Panaiotti E. A.** Analysis of the Damage for Communities Health of Industrial Centre due Atmospheric Air Pollution 9
- Reshetova T. V., Mazurok V. A., Berezina N. N., Otvagina T. V.** Bad Habits of Physicians: Treatment and Prevention 14

INDUSTRIAL SAFETY

- Drokonov A. M., Drokonov A. E.** Generation and Methods of Reducing Vibroacoustic Activity in Centrifugal Compressors. 20

ECOLOGICAL SAFETY

- Sentyakov B. A., Svyatskiy M. A., Svyatskiy V. M., Cherezov A. R.** Trials Fibrous Sorbing Coupons 25
- Petrova O. A., Peremitina S. V., Karibaeva M. K.** Ecological Safety of Use Fertilizers from Sewage Sludge 27

SITUATION OF EMERGENCY

- Karpov T. Y., Rudnov V. S.** Current Status of Protective Constructions of Civil Defense 30

FIRE SAFETY

- Mihailova N. V., Gutsev N. D.** Results of Laboratory Researches of Properties of New Fire Extinguishing Compositions 33

REGIONAL PROBLEMS OF SAFETY

- Agoshkov A. I., Pogotovkina N. S., Lushpey V. P., Vasyanovich A. M., Ugay S. M.** On Working Conditions of Drivers of Passenger Automobile Transport Vladivostok 39
- Khristophorov E. N., Sakovich N. E., Sluchevsky A. M., Bezzub J. V.** Analysis of the State of Labor in the Construction Industry Bryansk Region 42

GENERAL QUESTIONS

- Mirmovich E. G., Chirikov A. G., Arlyuk A. A.** International Organization of a Civil Defense and Protection of the Population 46

APPLICATION. Pronin I. S. 2013 Year — Year on Environment Protection in Russia: Problems, Analysis, Legislative Initiatives

Information about the journal is available online at: <http://novtex.ru/bjd>, e-mail: bjd@novtex.ru

УДК 004.942:519.876:001.57

В. М. Беленький, канд. техн. наук, доц., Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского
E-mail: av35740@akado.ru

Основные разделы базы данных в системе управления охраной труда на промышленном предприятии

Рассмотрена база данных, которая может быть использована в автоматизированной системе управления охраной труда, создаваемой для любых промышленных предприятий.

Ключевые слова: база данных, охрана труда, модель, идентификация, оптимальное планирование, система управления

V. M. Belenkiy

The Main Frames of Database for Labor Safety Manage System on Industrial Enterprise

We discuss a set of database factors which will be used for automated data processing system of labor safety that will be projected for different industrial enterprises.

Keywords: database, labor safety, model, identification, optimal planning, control system

Введение

В соответствии с Государственным контрактом с Департаментом труда и занятости населения Правительства Москвы Московским государственным университетом технологий и управления им. К. Г. Разумовского разработано Техническое задание на создание базы данных по условиям и охране труда для организаций города Москвы [1]. Эта база данных будет служить ядром автоматизированной системы управления, которая обеспечит оптимизацию принятия решений по снижению заболеваемости и травматизма работающих.

Создание базы данных (БД) начинается с обследования объекта управления, которым в системе принятия решений по охране труда должно являться достаточно крупное промышленное предприятие, отрасль производства или сферы услуг. Таким объектом может быть также региональная организационная структура социально-экономического назначения (мэрия, банк, страховое агентство и т. д.). При наполнении БД реальной информацией нужно составить ее даталогическую модель [2], описать структуру связей между элементами БД, определить набор основных файлов и смысловых таблиц. База данных по условиям и охране труда (БД УиОТ) является важнейшей

подсистемой автоматизированной системы обработки информации по охране труда, которая может быть использована для любых организаций и промышленных предприятий.

В процессе работы автоматизированной подсистемы управления охраной труда, действующей в составе АСУ предприятием, предполагается регулярное решение перечисленных ниже задач.

1. Формирование и сопровождение базы данных и знаний для обеспечения регистрации, контроля и накопления всей необходимой информации по охране труда.

2. Расчет статистических показателей и печать информационных аналитических таблиц.

3. Идентификация объекта управления в целях определения взаимосвязи между факторами условий труда и показателями производственно обусловленной заболеваемости и травматизма с помощью адекватной математической модели.

4. Определение минимально возможных уровней заболеваемости и соответствующих им оптимальных реально достижимых значений факторов условий труда.

5. Планирование комплексов профилактических мероприятий на управляемых производственных объектах.



6. Расчет оптимальных планов профилактических решений согласно критерию оптимизации и с учетом реальных технико-экономических ограничений.

7. Реализация оптимальных планов по охране труда соответствующими службами в конкретных производственных условиях и контроль за выполнением принимаемых решений.

8. Прогнозирование показателей заболеваемости и травматизма работающих и оценка социально-экономического эффекта системы оптимального планирования и управления охраной труда.

Методика проектирования базы данных

В базе данных по охране труда текущая информация в кодированном виде накапливается в **пяти** различных фреймах (смысловых разделах).

Фрейм К — данные по кадровому составу работающих, которые содержат ИНН, пол, возраст, профессию, общий и профессиональный стаж, название и шифр предприятия и производственного подразделения. Эти данные могут быть получены в отделе кадров предприятий и должны постоянно корректироваться и обновляться в БД.

Фрейм У — данные по условиям труда работающих. Здесь может быть несколько видов информации:

- значения опасных и вредных факторов и связанные с ними риски получить травмы или профессиональные заболевания;
- параметры окружающей среды и их соотношение с нормативами;
- характеристики микроклимата рабочих помещений (в соотношениях с нормой);
- эргономические характеристики рабочих мест и рабочая поза;
- психофизиологические характеристики, в том числе тяжесть и напряженность труда, показатели утомления, психоэмоциональные нагрузки и т. п.

Такая информация должна быть получена на основе аттестации рабочих мест, при этом в базе данных должны содержаться предельно допустимые уровни и концентрации соответствующих вредных и опасных факторов, предельно допустимое время работы в таких условиях и кратность превышения этих ПДУ и ПДК.

Фрейм Т,З — данные по производственному травматизму, заболеваемости и инвалидности, полученными в связи с неблагоприятными условиями труда. Эта информация поступает на основе актов, составляемых в результате несчастных случаев (форма Н-1), из листков временной нетрудоспособности, из данных диспансерного учета и периодических медицинских обследований. Такие дан-

ные могут иметь абсолютное выражение, могут быть представлены в числе случаев и дней нетрудоспособности, а также в числе болевших лиц по конкретным нозологическим формам.

Рассчитываемые в БД интенсивные показатели (на 1000 работающих — для показателей травматизма и на 100 работающих — для показателей заболеваемости), дифференцированные по профессиональным, возрастным и стажевым группам, позволяют проводить углубленный анализ и поиск причин, вызывающих неблагоприятные воздействия на персонал (в подсистемах идентификации и принятия решений). Этот же фрейм содержит данные об инвалидах труда и лицах, имеющих профессиональные заболевания, с привязкой к производству (профессии), работа на котором привела к стойкому нарушению их здоровья.

Фрейм М — характеристики мероприятий безопасности и охраны труда, которые классифицируются в БД по различным группам. Они могут быть направлены на устранение опасных травмирующих факторов, на предотвращение, снижение или полное устранение вредных производственных воздействий на здоровье работающих. Мероприятия могут иметь профилактический характер, представлять собой средства индивидуальной либо коллективной защиты. При этом в БД должна сохраняться связь конкретных мероприятий с опасными или вредными факторами, против действия которых они предусмотрены, уровни снижения этих факторов, а также проявляемый оздоровительный эффект. В ряде случаев это могут быть реляционные таблицы, в которых для конкретных объектов производства конкретным мероприятиям по охране труда поставлены в соответствие комплексы неблагоприятных факторов условий труда, на устранение которых они направлены.

Фрейм Э — экономические показатели безопасности и охраны труда. Сюда входят:

- общая сумма ущерба от неблагоприятных условий труда, рассчитанная по соответствующей методике [3];
- недовыработка продукции, которая не была произведена в связи с травматизмом и заболеваемостью работающих;
- расходы на выплаты по больничным листам при травматизме и заболеваемости;
- расходы на льготы и компенсации в связи с неблагоприятными условиями труда;
- пенсии по инвалидности, полученной в связи с травмой или профзаболеванием;
- стоимость проводимых и планируемых мероприятий;
- лимитные средства (ограничения), выделяемые на охрану труда;

- прогнозируемая и реальная прибыль, полученная при работе системы управления охраной труда, и др.

В качестве примеров рассмотрим ряд показателей, получаемых при работе системы и таблицы БД, которые используются в автоматизированной системе обработки информации по охране труда. База данных является реляционной и представляет собой набор таблиц с первичной (учетной) и расчетной (аналитической) информацией. Каждая запись содержит первичные показатели (см. далее табл. 1.1, 2.1 и 3.1), получаемые на основе исходных документов с кодируемой информацией, и расчетные показатели (см. далее табл. 1.2, 2.2 и 3.2), вычисляемые программным путем и служащие для сравнительного анализа уровней заболеваемости и травматизма и для оценки эффективности принимаемых решений. При этом такое объединение записей в базе создается путем слияния данных из соответствующих таблиц 1.1 и 1.2, 2.1 и 2.2, 3.1 и 3.2 по ключевому полю (здесь по номеру записи).

Примеры показателей базы данных (по отдельным разделам)

1. Материально-технические элементы условий труда (табл. 1.1 и 1.2) содержат число лиц, подверженных воздействию вредных факторов, находя-

щихся в пределах нормы; число лиц, подверженных воздействию вредных факторов с превышением ПДК и ПДУ; распределение работающих по уровням механизации и автоматизации; распределение работающих по необходимости в средствах индивидуальной защиты; распределение по обеспеченности санитарно-бытовыми устройствами; распределение по величине сокращенного рабочего дня; распределение по лицам, пользующимся дополнительным отпуском, а также с учетом сверхурочно отработанных человеко-часов.

2. Состояние здоровья и травматизм работающих (табл. 2.1 и 2.2), в том числе: распределение числа лиц, получивших острые отравления; распределение числа лиц, получивших профессиональные заболевания; распределение числа лиц, охваченных периодическими медосмотрами, работающих во вредных профессиях; распределение числа лиц, получивших травмы на производстве, по подразделениям, по диагнозам, по полу.

3. Мероприятия по охране труда (табл. 3.1 и 3.2), в том числе: затраты на реконструкцию, на повышение безопасности оборудования и технологии, на санитарно-технические устройства, на средства индивидуальной защиты, а также затраты на медико-профилактические и организационные мероприятия по охране труда.

Таблица 1.1

Материально-технические элементы труда (первичные)

№ записи	Показатель, источники информации	Наименование первичного показателя	Шифр первичного показателя
1	Механизация и автоматизация труда, анкета, карта условий и охраны труда (УиОТ)	Число лиц (Л), занятых различными видами труда (ВТР) (ВТ = 1, ..., 5)	Л.ВТР.ВТ.
2	Обеспеченность средствами индивидуальной защиты (СИЗ), анкета, карта УиОТ	Число лиц, нуждающихся (Н) в СИЗ	Л.СИЗ.Н.
		Число лиц, обеспеченных (О) СИЗ	Л.СИЗ.О.
3	Обеспеченность санитарно-бытовыми устройствами (СБУВ), анкета, карта УиОТ (СБУ = 1, ..., 5)	Число лиц, обеспеченных (О) СБУ	Л.СБУВ.СБУ.О

Таблица 1.2

Материально-технические элементы труда (расчетные)

№ записи	Наименование расчетного (относительного) показателя	Шифр расчетного (относительного — О) показателя	Формула для расчета относительного показателя
1	Доля лиц (Л), занятых различными видами труда (ВТР), % (ВТ = 1, ..., 5)	О.Л.ВТР.ВТ.	$(Л.ВТР.ВТ./Ч) \cdot 100$, где Ч — общая численность работающих
2	Доля лиц, нуждающихся (Н) в СИЗ, %	О.Л.СИЗ.Н.	$(Л.СИЗ.Н./Ч) \cdot 100$
	Доля лиц, обеспеченных (О) СИЗ, %	О.Л.СИЗ.О.	$(Л.СИЗ.О./Ч) \cdot 100$
3	Доля лиц, обеспеченных СБУВ, % (СБУ = 1, ..., 5)	О.Л.СБУВ.СБУ.О.	$\frac{(Л.СБУВ.СБУ.О.) \cdot 100}{\text{Норма}}$



Таблица 2.1

Показатели заболеваемости и травматизма (первичные)

№ записи	Показатель, источники информации	Наименование первичного показателя	Шифр первичного показателя
1	Профзаболевания и профотравления (ПП), учетные формы Минздравсоцразвития России	Число лиц (Л) с профзаболеваниями и профотравлениями по подразделению К, по диагнозу Н оба пола мужчины (1) женщины (2)	Л.ПП.К.Н. Л.ПП.К.Н.1 Л.ПП.К.Н.2
2	Периодические медосмотры, Акт о проведении медосмотра	Число медосмотренных (МО) лиц (Л), по списку вредных профессий по подразделению К оба пола мужчины (1) женщины (2)	Л.МО.К. Л.МО.К.1 Л.МО.К.2
3	Травматизм работающих, Акт по форме Н-1	Число лиц, получивших травмы (ТР), по подразделению К, по диагнозу Н оба пола мужчины (1) женщины (2)	Л.ТР.К.Н. Л.ТР.К.Н.1 Л.ТР.К.Н.2

Таблица 2.2

Показатели заболеваемости и травматизма (расчетные)

№ записи	Наименование расчетного (относительного) показателя	Шифр расчетного (относительного — О) показателя	Формула для расчета показателя
1	Частота профзаболеваний и профотравлений (ПП) в лицах (Л), по подразделению К, по диагнозу Н, по вредному фактору Ф оба пола мужчины (1) женщины (2)	О.Л.ПП.К.Н. О.Л.ПП.К.Н.1 О.Л.ПП.К.Н.2	$\frac{Л.ПП.К.Н.*}{\Sigma Л.К.Ф.}$ $\frac{Л.ПП.К.Н.1}{\Sigma Л.К.1.Ф.}$ $\frac{Л.ПП.К.Н.2}{\Sigma Л.К.2.Ф.}$
2	Доля медосмотренных (МО) лиц (Л), по списку вредных профессий, по подразделению К оба пола мужчины (1) женщины (2)	О.Л.МО.К. О.Л.МО.К.1 О.Л.МО.К.2	$\frac{Л.МО.К.*}{\Sigma Л.К.Ф.}$ $\frac{Л.МО.1.К.}{\Sigma Л.К.1.Ф.}$ $\frac{Л.МО.К.1.}{\Sigma Л.К.2.Ф.}$
3	Доля лиц (Л), получивших травмы (ТР) на производстве, по подразделению К, численностью (ЧПД) по диагнозу Н оба пола мужчины (1) женщины (2)	О.Л.ТР.К.Н. О.Л.ТР.К.Н.1 О.Л.ТР.К.Н.2	$\frac{Л.ТР.К.*}{ЧПД.К.}$ $\frac{Л.ТР.К.1.*}{ЧПД.К.1.}$ $\frac{Л.ТР.К.2.*}{ЧПД.К.2.}$

* Интенсивные показатели вычисляются по заболеваемости в расчете на 100 работающих, по травматизму — на 1000 работающих.



Таблица 3.1

Характеристики мероприятий по охране труда (первичные)

№ записи	Показатель, источники информации	Наименование первичного показателя	Шифр первичного показателя
1	Затраты на мероприятия по охране труда (ОТ), статьи затрат в отчетных бухгалтерских документах	Затраты (З) на реконструкцию (Р)	З.ОТ.Р.
2		Затраты на повышение безопасности оборудования и технологии (БОТ)	З.ОТ.БОТ.
3		Затраты на санитарно-технические устройства (СТУ)	З.ОТ.СТУ.
4		Затраты на средства индивидуальной защиты (СИЗ)	З.ОТ.СИЗ.
5		Затраты на медико-профилактические мероприятия (МПРОФ)	З.ОТ.МПРОФ.
6		Затраты на организационные мероприятия (ОРГ)	З.ОТ.ОРГ.

Таблица 3.2

Характеристики мероприятий по охране труда (расчетные)

№ записи	Наименование расчетного (относительного) показателя	Шифр расчетного (относительного — О) показателя	Формула для расчета относительного показателя
1	Затраты на мероприятия по охране труда (З.ОТ.) Доля затрат на реконструкцию (Р)	О.З.ОТ.Р.	$(З.ОТ.Р./З.ОТ.) \cdot 100$
2	Доля затрат на повышение БОТ	О.З.ОТ.БОТ.	$(З.ОТ.БОТ./З.ОТ.) \cdot 100$
3	Доля затрат на СТУ	О.З.ОТ.СТУ.	$(З.ОТ.СТУ./З.ОТ.) \cdot 100$
4	Доля затрат на СИЗ	О.З.ОТ.СИЗ.	$(З.ОТ.СИЗ./З.ОТ.) \cdot 100$
5	Доля затрат на МПРОФ	О.З.ОТ.МПРОФ.	$(З.ОТ.МПРОФ./З.ОТ.) \cdot 100$
6	Доля затрат на ОРГ	О.З.ОТ.ОРГ.	$(З.ОТ.ОРГ./З.ОТ.) \cdot 100$

Перечень отчетных форм, создаваемых с помощью базы данных в системе управления охраной труда

Для решения задачи идентификации, т. е. нахождения причинно-следственных связей между вредными производственными факторами и показателями производственного травматизма и заболеваемости работающими, описываемая база данных позволяет формировать регистрационные и отчетные формы по охране труда.

Регистрационные (учетные) формы 1—5 заполняются сотрудниками соответствующих служб охраны труда или медицинскими работниками и содержат первичные данные.

Отчетные формы 6—13 содержат расчетные, иначе говоря, интенсивные показатели.

1. Форма учета мероприятий по охране труда содержит сроки проведения мероприятий, уровни снижения вредных факторов, численность охваченного персонала, объем затрат и источники финансирования.

2. Листок ежедневного учета работы врача — табельные номера и ФИО работающих, виды и шифры проводимых медосмотров, диагнозы с соответ-

ствующими кодами и отметки о выдаче больничных листов.

3. Сводка мероприятий по приведению рабочих мест в соответствие с требованиями и нормами охраны труда — привязка мероприятий к рабочим местам по классификации вредных факторов (уровни шума, вибрации, освещенности, загазованности и т. д.).

4. Карта параметров условий труда на рабочем месте — для каждого рабочего места перечень и уровни вредных факторов (физическая и статическая нагрузка, параметры рабочей позы, нервно-психическая нагрузка, монотонность и напряженность труда, микроклимат, химические факторы, электромагнитное поле, тепловое, радиационное и лазерное излучение и другие вредные факторы).

5. Карта показателей охраны труда на рабочем месте — неисправные устройства и механизмы, нарушения технологического процесса, наличие оградительных ограждений, сигнальных и блокирующих устройств, оборудование санитарно-бытовыми устройствами, степень механизации и автоматизации труда, обеспеченность СИЗ, льготы и компенсации за работу во вредных условиях труда.



6. Распределение контингента по факторам условий труда — по подразделениям предприятия, по профессиям, по рабочим местам и табельным номерам работающих.

7. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны — по отдельным подразделениям и рабочим местам с учетом числа взятых проб, их средних значений, % превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) и кратности этого превышения.

8. Характеристики вредных физических факторов (шум, вибрация, излучение и др.) — в распределении по подразделениям, профессиям и рабочим местам с учетом превышения предельно допустимых уровней (ПДУ) и кратности этого превышения.

9. Число рабочих мест, оборудование которых не отвечает требованиям системы стандартов безопасности труда (ССБТ) — в распределении по профессиям, отдельным цехам, участкам и рабочим местам предприятия.

10. Численность персонала, работающего в условиях, которые не отвечают требованиям ССБТ — в распределении по отдельным цехам, участкам и рабочим местам предприятия.

11. Численность персонала, имеющего льготы из-за работы во вредных условиях труда — с указанием вида льгот (дополнительный отпуск, сокращенный рабочий день, повышенная тарифная ставка, лечебно-профилактическое питание) в распределении по рабочим местам и подразделениям.

12. Характеристики условий труда и заболеваемости в организации — сопоставление значений вредных факторов (по численности работающих) с показателями заболеваемости (по выявленным диагнозам) с указанием отдельных подразделений и профессий.

13. Сводные показатели производственного травматизма — по тяжести и отдельным видам травм, по групповым и смертельным случаям, с распределением по рабочим местам, профессиям и подразделениям предприятия.

Занимаясь много десятилетий вопросами моделирования производственно обусловленной заболеваемости, автор отмечает, что ведущие отечественные и зарубежные ученые-гигиенисты постоянно подчеркивают сложность и многофакторность этой проблемы. Безусловно, нельзя напрямую связывать рост такой заболеваемости только с профессиональным стажем, при этом большую роль может играть именно стихийный профессиональный отбор, в том числе факторы физиологической и психологической адаптации работающих к вредным условиям труда. В ряде работ, например по заболеваемости шахтеров [5], получены нелинейные, в част-

ности экспоненциальные зависимости показателей (для конкретных нозологических форм) от величины профессионального стажа, рассчитаны критические значения стажа, соответствующие максимальным значениям риска повышения заболеваемости, которые могут значительно снижаться как при меньшем, так и при большем стаже работы по профессии.

Выводы

1. Разработана структура базы данных по охране труда, которая является важнейшей подсистемой автоматизированной системы управления охраной труда на промышленном предприятии.

2. База данных содержит фреймы (разделы) по материально-техническим элементам условий труда, по заболеваемости и травматизму работающих, по мероприятиям по охране труда и по экономическим показателям охраны труда.

3. Составлены и практически апробированы алгоритмы расчета аналитических показателей, необходимые для последующего моделирования связи между производственно обусловленной заболеваемостью и факторами условий труда.

4. Разработаны основные формы базы данных по охране труда, в том числе входные формы, которые заполняются при регистрации учетных данных, а также выходные формы, получаемые при вычислении расчетных показателей.

5. Для эффективной работы представленной базы данных необходимо регулярное обновление и пополнение всех названных выше разделов информации, что является обязательным условием функционирования автоматизированной системы управления охраной труда.

Список литературы

1. **Техническое задание** на создание базы данных по условиям и охране труда для организаций города Москвы / Государственный контракт № 240-09/46 (08/1-04/09) от 01.10.2009 г.
2. **Марков А. С.** Базы данных. Введение в теорию и методологию: Учебное пособие. — М.: Финансы и статистика, 2000.
3. **Методические** рекомендации по комплексной оценке социально-экономической эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда / Т. Н. Антоненко, В. М. Беленький и др. М.: ВЦНИИОТ ВЦСПС, 1985.
4. **Беленький В. М.** Управление идентификацией и оптимальным планированием безопасности и охраны труда на промышленном предприятии. Экономика и менеджмент систем управления // Научно-практический журнал. — 2011. — № 1.
5. **Пиктушанская Т. Е.** Профессиональная заболеваемость шахтеров-угольщиков как критерий оценки и управления профессиональным риском // Медицина труда и промышленная экология. — 2009. — № 1.
6. **Харитонов А. И.** Управление охраной труда в строительстве: Учебное пособие. — Одесса, 2003. — 198 с.

В. В. Большаков, науч. сотр. лаборатории, **Р. А. Голиков**, науч. сотр. лаборатории, **Д. В. Суржигов**, д-р биол. наук, руководитель лаборатории, **Е. А. Панаиотти**, канд. мед. наук, руководитель лаборатории, НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО РАМН, г. Новокузнецк
E-mail: ecologia_nie@mail.ru

Анализ ущерба для здоровья населения промышленного центра от загрязнения атмосферного воздуха

Представлены результаты анализа динамики выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в воздушное пространство промышленного центра. Приведены результаты оценки динамики выбросов основных атмосферных примесей: взвешенных веществ, диоксида серы, диоксида азота, оксида углерода, фтористого водорода. Показано, что сосредоточение множества металлургических производств на ограниченной территории создает высокую степень загрязнения приземного слоя воздуха, что индуцирует повышенный уровень риска неблагоприятных рефлекторных реакций у населения города. Даны регрессионные соотношения между концентрациями различных веществ и общей заболеваемостью населения, на основании которых проведена оценка риска дополнительной заболеваемости и получены величины, характеризующие вклад отдельных загрязняющих веществ в риск нарушения здоровья населения.

Ключевые слова: динамика выбросов, устойчивость тенденции, коэффициент колеблемости, хроническая интоксикация, неблагоприятные рефлекторные эффекты, атмосферные примеси, селитебные зоны, риск для здоровья населения, коэффициент автокорреляции, стационарный источник выбросов

V. V. Bolshakov, R. A. Golikov, D. V. Surzhikov, E. A. Panaiotti

Analysis of the Damage for Communities Health of Industrial Centre due Atmospheric Air Pollution

The paper presents the results of the analysis of the dynamics of the pollutant emissions from stationary sources into the air space in the industrial center. Produce result assessment of the dynamics of the emissions of the major air pollutants: suspended substances, sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon oxide, fluoric hydrogen. It is shown that the concentration of many metallurgical enterprises in the limited territory creates a high degree of the surface air pollution that induces the increased risk of adverse reflex reactions among the population of the city. Regression ration of various substances concentrations and disease incidence are revealed. On their basis the estimation of risk of additional disease incidence is carried out and values characterizing the contribution of separate pollutants to risk of health of communities: disorder are received.

Keywords: dynamics of emissions, sustainability of the trend, variability rate, chronic intoxication, adverse reflex effects, atmospheric impurities, residential areas, the risk for communities health, autocorrelation coefficient, stationary emission source

Проблемы совершенствования системы управления качеством окружающей среды на основе использования методологии анализа риска особенно актуальны для условий России, так как без их решения можно прогнозировать отставание нашей страны в области создания современных механизмов и систем эффективного регулирования процессов, обеспечивающих безопасность здоровью населения [1]. Атмосферный воздух является сегодня ведущим объектом окружающей среды, с которым связана наибольшая часть всех рисков здоровью от воздействия факторов окружающей среды.

Концентрация крупных металлургических комплексов на территории промышленных центров, значительное количество предприятий теплоэнергетики, угольной, строительной и других отраслей промышленности создают постоянную опасность высокого уровня загрязнения воздушного бассейна. Для корректной оценки ущерба от этого фактора необходимо: радикальное изменение системы мониторинга воздушных загрязнений; приближение ее к международным требованиям [2, 3].

При наличии в РФ и СНГ большого числа нормативов ПДК имеет смысл использовать их для



оценки риска неспецифических эффектов, возникающих у населения. Развитие методологии оценки риска обусловлено полиэтиологической природой многих нарушений состояния здоровья человека. В связи с этим предвидеть эффекты действия многочисленных факторов невозможно без установления атрибутивной доли каждого фактора в совокупном риске развития нарушений состояния здоровья.

Поиск и измерение причинно-следственных связей между воздействием атмосферных загрязнений и состоянием здоровья населения должен базироваться на системном анализе и оценке рисков для повышения качества исследований. Для этого необходимо применение современного статистического анализа с использованием критериев независимости, метода главных компонент и метода дискриминантной функции [4–6].

Весьма актуальным вопросом при беспороговой оценке риска неканцерогенных токсических воздействий атмосферных примесей является методика исчисления единичных факторов риска, т. е. рисков на единицу концентрации загрязнителя.

Накопление информации о механизме и степени влияния факторов окружающей среды на здоровье населения, количественное описание существующих закономерностей в системе "окружающая среда—здоровье" могут позволить оптимизировать разработку и реализацию природоохранных мероприятий [7]. Перечисленные выше нерешенные вопросы определили актуальность настоящего исследования.

Материалы и методы

Для оценки динамики выбросов загрязняющих веществ в воздушный бассейн крупного промышленного центра Западной Сибири г. Новокузнецка были определены следующие показатели: средние уровни рядов динамики выбросов; их средние абсолютные изменения, средние темпы прироста или убыли; ранговые коэффициенты корреляции рядов динамики, их коэффициенты колеблемости и автокорреляции отклонений от тренда [8]. Были получены линейные тренды, характеризующие динамику поступления вредных примесей в приземный слой атмосферы города за 2001–2011 гг.

Среднее абсолютное изменение показывает, насколько в среднем за год повышается или снижается уровень выбросов загрязняющего вещества в абсолютных единицах (т/год). Средний темп прироста или убыли характеризует среднее процентное изменение за год уровня рассматриваемых факторов. Ранговый коэффициент корреляции используется для характеристики устойчивости динамики процесса, коэффициент колеблемости при-

меняется для характеристики уровня колебаний от линии тренда ряда динамики, коэффициент автокорреляции отклонений от тренда служит для выявления типа колебаний значений ряда динамики.

Для оценки риска, связанного с загрязнением атмосферного воздуха, проанализированы данные лаборатории экологического мониторинга воздушной среды Новокузнецкого филиала-института Кемеровского государственного университета (НФИ КемГУ). Стационарная лаборатория, расположенная в Центральном районе г. Новокузнецка, снабжена комплексом оборудования по мониторингу воздушной среды, определяющим концентрации восьми атмосферных примесей, в том числе и озона. Ежедневные 30-минутные концентрации атмосферных загрязнений по изучаемым ингредиентам были статистически обработаны. Были также определены взвешенные индексы сезонности, позволяющие оценить уровень загрязнения атмосферного воздуха отдельными примесями по сезонам года [9].

Для расчета эффектов, связанных с длительным (хроническим) воздействием веществ, загрязняющих воздух, использовалась информация об их осредненных (за несколько лет) концентрациях. Оценка риска хронической интоксикации основывалась на апостериори, что при длительном воздействии примеси на уровне пороговой концентрации риск проявления неспецифических токсических эффектов составляет 0,16 в долях единицы. Риск хронической интоксикации определялся как пожизненная вероятность приобретения индивидуумом одного или нескольких хронических заболеваний, индуцируемых загрязнением воздушного бассейна за длительный период времени (при условии, что уровень загрязнения не изменится).

Оценка риска немедленного действия показывает годовую вероятность возникновения у индивидуума неблагоприятных рефлекторных реакций (ощущение запаха, резь в глазах, раздражение горла, кашель), связанных с достижением максимального уровня загрязнения воздушного бассейна города в течение года [10].

С целью верификации риска были получены данные о заболеваемости населения на основе информации персонифицированной базы данных "Заболеваемость, форма 025-2/у" Кустового медицинского информационно-аналитического центра г. Новокузнецка. На территории Центрального района г. Новокузнецка была выбрана селитебная зона радиусом 2 км. Центром данного круга являлась лаборатория экологического мониторинга НФИ КемГУ. Из базы данных "Заболеваемость" были выбраны только те случаи обращения к врачу, которые были зафиксированы среди жителей

выделенной зоны. Для установления зависимости между состоянием здоровья населения и концентрациями загрязняющих веществ в воздушном бассейне были использованы методы множественного регрессионного анализа [11].

Для определения коэффициентов множественной регрессии методом наименьших квадратов строились уравнения множественной регрессии в стандартизованном виде, а затем исчислялись коэффициенты в натуральных единицах. Значимость уравнения множественной регрессии, также как и коэффициента множественной корреляции, оценивалась с помощью F-критерия Фишера. Для количественной оценки влияния атмосферных загрязнений на показатели заболеваемости населения определялся коэффициент эластичности, который показывает изменение результативного признака вследствие увеличения воздействующего фактора на 1 % от его среднего значения.

Результаты и обсуждение

Предприятия г. Новокузнецка характеризуются сосредоточением большого количества источников выбросов в воздушный бассейн на ограниченной территории, остаточным финансированием природоохранной деятельности, использованием устаревших технологий, низкой эффективностью очистных сооружений. Исторически г. Новокузнецк застраивался и развивался отдельными площадками. В результате жилые районы находятся между промплощадками отдельных крупных производств. Следует отметить, что в последние годы в г. Новокузнецке происходит реструктуризация промышленного производства: под давлением природоохранных органов значительно сократил выпуск продукции Кузнецкий цементный завод, под влиянием современных экономических условий на Новокузнецком металлургическом комбинате закрыты устаревшие мартеновское и доменное производства.

Загрязнение воздушного бассейна г. Новокузнецка, в первую очередь, обуславливается высокими выбросами дымовых труб промышленных предприятий металлургического и теплоэнергетического комплексов. На крупных металлургических предприятиях в процессе производства накапливаются вредные вещества, которые периодически поступают в атмосферу залповыми выбросами. При выбросах от металлургических предприятий и ТЭЦ, обладающих высотными трубами, значительные концентрации примесей у земли создаются при опасной скорости ветра, при которой факел выброса опускается к земле и наблюдается эффект задымления. При ослаблении ветра до штиля должен происходить подъем перегретых выбросов от

высоких источников в верхние слои атмосферы, где они могут рассеиваться. Однако в условиях г. Новокузнецка при штилевой погоде часто наблюдается инверсия, которая образует задерживающий слой, препятствующий подъему выбросов.

С целью идентификации аэрогенной опасности была проанализирована динамика поступления загрязняющих веществ от стационарных источников в воздушный бассейн города. Средний уровень валовых выбросов в атмосферу за 2001—2011 гг. составил 412,96 тыс. т/год, в том числе взвешенных веществ — 50,68 тыс. т/год; диоксида азота — 20,35; диоксида серы — 40,28; оксида углерода — 252,76; сажи — 0,85; метана — 42,07 тыс. т/год. Среднее абсолютное снижение валовых выбросов определено как 17,45 тыс. т/год, в том числе взвешенных веществ — 3,58 тыс. т/год; диоксида азота — 1,08; диоксида серы — 1,18; оксида углерода — 9,83; метана — 1,6 тыс. т/год. Единственным компонентом выбросов, характеризующимся средним абсолютным приростом, является сажа, среднее значение прироста — 0,06 тыс. т/год.

Средний темп убыли валовых выбросов составил 4,27 %, взвешенных веществ — 7,14 %; диоксида азота — 4,86; диоксида серы — 3,19; оксида углерода — 3,92; метана — 3,95 %. Максимальные темпы убыли характеризуют динамику выбросов сероводорода — 10,24 % и аммиака — 8,54 %. Средний темп прироста поступления сажи в приземный слой воздуха от стационарных источников равен 7,68 %.

Исчисленные уравнения линейных трендов динамики выбросов характеризуют их коэффициенты корреляции рангов, колеблемости и автокорреляции отклонений от трендов. Отрицательные регрессионные коэффициенты трендов динамики свидетельствуют о том, что уровни валовых, а также выбросов взвешенных веществ, диоксидов серы и азота, оксида углерода, фтористого и цианистого водорода, сероводорода, фенола, аммиака и метана имеют тенденцию к снижению. Статистически значимые коэффициенты корреляции рангов уровней перечисленных выше загрязняющих веществ, определенные в пределах от $-0,99$ до $-0,64$, свидетельствуют об устойчивости тенденции снижения их выбросов.

Слабой колеблемостью характеризуются поступления в воздушный бассейн города взвешенных веществ, диоксидов серы и азота, оксида углерода, фенола, цианистого водорода и метана. Коэффициенты колеблемости по динамике этих примесей определены в размере менее 10 %. Умеренной колеблемостью отличаются выбросы фтористого водорода, сероводорода и аммиака, коэффициенты



колеблемости динамики по данным веществам находятся в пределах от 10,82 до 15,48 %.

Исследование рассматривает оценку риска хронической интоксикации — вероятность получения заболевания хронического характера, обусловленного длительным воздействием химических веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, и риска немедленного действия — вероятное число дополнительных рефлекторных реакций (ощущение раздражения, неприятные запахи), связанное с достижением концентрациями атмосферных загрязнителей максимальных значений. По осредненным натурным концентрациям выполнили оценку риска от таких химических загрязнителей, как взвешенные вещества, оксид азота, диоксид азота, диоксид серы, озон, оксид углерода, аммиак, сероводород. Также оценивалось вероятное регрессионное увеличение общей заболеваемости населения выбранной селитебной зоны Центрального района г. Новокузнецка, связанное с увеличением уровня загрязнения воздушного бассейна.

Были получены взвешенные индексы сезонности, а также коэффициенты сезонной колеблемости концентраций рассматриваемых загрязнителей атмосферного воздуха. Установлено, что максимальный уровень концентрации озона наблюдается в весенний период, что связано с высоким притоком солнечной радиации, в том числе и ультрафиолетовой, а также с наиболее интенсивным переносом озона из стратосферы в это время года. Взвешенные индексы сезонности, установленные по средним концентрациям озона для каждого периода года, составили в зимний период 125,1 %, в весенний — 160,3 %, в летний — 93,6 %, осенний — 50,7 %. Коэффициент сезонной колеблемости по средним концентрациям озона составил 43,86 % (при норме 20 %), что говорит о высокой степени сезонной колеблемости.

Тенденции увеличения уровня загрязнения воздушного бассейна по сезонам года различными ингредиентами весьма разнообразны. Наиболее характерно увеличение концентраций ряда атмосферных примесей в зимний период, что связано с дополнительной нагрузкой на отопительную систему, и в летний период, что объясняется преобладанием погодных условий, характеризующихся штилем и слабым ветром. Высокой сезонной колеблемостью отличается загрязнение атмосферного воздуха взвешенными веществами (коэффициент сезонной колеблемости 38,12 % > 20 %) и оксидом азота (38,74 % > 20 %).

За рассматриваемый период средняя концентрация взвешенных веществ в воздушном бассейне превышала гигиенический норматив в 1,24 раза, озона — в 1,27 раза. Средняя концентрация оксида

азота находилась на уровне 0,69 среднесуточной ПДК — ПДК_{сс}, диоксида азота — 0,76 ПДК_{сс}, диоксида серы — 0,42 ПДК_{сс}, оксида углерода — 0,76 ПДК_{сс}, аммиака — 0,41 ПДК_{сс}. Суммарный риск хронической интоксикации, тесно связанный с загрязнением атмосферного воздуха, для населения, проживающего в рассматриваемой селитебной зоне г. Новокузнецка, составил 0,283 (в долях единицы), в том числе риск, связанный с взвешенными веществами — 0,047; с оксидом углерода — 0,043; с озоном — 0,029; с диоксидом азота — 0,022, с оксидом азота — 0,026; с диоксидом серы — 0,016. Удельный вес озона в риске хронической интоксикации 9,05 %. Следует отметить высокий удельный вес в риске специфических загрязняющих веществ, таких, как сероводород — 35,7 %, аммиак — 7,34 %, присутствие которых в воздушном бассейне г. Новокузнецка обусловлено выбросами коксохимического и доменного производств металлургических комбинатов.

Средняя из максимальных (за год) концентрация взвешенных веществ в атмосферном воздухе превышала максимально разовую ПДК — ПДК_{мр} в 3,32 раза, диоксида азота — в 1,41 раза, озона — в 1,52 раза, но наиболее критическая ситуация сложилась с загрязнением воздушного приземного слоя сероводородом, концентрация которого превышала ПДК_{мр} в 19,83 раза. Суммарный риск немедленного действия составил величину 0,999 (в долях единицы), означающую, что доля населения, которая рефлекторно подвержена действию максимальных уровней загрязнения атмосферного воздуха на этой селитебной зоне, составляет 99,9 %. Данный высокий уровень риска определяется риском, связанным с загрязнением сероводородом. Риск, связанный с загрязнением взвешенными веществами и оксидом углерода, составляет, соответственно, 34,53 и 5,81 % от максимально возможного (суммарного).

Апостериорная оценка риска для здоровья населения была проведена на основе регрессионных соотношений между показателями загрязнения атмосферного воздуха и общей заболеваемости населения. Поскольку многие симптомы и жалобы могут возникнуть не сразу, а через некоторое время, но не более чем через месяц, необходимо было проанализировать наличие взаимосвязи между концентрацией веществ в прошлом месяце и количеством обращений к врачу в текущем месяце, т. е. с лагом, равным единице. Всего было построено четыре регрессионные модели.

Степень связи между результативным признаком и включенными в модель факторами загрязнения является сильной по трем моделям. Значения F-критерия свидетельствуют о статистической

достоверности (при $P < 5\%$) регрессионных моделей с сильной степенью корреляционной связи. Определены показатели эластичности заболеваемости населения рассматриваемой селитебной зоны, связанные с загрязнением воздушного бассейна. Установлено, что увеличение средней (за текущий месяц) концентрации взвешенных веществ на 10 % приводит к возрастанию уровня общей заболеваемости на 0,69...0,96 %, диоксида серы — на 0,54...0,95, озона — на 0,1...0,69, оксида углерода — на 1,29...2,04, сероводорода — на 0,42...0,88 %. Аналогичное увеличение лагированной среднемесячной концентрации оксида азота связано с ростом показателя заболеваемости населения на 0,18...0,79 %, диоксида серы — на 0,59...0,74, оксида углерода — на 0,16...0,57, сероводорода — на 0,95...1,54, аммиака — на 0,68...2,07 %.

Наблюдается тенденция совместного влияния ряда атмосферных примесей на заболеваемость населения, причем их совместный эффект может быть как простой суммой соответствующих эффектов отдельных веществ, так и, скорее всего, превышать эту величину, т. е. смесь атмосферных загрязнителей вероятно обладает синергетическими характеристиками. В связи с вышесказанным, выделить примеси, оказывающие наибольшее влияние на заболеваемость населения, является трудноразрешимой задачей. Тем не менее, следует отметить, что положительные значения коэффициента эластичности связаны со средними (по текущему месяцу) концентрациями взвешенных веществ, диоксида серы, озона, оксида углерода и сероводорода.

Выводы

1. Проведенная эколого-гигиеническая оценка показала, что степень загрязнения атмосферного воздуха г. Новокузнецка опасная, в воздушном бассейне присутствуют как традиционные загрязнители (взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид азота), так и специфические (фенол, фтористый водород, аммиак). Несмотря на установленную устойчивую тенденцию снижения атмосферных выбросов от стационарных источников в г. Новокузнецке создаются ситуации повышенного загрязнения воздушного бассейна, вызывающие у значительной доли населения неблагоприятные рефлекторные реак-

ции и повышенный уровень риска хронической интоксикации.

2. Показатель заболеваемости населения промышленного центра характеризуется корреляционной связью с многокомпонентным загрязнением атмосферного воздуха (степень связи от умеренной до сильной). Определено, что от 16,9 % до 67,4 % дисперсии общей заболеваемости связано с аэрогенными факторами загрязнения. Установлена количественная взаимосвязь атмосферных загрязнений с общей заболеваемостью населения, процент и степень прироста заболеваемости при увеличении концентраций вредных примесей в воздушном бассейне города. Среднемесячные концентрации пяти (из рассматриваемых восьми) атмосферных примесей связаны с положительными значениями коэффициента эластичности заболеваемости.

Список литературы

1. Авалиани С. Л., Безпалько Л. Е., Бобкова Т. Е., Мишина А. Л. Перспективные направления развития методологии анализа риска в России // Гигиена и санитария. — 2013. — № 1. — С. 33—35.
2. Авалиани С. Л., Новиков С. М., Шашина Т. А. и др. Проблемы гармонизации нормативов атмосферных загрязнений и пути их решения // Гигиена и санитария. — 2012. — № 5. — С. 75—78.
3. Рахманин Ю. А. Актуализация проблем экологии человека и гигиены окружающей среды и пути их решения // Гигиена и санитария. — 2012. — № 5. — С. 4—8.
4. Кислицына В. В. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения промышленного города // Академический журнал Западной Сибири. — 2013. — Т. 9. — № 3(46). — С. 85—86.
5. Прусаков В. М., Вержбицкая Э. А. Коэффициенты риска неканцерогенных эффектов // Гигиена и санитария. — 2002. — № 6. — С. 36—42.
6. Суржиков В. Д., Суржиков Д. В. Риск развития неканцерогенных эффектов в связи с загрязнением атмосферного воздуха города с развитой металлургической промышленностью // Гигиена и санитария. — 2006. — № 1. — С. 55—57.
7. Суржиков Д. В., Суржиков В. Д. Гигиеническая оценка риска нарушения здоровья населения промышленного города от воздействия факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. — 2007. — № 5. — С. 32—34.
8. Елисеева И. И., Юзбашев М. М. Общая теория статистики. — М.: Финансы и статистика, 1998. — 368 с.
9. Дуброва Т. А. Статистические методы прогнозирования. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 208 с.
10. Щербо А. П., Киселев А. В., Негриенко К. В. и др. Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска. — СПб.: СПбМАПО, 2002. — 374 с.
11. Елисеева И. И., Курьшева С. В., Костеева Т. В. и др. Эконометрика. — М.: Финансы и статистика, 2003. — 344 с.



УДК 613.81\84+613.25-08:614.24

Т. В. Решетова, д-р мед. наук, проф. кафедры, **В. А. Мазурок**, д-р мед. наук, проф. кафедры, **Н. Н. Березина**, асс. кафедры, **Т. В. Отвагина**, асс. кафедры, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, г. Санкт-Петербург
E-mail: reshetova_t@mail.ru

Вредные привычки у врачей: лечение и профилактика¹

Описано эмоциональное выгорание у врачей, а также его последствия: распространенность психосоматических болезней, степень выраженности астении и депрессии и вредных привычек — курения, переедания, употребления алкоголя и других психоактивных веществ. Рассмотрены возможности психологической коррекции, фармакологического лечения и профилактики этих расстройств.

Ключевые слова: эмоциональное выгорание, курение, алкоголь, переедание

T. V. Reshetova, V. A. Mazurok, N. N. Berezina, T. V. Otvagina

Bad Habits of Physicians: Treatment and Prevention

The article describes the emotional burnout in physicians, as well as its consequences: the prevalence of psychosomatic illness, the severity of fatigue and depression, and bad habits: smoking, overeating, alcohol and other psychoactive substances. The article demonstrates the capabilities of psychological treatment, pharmacological treatment and prevention of these disorders.

Keywords: burnout syndrome, smoking, drinking, overeating

Введение

Для некоторых людей, особенно, хелперских (помогающих) профессий значимым негативным фактором в их деятельности является синдром эмоционального выгорания [1]. Почему одни люди подвержены выгоранию, а другие те же нагрузки "человеческим фактором" переносят без отрицательных последствий?

Два ключевых выбора (спутника в жизни и профессии) человек часто делает в достаточно юном возрасте, а последствия порой проявляют себя всю жизнь. Любая деятельность, требующая от человека определенного личностного склада эмоций и действий, превышающих его индивидуальные психофизические возможности, приведет его к эмоциональному выгоранию (профессиональное — только частный случай) [2]. Для этого состояния характерны сначала исчезновение прежней остроты эмоций, появившееся чувство загнанности в клетку; неадекватные эмоциональные реакции, интерпретируемые партнерами как неуважительность к ним, повышение конфликтности сначала дома, а потом и на работе; упрощение или сведение до минимума профессиональных обязанностей, хотя интеллект и профессиональные (рукодельные) навыки сохраняются очень долго; усталость, депрессия исто-

щения, когда уже нет эмоций, сил, воли, работа "на автопилоте". Патогномичными признаками выгорания всегда являются тревожность, астения, депрессия, появление вредных привычек или их усиление до уровня зависимости [3].

Наконец, общепризнанным является (у определенного типа личностей) способность профессионального выгорания прорывать барьер адаптации, поэтому его следствием может явиться реализация биологического дефекта (наследственного или приобретенного) и формирование психосоматических болезней. Например, алиментарное ожирение при выгорании может стать закономерным следствием неконтролируемого аппетита, "заедания" отрицательных эмоций вместо адекватной работы по совладанию с профессиональным стрессом. Гомеостаз медиаторов стресс-реализующей и стресс-лимитирующей систем в организме достаточно жестко генетически детерминирован. Большинство психотропных средств, кстати, воздействует именно на гомеостаз стресс-регулирующих систем. Воспитанные в детстве качества: перфекционизм, негибкость, неумение проигрывать и манипулировать целью благоприятствуют эмоциональному выгоранию. Поэтому независимо от гендерных или интеллектуальных особенностей одни люди — более устойчивы к стрессам, другие более подвержены эмоциональному выгоранию (так же, как тревоге или депрессии).

¹Статья публикуется в редакции авторов.

Целью данного исследования была демонстрация распространенности негативных последствий эмоционального выгорания у врачей — вредных привычек, а также возможных путей борьбы с ними.

Материал и методы

Экспериментально-психологическое исследование было проведено с 876 врачами, обучающимися на циклах повышения квалификации врачей в 2008—2013 гг. на базе Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. Рандомизация проводилась методом диспропорциональной стратифицированной выборки, критериями исключения были: возраст младше 20 и старше 70 лет, наличие на момент исследования стрессов непрофессионального характера, а также выраженная тяжелая соматическая патология.

1. Шкала астении — стандартизованная методика, разработана на основе миннесотского многопрофильного личностного опросника ММРП [4].

2. Мультифакторный индекс астении (МФИ-20) [5] выявляет признаки астенизации в разных сферах: физической, психической, когнитивной, мотивационной. Характерные для здоровых показатели — меньше 12 баллов.

3. Шкала депрессии Готланд [6]. Опросник разработан группой экспертов ВОЗ и применяется с целью скрининговой диагностики при нарушениях адаптации, психосоматической патологии, связанных со стрессом, депрессивных проявлениях и т. п. Результаты обследования с помощью данного опросника имеют высокие корреляции с традиционно используемыми шкалами ММРП. Норма меньше 14 баллов.

4. С помощью методики, построенной на основе одной из самых известных моделей "психического выгорания" К. Маслач и С. Джонсона [1], оценивается степень выраженности нескольких компонентов синдрома "психического выгорания": эмоционального истощения: низкий уровень — до 16 баллов, средний — 17...26 баллов, высокий — более 27 баллов; деперсонализации: низкий уровень — до 6 баллов, средний — 7...12 баллов и высокий — выше 13 баллов; редукции личных достижений: низкий уровень — более 39 баллов, средний 32...38 баллов и высокий — до 31 балла.

5. Структурированные интервью, выявлявшие степень удовлетворенности различными аспектами своей профессиональной деятельности и способы совладания со своим профессиональным стрессом.

Статистический анализ выполнялся в пакетах статистических программ Excel, SigmaStat 3.0 (Copyright© 1992—2003 SPSS Inc.) и AtteStat 8.0.

Результаты и обсуждение

По итогам опросов врачей (в конце их обучения на циклах повышения квалификации), в рейтинге тем, наиболее важных и полезных для их практической деятельности, тема профессионального выгорания неизменно входила в тройку лидеров [7]. Это демонстрирует важность не только информации по профессиональной подготовке врачей разных медицинских специальностей, но и осознание ими существования проблемы сохранения собственного здоровья, профилактике выгорания.

Основные характеристики психического статуса врачей разных специальностей показаны в таблице.

Астения у врачей на 25,6 % превышает нормативы для популяции, при этом 34,96 % обследованных считали себя практически здоровыми, хотя в действительности ими не являлись, а значимые признаки астении (вследствие психотравм, хронических болезней и привычных интоксикаций и т. п.) ими самими как болезнь не расценивались. Характеристика эмоционального выгорания — деперсонализация имела средний уровень выраженности, редукция личных достижений — высокий уровень. Повышенный уровень деперсонализации в рамках эмоционального выгорания свидетельствует о бесперспективности надежд на неформального, заботливого доктора, который не только лечит инструментально, а еще и оказывает психологическую поддержку. Повышенный уровень редукции личных достижений свидетельствует о равнодушии врача к результатам своей профессиональной деятельности, работе на "автопилоте". Надо отметить, что несмотря на эти негативные психологические характеристики, врач может иметь вполне достойные показатели своей работы. Стандартные показатели профессиональной деятельности практически ни-

Показатели психического статуса врачей исследованных групп

Мультифакторный опросник астении МФИ-20	
Общий уровень астении	10,16 ± 0,54
Физический компонент	9,58 ± 0,66
Снижение активности	10,20 ± 0,54
Снижение мотивации	8,48 ± 0,47
Психический компонент	8,12 ± 0,50
Астения по шкале ММРП	105,8 ± 2,9*
Эмоциональное выгорание	
Эмоциональное истощение	16,8 ± 1,4
Деперсонализация	11,3 ± 1,2*
Редукция личных достижений	30,2 ± 1,5*
Депрессия по шкале Готланд	16,1 ± 0,8*
* p < 0,05 по сравнению с нормативами, указанными авторами методик.	



где не учитывают эмпатию (сочувствие), внимательность, душевность.

В процессе обследования 24,2 % врачей свидетельствовали, что у них нет и не будет эмоционального выгорания. И его действительно не было выявлено ни по клиническим признакам, ни по данным психодиагностического обследования. Однако 9,2 % врачей имели клинически значимые и подтвержденные данными экспериментально-психологического исследования признаки депрессии. Что касается тревожности, то ее клинически значимые признаки имели 37 % всех обследованных врачей, а 57 % анестезиологов-реаниматологов характеризовали свое обычное каждодневное эмоциональное состояние как тревожное и напряженное [7].

Анонимный анализ психофармакологических средств, которые использовали врачи, выявил следующее: 37 % принимали афобазол, 17 % — грандаксин, 10 % — адаптол, 10 % — вальдоксан, 5 % и меньше 5 % — amitриптилин, эглонил, стимулотон, фенибут, глиатилин, корвалол и даже галоперидол. Список заставляет задуматься о роли телевизионной рекламы в формировании медицинских предпочтений не только у населения, но и у врачей. Свои первые психотропные средства врач начинает применять в формате самолечения для коррекции сна; 37 % врачей не пользуются сами и не назначают больным вообще никаких психотропных средств.

Что касается физического здоровья, то лишь 48 % обследованных врачей связывали свои соматические жалобы с профессиональным стрессом, несмотря на их преимущественно психосоматический характер. По данным структурированных интервью печально возможным сопровождением эмоционального выгорания является формирование или ухудшение течения именно психосоматических болезней: как малых (синдром раздраженной кишки, перманентная вегетативная дисфункция), так и больших (артериальная гипертензия, сахарный диабет, язвенная болезнь и т. п.).

У 66,5 % обследованных терапевтов на первом месте в заболеваемости стоят заболевания сердечно-сосудистой системы, у 58 % из них — артериальная гипертензия [8]. На втором месте по частоте — заболевания опорно-двигательного аппарата (остеохондроз позвоночника, радикулит и др.) и алиментарное ожирение (46 %). Затем — заболевания пищеварительной системы (язвенная болезнь, гастриты, дуодениты) — 24 %, гинекологическая патология — 20 %, эндокринные болезни (сахарный диабет, заболевания щитовидной железы) — 17 %, аллергии — 17 %. До 10 % частоты имели простудные заболевания, патология почек.

Анализ заболеваемости анестезиологов-реаниматологов выявил, что на первом месте у них син-

дром болей в спине (56 %), нередко связанный с избыточным весом (16 %). На втором месте — синдром головных болей (47 %), в 24 % в сочетании с болями в спине. Третье место в рейтинге заболеваемости делят боли в эпигастрии (33 %) и избыточный вес (31 %). У 20 % — артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца.

Анализ заболеваемости врачей позволяет предположить, что большинство соматических жалоб в действительности являются составляющими единого комплекса дезадаптации: головные боли, алиментарное ожирение, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца. Их взаимосвязь с психологическими проблемами личности хорошо известна [9]. Боли в спине, даже хронические, могут быть психосоматически обусловлены. Например, боли в поясничной области не обязательно связаны с дегенеративными процессами в позвоночнике или избыточным весом, они могут быть обусловлены или усилены такими факторами как тревога, депрессия, неудовлетворенность собственной работой, низким уровнем доходов и безработицей [8]. В этих группах в тройку лидирующих болезней входило алиментарное ожирение, а у 52 % встречались связанные со стрессом расстройства центральной нервной системы.

По данным структурированных интервью анамнестически самыми неблагоприятными для врачей являлись ситуации совпадения одновременно протекающих рабочего и личного стрессов: об этом свидетельствовали 48,6 % врачей, на данном фоне особенно часто проявлялась или усиливалась клиника психосоматических болезней. Именно тогда напряженность, тревожность переставали быть контролируруемыми и у многих возникал прорыв барьера адаптации, одним из следствий этого являлась вредная привычка к перееданию, следствием которой у 46 % терапевтов было алиментарное ожирение.

Если человек ест только от голода, он не растолстеет. Однако удовольствие и переедание сладостей тесно связаны в организме с увеличением определенных биологически активных веществ (серотонина, допамина и др.), которые в народе называют общим термином "гормон радости". Не удовлетворенный жизнью человек добывает пищевыми радостями, потому что они — близлежащие [10].

Когда человек устает, в организме происходят изменения состава его биологически активных веществ. Истощение серотониновых медиаторных систем проявляется клинически в виде очень характерного поведения: переедания (хочется именно сладкого), появления бессонницы, гнева, раздражительности, тревоги. Эту тревогу очень легко отличить от других подобных состояний: она заедается. Здесь работают два механизма: гнев в организме связан с определенными группами мышц,

например, с кусательными (и жевательными). Если задействовать их, эмоция уменьшится. Поэтому нельзя садиться за стол раздраженным: когда хочется укунить врага, а рядом — еда, очень трудно удержаться, и ничего общего с настоящим голодом эта сильная эмоция не имеет. Справиться с этим поможет адаптол — дневной анксиолитик-адаптоген с выраженным вегетостабилизирующим, стресспротективными и антиоксидантными свойствами. Он уменьшает астению и тревожность: достоверно усиливает эффект предшественника серотонина (триптофана) и таким путем повышает содержание серотонина в центральной нервной системе.

Адаптол по строению близок к пуринам, которые ведают синтезом фосфатов — главного источника энергии в организме. Поэтому противотревожное действие адаптола уравнивается этим и не ведет к слабости, сонливости, седации, заторможенности. Адаптол оказывает нормализующее действие на баланс активности других нейромедиаторных систем: активирующее в отношении ГАМК и ослабляющее в отношении возбуждающих нейротрансмиттеров — норадреналина и глутамата. У него есть вегетонормализующее и собственное гипотлипидемическое действие: снизить холестерин и липопротеиды низкой плотности всегда полезно и при ожирении, и в стрессе.

Утрата близкого человека, потеря здоровья, денег, статуса, работы — это допаминдефицитные состояния, а адаптол обладает допаминергическим действием. Стандартная дозировка: таблетки по 500 мг трижды в день 1 месяц. Он работает и по требованию (например, в предменструальном или климактерическом синдроме), но эффект курса 1...1,5 месяца намного лучше. Очень важно, что адаптол не вызывает привыкания, зависимости, синдрома "рикошета", что дает возможность применять его длительно, до 2...3 месяцев [1]. В сложный тревожный период в жизни многим часто нужна фармакологическая поддержка. Когда проходят тревога и астения, включаются и воля, и контроль, а в стрессе надо спрашивать себя перед едой: это действительно голод по пище, а не по удовольствиям? Адаптол поможет конструктивно преодолеть стресс, а не совладать с ним ценой лишних килограммов веса.

По итогам обследования 90,1 % врачей не удовлетворены уровнем своей заработной платы. Для совладания с ситуацией, которая не удовлетворяет, люди пользуются различными копинг-стратегиями, от адаптивных до разрушительных. Одним из примеров неконструктивного копинг-поведения являются курение и алкоголизация.

Среди обучающихся на разных циклах усовершенствования врачей 58,5 % из них не имеют пристрастия к табакокурению (не курят или курят очень умеренно). Остальные респонденты курят

пачку и более сигарет в день, что указывает на их дезадаптацию и потребность в никотине как агенте, ее нивелирующем. В этом случае поможет тот же адаптол, который может применяться в комплексной терапии в качестве средства, снижающего влечение к курению табака — по 500...1000 мг 3 раза в день в течение 5..6 недель.

По этическим соображениям вопросы структурированного интервью, касающиеся злоупотребления алкоголем и наркотиками, были адресованы не лично каждому конкретному врачу, а широкой массе врачей. Таким образом, представленные ниже данные отражают не фактическую встречаемость алкогольной и наркотической зависимости среди обследованных врачей, а их знание о распространенности этого вида вредной привычки, зависимости в среде коллег.

При опросе всех обследованных врачей о приеме коллегами наркотических средств получены следующие результаты: 10,6 % из них знает о том, что 5 % их коллег употребляют наркотические вещества; по мнению 4,8 % опрошенных, число употребляющих наркотики коллег превышает 5 %; 34,7 % — уверены, что распространенность таких злоупотреблений носит спорадический характер; 49,8 % — никогда не сталкивались с подобными проблемами.

Распространенность злоупотребления алкоголем по итогам исследования колеблется от 10 до 30 %. Так считают 41,2 % респондентов; по мнению 25,4 % респондентов злоупотребляют алкоголем 30...50 % коллег; 9,9 % врачей считает, что систематически злоупотребляют алкоголем более 50 % их коллег; а 5,1 % врачей в своих ответах указали, что злоупотребляют алкоголем большинство их коллег [7].

Алкоголизация для многих является неадаптивным копинг-поведением, средством, снижающим эмоциональное напряжение. Причем, обращение за психотерапевтической помощью представлялось большинству исследованных маловероятным ввиду дефицита времени, финансов, длительности лечения, а "основное безрецептурное средство" (алкоголь) в формате "по требованию" оказывалось быстродействующим и доступным [12]. Одни испытуемые (43,6 %) предполагали, что употребление **качественного** алкоголя не повлечет за собой пагубных последствий, другие (34,2 %) — хотели бы избавиться от привычки, но не видят реальных возможностей: как это можно сделать при постоянном хроническом стрессе, недосыпании, сменной работе?

В ситуации злоупотребления алкоголем хорошим плацдармом успеха для формирования более конструктивных стратегий совладания является применение препарата метадоксил. Он используется, в первую очередь, в качестве средства мета-



болической терапии острых отравлений этиловым алкоголем. Этот препарат увеличивает скорость утилизации этанола и ацетальдегида почти в 1,5 раза, уменьшает повреждение печеночной ткани, облегчает синтез АТФ, активирует синтез пуринов, обладает прямым холинэргическим действием на ЦНС. Метадоксил активирует ГАМК-эргическую систему и тормозит выброс дофамина, снижая двигательное возбуждение, вызываемое этанолом [13].

Помимо ускорения расщепления самого алкоголя и продуктов его распада метадоксил эффективно регулирует процессы в печени (замедляет формирование цирроза) и в центральной нервной системе: он активирует холинэргическую и ГАМК-эргическую нейротрансмиттерные системы, участвует в обмене глутаминовой кислоты и триптофана, увеличивает продукцию ацетилхолина и дофамина, препятствует возникновению двигательного возбуждения, которое вызывается этанолом. Из-за уменьшения времени влияния алкогольных токсинов на нервную систему нормализуется психическое состояние.

При похмелье (абстинентном синдроме) и в запое, помимо улучшения сна, аппетита, снижения тревоги, метадоксил отчетливо подавляет патологическую тягу, уменьшает удовольствие от алкоголя. Абстиненция сокращается у 80 % в среднем с 5...7 до 4 дней. Внутрь метадоксил назначают при лечении хронического алкоголизма или для купирования абстинентного (похмельного) синдрома — по 500 мг 2—3 раза в день. При острой алкогольной интоксикации целесообразно внутримышечное или внутривенное капельное введение метадоксила в количестве 300...900 мг (5...15 мл) в зависимости от степени интоксикации.

При легких интоксикациях возможен пероральный прием метадоксила по 500...1000 мг 2 раза в сутки. С профилактической целью назначают 1—2 таблетки по 500 мг перед банкетом и 1—2 таблетки по требованию — после [8]. После детоксикации обязательно следует выяснить происхождение вредной привычки к злоупотреблению алкоголем и помимо метаболической терапии — патогенетически снизить роль провоцирующих факторов: при тревоге — курсом адаптола 500...1000 мг 3 раза в день 1 месяц, при депрессии — антидепрессантом широкого спектра триттико 150 мг 1 раз в день 6—12 месяцев.

Астенизация у врачей, особенно у пожилых, имеющих сосудистую дисциркуляторную энцефалопатию, может быть скорректирована с помощью ноотропных препаратов, например, глиатилина, который улучшает состояние когнитивных функций, активизирует умственную деятельность. Глиатилин улучшает передачу нервных импульсов в холинэргических нейронах. Он применяется не

только при энцефалопатии, но и при острых нарушениях: препарат вводят по 400...1000 мг в сутки внутривенно (медленно) или внутримышечно № 5—10. При хронической патологии центральной нервной системы препарат назначают по 1 капсуле 400 мг 3 раза в сутки 1—6 месяцев. Надо отметить, что треть исследованных врачей игнорировала диагностически значимые признаки своей астении, считая их "привычным неудобством": 9,2 % врачей имели клинически значимые признаки депрессии, о которой они, как правило, знали, но не лечились.

Учитывая распространенность сопутствующих тревожных и астенических расстройств, бессонницы (которую отмечали 48 % врачей), достаточно сложно подобрать антидепрессант, который сохранил бы в жизни доктора возможность эффективно жить и работать, но при этом снизил бы психопатологическую симптоматику. К таким препаратам можно отнести триттико (тразодон), который обладает противотревожным действием, уменьшает проявления бензодиазепиновой, алкогольной и других зависимостей. Поэтому для снижения тяги к алкоголю (корвалолу и т. п.) тоже применяется триттико.

Стандартная доза триттико на амбулаторном лечении — 150 мг однократно вечером на полгода—год. Однако и доза и длительность могут быть увеличены в зависимости от клинической ситуации. Эффект триттико проявляется уже на первой неделе в виде уменьшения бессонницы.

Многие люди боятся антидепрессантов, которые "оказывают влияние" на поведение, волю, секс, мышление. Триттико положительно влияет на пациентов с расстройствами либидо и потенции, эректильной дисфункцией психогенной природы, при лечении повышается либидо как у мужчин, так и у женщин [8].

Многочисленные специальные исследования выявляют закономерную связь между степенью выраженности и скоростью формирования эмоционального выгорания у конкретного специалиста, с одной стороны, и индивидуально-личностными характеристиками (темперамент, характер, ценностно-мотивационная направленность), с другой [14]. В частности, наиболее эмоционально уязвимыми по отношению к профессиональному стрессу являются лица, относящиеся к поведенческому типу "А" [15]. Этот поведенческий тип характеризуется активностью, сверхвовлеченностью в работу и в достижение цели, амбициозностью, склонностью к соперничеству и доминированию в коллективе, а также эмоциональной нестабильностью и тревожностью [16]. С. П. Безносков [17] приводит данные наблюдения, согласно которым, чем ниже квалификация врача, тем меньше он беседует с больным и обследует его физикальными методами, отдавая предпочтение инструментальным ме-

тодам, не требующим непосредственного личностного контакта с пациентом.

Большинство исследователей, стремящихся объяснить психологические механизмы формирования синдрома выгорания, склоняется к мнению о защитной природе этих личностных изменений профессионала, которые формируются постепенно при постоянном столкновении с тяжелыми заболеваниями, страданиями, смертью [18]. Психика врача "освобождается" от переживаний, потрясений, формируя "защитные" способы поведения, не всегда соответствующие нормам профессиональной этики и деонтологии. В таких случаях, по словам С. Maslach, "деперсонализация" врача выступает как "плата за сочувствие" [19].

На разных этапах профессиональной деятельности у разных врачей могут формироваться и развиваться как защитно-психологические компоненты эмоционального выгорания, так и позитивные профессионально значимые личностные качества врача [20]. Ряд авторов связывают выгорание с неудовлетворенностью личности самореализацией в интерперсональных отношениях в различных жизненных и профессиональных ситуациях [21].

Очевидна также роль индивидуального типа реагирования на стрессовые ситуации, в связи с чем высказывается мнение о том, что "выгорание" — это результат несоответствия между личностью и профессиональной деятельностью. Увеличение этого несоответствия повышает вероятность возникновения выгорания [22]. Если в ситуацию хронического профессионального стресса попадает личность с соответствующими личностными предпосылками (со склонностью к перфекционизму, нормативности, гиперсоциальности и др.), если рабочая ситуация разворачивается на фоне параллельных стрессов в других сферах жизни, это может привести к эмоциональному выгоранию. Феномен эмоционального выгорания выступает как звено в сложном процессе психологической адаптации личности к профессии. В связи с этим его целесообразно рассматривать в единстве с психологическими ресурсами, которыми обладает личность для противостояния стресс-факторам и выработки оптимальных стратегий преодоления стресса.

Выводы

1. Заболевания врачей на фоне эмоционального выгорания носят преимущественно психосоматический характер, но только 48 % исследованных связывали свои соматические жалобы с профессиональным стрессом.

2. Избыточный вес или ожирение на фоне эмоционального выгорания имеют 46 % врачей. При "заедании" расстройств тревожного круга адаптол помогает снизить уровень тревожности и способ-

ствует нормализации массы тела. Вербализация тревоги, физическая активность в этом случае работают профилактически.

3. Хотели бы избавиться от привычки к алкоголю 34,2 % врачей, но не видят таких же "доступных возможностей" совладать со стрессом. Метадоксил позволяет не только быстро избавиться от алкогольной интоксикации, но так же, как триттико, снижает тягу к алкоголю. После детоксикации обязательно следует снизить роль провоцирующих факторов: при тревоге — курсом адаптола.

4. Из обучающихся на разных циклах повышения квалификации 58,5 % врачей не имеют пристрастия к табакокурению (не курят или курят очень умеренно). Остальные респонденты курят пачку и более сигарет в день, что указывает на их дезадаптацию и потребность в никотине как агенте, ее нивелирующем. Адаптол может применяться в комплексной терапии в качестве средства, снижающего влечение к курению табака.

5. Клинически значимую депрессию имеют 9,2 % врачей. Триттико помогает снизить депрессию, тревогу, бессонницу, сохраняет возможность эффективно жить и работать. Профилактически во избежание депрессии истощения действует "терапия радостями", индивидуальная система безопасных самовознаграждений.

6. Диагностически значимые расстройства сна имеют 48 % врачей. Первые психотропные средства врач начинает использовать самостоятельно именно для коррекции сна. Дифдиагностика причин бессонницы позволяет эффективно ее лечить (при бессоннице на фоне тревоги — адаптол, в рамках депрессии — триттико, при астении — глиатилин и т. п.) Меры по гигиене сна действуют профилактически.

Список литературы

1. **Безнос С. П.** Профессиональная деформация личности. — СПб.: Речь, 2004. — 272 с.
2. **Вассерман Л. И., Щелкова О. Ю.** Медицинская психодиагностика: Теория, практика, обучение. — СПб.—М.: Академия, 2004. — 736 с.
3. **Водопьянова Н. Е., Старченкова Е. С.** Синдром выгорания: диагностика и профилактика. — СПб.: Питер, 2008. — 336 с.
4. **Гришина Н. В.** Помогающие отношения: профессиональные и экзистенциальные проблемы // Психологические проблемы самореализации личности / Под ред. А. А. Крылова, Л. А. Коростылевой. — СПб., 1999. — С. 143—156.
5. **Козина Н. В.** Исследование эмпатии и ее влияния на формирование синдрома "эмоционального сгорания" у медицинских работников // Дис. канд. психол. наук. — СПб., 1998. — 154 с.
6. **Конечный Р., Боухал М.** Психология в медицине. — Прага: Авиценум, 1983. — 405 с.
7. **Кузнецова О. А., Мазурок В. А., Щелкова О. Ю.** Психологическая адаптация к стрессогенным условиям профессиональной деятельности врачей анестезиологов-реаниматологов. [Электронный ресурс] // Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. 2012. № 2. UEL: <http://medpsy.ru>.



8. Ливанов Г. А., Бонитенко Е. Ю., Васильев С. А. Сравнительная оценка пробуждающего эффекта налоксона, амнонитигмина, метадоксила и пикамилона при острой тяжелой интоксикации алкоголем в эксперименте // Биомедицинский журнал. — 2004. — Т. 5. — С. 103.
9. Мазурок В. А. Последипломная подготовка по анестезиологии-реаниматологии: комплексный подход к формированию специалиста // дисс. д-ра мед. наук. — СПб., 2009. 40 с.
10. Малкова Л. Д. К патогенезу истерических состояний при истерии // Сб. науч. трудов НИИ психоневрологии им. В. М. Бехтерева "Проблемы медицинской психологии". — Л., 1976. — С. 282—283.
11. Овчинников Б. В., Дьяконов И. Ф., Колчев А. И. и др. Основы клинической психологии и медицинской психодиагностики. — СПб.: ЭЛБИ, 2008. — 320 с.
12. Орел В. Е. Феномен "выгорания" в зарубежной психологии: эмпирические исследования и перспективы // Психологический журнал. — 2001. — Т. 22. — № 1. — С. 90—101.
13. Психология здоровья: Учебник для вузов / Под ред. Г. С. Никифорова. — СПб.: Питер, 2005. — 608 с.
14. Решетова Т. В., Жигалова Т. Н. Синдром выгорания медицинских работников и возможности учебного процесса для его профилактики // Медицина XXI века. — 2007. — № 6(7). — С. 88—90.
15. Решетова Т. В. "Основное безрецептурное средство" и его альтернатива в лечении расстройств поведения. // Ученые записки. СПбГМУ им И. П. Павлова. — 2010. — Т. 17. — № 2. — С. 119—120.
16. Решетова Т. В. Лечение психопатологических расстройств, сопровождающих патологический климакс и предменструальный синдром в общей врачебной практике // Новые СПб врачебные ведомости. — 2010. — № 4. — С. 55—58.
17. Решетова Т. В. Очень кушать хочется. СПб.: СПбМАПО, 2006. — 192 с.
18. Решетова Т. В., Мазурок В. А., Жигалова Т. Н. Эмоциональное выгорание, астения и депрессия у медицинских и социальных работников — ресурсы коррекции // Обзорные психиатрии и медицинской психологии им. Бехтерева. — 2012. — № 3. — С. 105—111.
19. Ткаченко Е. И., Жигалова Т. Н., Можелис Ю. В., Решетова Т. В. Факторы риска для здоровья людей при заболеваниях кишечника // Сб. тез. Докл. 8-е Межд. науч. чтения МАНЭБ "Белые ночи". — СПб., 2004. — С. 334—336.
20. Щелкова О. Ю., Мазурок В. А., Решетова Т. В. Диагностика психического выгорания врачей анестезиологов-реаниматологов // Вестник психотерапии. — 2008. — № 25(30). — С. 75—83.
21. Maslach C., Schaufeli W. B., Leiter M. P. Job burnout // Ann. Rev. Psychol. — 2001 — Vol. 52. — P. 397—422.
22. Smets E. M., Garssen B., Cull A., de Haes J. C. Application of the multidimensional fatigue inventory MFI-20 in cancer patients receiving radiotherapy. // Br. J. Cancer. — 1996, Jan. — 73(2). — P. 241—245.

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ INDUSTRIAL SAFETY

УДК 621.311

А. М. Дроконов, канд. техн. наук, проф., **А. Е. Дроконов**, студент,
Брянский государственный технический университет
E-mail: ranabi32@gmail.com

Генерация и методы снижения виброакустической активности в центробежных компрессорах

Рассмотрены основные источники шума центробежных компрессоров. Приведены технические решения, направленные на снижение их виброакустической активности.

Ключевые слова: центробежный компрессор, рабочая лопатка, рабочее колесо, сиренный шум, вихревой шум

A. M. Drokonov, A. E. Drokonov

Generation and Methods of Reducing Vibroacoustic Activity in Centrifugal Compressors

The main sources of noise in centrifugal compressors are considered. There are also given solutions related to reducing their vibroacoustic activity.

Keywords: centrifugal compressor, rotor blade, rotor wheel, siren noise, vortical noise

В основу современного технического прогресса положено постоянное наращивание производительности энергетических установок с высоким уровнем эксплуатационных показателей.

Модернизация энергоблоков, как правило, приводит к снижению металлоемкости агрегатов, что в условиях увеличения параметров газоздушных потоков и развиваемых мощностей вызывает рост уровня виброактивности их элементов и, как следствие, излучаемого звукового давления. Учитывая масштабность энергетических систем, шум можно рассматривать как один из факторов общего кризиса техногенной цивилизации общества.

С целью разработки методов улучшения виброакустических показателей энергетических машин было исследовано влияние конструктивных и режимных параметров центробежных компрессоров (ЦБК) на уровень генерируемой ими звуковой мощности. Шум ЦБК как и осевых компрессоров является аэродинамическим, включающим вихревой и сиренный шум. Наряду с этим, ЦБК излучает звуковое давление механического происхождения, вызываемое дисбалансом ротора и вибрацией опорных систем [1]. Рассмотрим физическую природу образования аэродинамических шумов и методы их снижения, сочетая эти мероприятия с обеспечением высокой экономичности агрегатов.

Вихревой шум турбомашин вызывается периодическим срывом вихрей с обтекаемых тел и сопутствующими флуктуациями в среде. Например, на всасывании компрессора он формируется за счет хаотичных пульсаций и турбулентности потока, возникающих при его течении в каналах воздухозаборного тракта.

В ЦБК с безлопаточным диффузором основной величиной, определяющей уровень вихревого шума L_v , являются степень сжатия π и производительность Q компрессора при определенном значении КПД турбомашин η , т. е. L_v является функцией комплекса $\pi Q/\eta$.

Снижению вихревого шума способствуют:

- увеличение числа рабочих лопаток (РЛ) на рабочем колесе (РК). При этом происходит возрастание общего количества вихрей, служащих источником шума, но их интенсивность существенно снижается, а потому сокращается и излучаемая звуковая мощность;

- создание рациональной геометрии РЛ компрессора — выбор оптимального соотношения b_2/D_2 (здесь D_2 — внешний диаметр РК; b_2 — ширина профиля на этом диаметре), которое следует принимать в пределах $0,02 < b_2/D_2 < 0,075$;

- уменьшение турбулентности поступающего в проточную часть потока, для чего обеспечивают его скорость в пределах 30...50 м/с, газоподводя-

щим каналам придают обтекаемую форму и исключают препятствия на пути подвода воздуха или увеличивают расстояние от воздухозаборного устройства до проточной части турбомашин;

- аэродинамическое совершенствование нагнетательных патрубков и поворотных колец, которым свойственны стесненные формы;

- организация безотрывного обтекания лопаточных аппаратов РК и диффузора; следует иметь в виду, что последний является мощным источником шума, формирующегося в процессе расширения высокоскоростной газовой струи в условиях подтормаживающего воздействия канала.

Сиренный шум в турбомашине возникает вследствие формирования неоднородности потока в процессе взаимодействия течений в подвижных и неподвижных решетках и образования за счет этого в межлопаточном пространстве пульсирующего, неравномерного поля давлений и скоростей. В ЦБК причиной генерации такого шума служит воздействие нестационарного поля давлений на диффузорную решетку.

Значительное влияние на уровень сиренного шума оказывают неоднородность потока за РК из-за образования аэродинамических следов за лопатками — "провалов скорости" и возникающий в межлопаточном канале относительный воздушный вихрь, имеющий вследствие вязкости рабочего агента несколько меньшую угловую скорость, в сравнении с окружной скоростью компрессорного колеса.

Рассмотрим условия формирования наиболее неприятного сиренного шума в ЦБК с лопаточным диффузором, обладающим наибольшей эффективностью.

Анализируя влияние радиального зазора между РК и диффузором, следует отметить, что высоконестационарный поток, покидая ступень компрессора, в течение некоторого времени сохраняет исходную структуру, распространяясь в канале между РЛ и диффузором, но затем происходит его перестройка и определенное выравнивание с вырождением турбулентности за счет вязкости рабочего агента.

Как видно, увеличение радиального зазора будет способствовать снижению шума в источнике. С этой целью следует принимать значения $D_3/D_2 = 1,1...1,24$ (здесь D_3 — диаметр диффузора на входе).

Неоднородный поток, несколько выровненный в межвенцовом зазоре, поступает в каналы лопаточного диффузора, в которых его кинетическая энергия преобразуется в потенциальную. Скорость потока на входе в межлопаточные каналы переменна по времени из-за его нестационарности, а потому происходит преобразование бегущей вол-



ны неоднородности в скоростные пульсации на этом участке течения с генерацией звукового давления.

Снизить уровень аэродинамического взаимодействия решеток возможно выбором оптимального соотношения числа лопаток ротора и статора. Минимальный уровень сиренного шума (L_c) будет наблюдаться при соотношении числа лопаток РК Z_p и числа лопаток диффузора Z_d в пределах $Z_p/Z_d < 0,5$ или $Z_p/Z_d > 2,0$.

Следует учитывать, что формирование сиренного шума в таких агрегатах характеризуется следующими физическими процессами:

- возможно скачкообразное изменение L_c за счет резонансных явлений в решетках при определенных скоростях вращения ротора и соотношении числа лопаток;

- при увеличении окружной скорости потока за РК снижается величина L_c и возрастает уровень L_b .

Эффективным средством снижения шума ЦБК служит использование эффекта разфазировки во времени элементарных источников звуковых волн в проточной части турбомашин, реализуемого посредством:

- установки неподвижных лопаток диффузора с некоторым наклоном в меридиональной плоскости, что приводит к снижению аэродинамического взаимодействия кромочных следов за лопатками РК с входными кромками решетки статора;

- размещения лопаток диффузора с переменным шагом; при этом каждым лопаточным каналом будут излучаться последовательные импульсы давления через неравномерные интервалы времени, что снизит общий уровень генерируемого звукового давления.

Некоторое акустическое совершенствование ЦБК и, как следствие, снижение сиренного шума может быть достигнуто использованием в диффузоре решеток двухъярусного типа, что сократит срывные явления на их задней поверхности за счет установки коротких лопаток.

Аэродинамическая отработка проточной части ЦБК позволит в значительной мере улучшить эффективность работы агрегата и снизить его виброакустическую активность. Вместе с тем, исключить нестационарность течений в каналах воздушного тракта не представляется возможным, а потому для обеспечения установленных ИСО-2000 показателей вибрации и шума энергетических объектов необходимо оснащение таких турбомашин устройствами шумопоглощения.

Методы акустического совершенствования турбоустановок рассмотрим на примерах конструктивной модернизации компрессорных отсеков агрегатов наддува мощных двигателей внутреннего

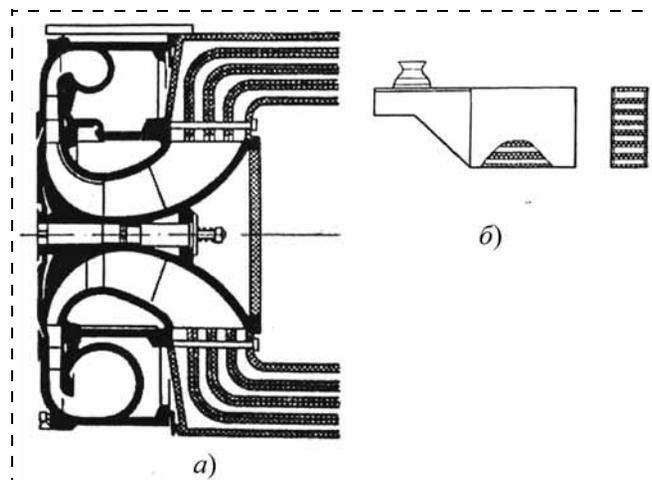


Рис. 1. Глушители шума всасывания ЦБК:

a — с удлиненными звукопоглощающими пластинами; *б* — выносной пластинчатый глушитель

сгорания, где шум системы турбонадува превалирует над механическим шумом.

Всасывание ЦБК — самый мощный источник звукового давления турбокомпрессора, а потому осуществляется его снижение путем установки глушителей. Гашение высокой звуковой мощности на всасывании следует производить глушителем с удлиненными, изогнутыми под углом 90° звукопоглощающими пластинами (рис. 1, *a*) или пластинчатым глушителем с малыми воздушными зазорами (рис. 1, *б*), который может быть также использован при выводе забор воздуха в агрегат наддува за пределы машинного зала.

Взаимодействие РЛ турбины турбокомпрессора с газовым потоком генерирует интенсивный высокочастотный шум, частота которого зависит от скорости вращения ротора. Рабочее колесо переносит этот шум через выхлопную систему в окружающую среду, что вызывает необходимость оснащения таких турбокомпрессоров звукопоглощающими аппаратами. В приведенном на рис. 2 варианте такого аппарата выхлопные газы ДВС поступают через входной патрубок 3 корпуса 1 к рабочему колесу 4 турбокомпрессора и, совершив работу, направляются в выхлопной канал 2, оснащенный устройством подавления шума. Глушитель размещается под внешним корпусом 2 и включает внутреннюю перфорированную оболочку 5 и одно- или многослойный звукопоглощающий материал 6.

Внутренняя перфорированная стенка 5 (степень перфорации примерно 25...30 %) позволяет пропускать высокочастотные звуковые волны в пористую структуру шумоглушения 6, выполненную, например, из мелкоячеистой проволоки различных форм плетения. Такое устройство способ-

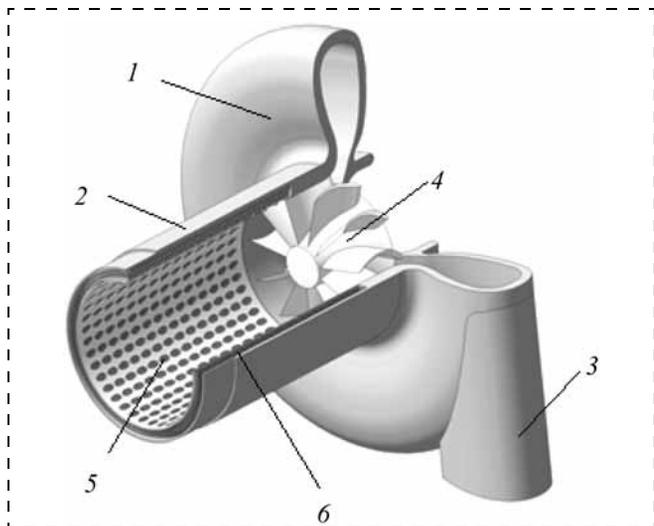


Рис. 2. Система звукопоглощения турбокомпрессора

ствует уменьшению создаваемого турбокомпрессором уровня звукового давления посредством:

- абсорбирующих свойств материала внутреннего слоя, обеспечивающего снижение интенсивности высокочастотных звуковых колебаний рабочей среды;

- многослойности выхлопного канала, что снижает вибрационную нагрузку на внешний корпус турбокомпрессора.

Высокий уровень звукового давления в турбокомпрессорах различной мощности может генерировать собственно корпус агрегата.

Компрессорные ступени форсированных агрегатов турбонаддува, заключенные в обычный корпус, имеют некоторые ограничения в плане стабильности режимов работы при высоких степенях сжатия и максимальных расходах газа.

Выполнение в корпусе обводных каналов, как правило, увеличивает область устойчивых режимов работы компрессора в условиях создания высоких степеней сжатия воздуха, но при этом возможен рост уровня генерируемого турбокомпрессором звука.

С целью обеспечения благоприятных экологических характеристик турбокомпрессора следует осуществить конструктивную модернизацию корпуса по принципу, продемонстрированному на рис. 3.

Компрессорное колесо 1 агрегата турбонаддува располагается в корпусе 2, который конструктивно образует входной канал 3. В корпусе компрессора выполнены: кольцевая проточка 4, расположенная в непо-

средственной близости от РК и кольцевые камеры 5 и 6 сферической формы, сообщающиеся между собой кольцевым каналом 7, снабженным продольными ребрами.

Камеры 5 и 6 в обводном канале позволяют снизить уровень генерируемого корпусом звукового давления посредством разнонаправленного отражения от сферических поверхностей звуковых волн. Серия таких отражений исключает возможность совпадения волновых частот и обеспечит гашение их энергии со снижением амплитуд. Кроме того, полость 6, начиная с области газовпуска, исключает процессы распространения звуковых колебаний вниз по течению.

Дополнительное шумоглушение агрегата турбонаддува может быть обеспечено использованием внутри кольцевых камер специальных звукопоглощающих сфер 8, включающих перфорированный слой 10 и звукопоглощающий наполнитель 9.

Как было показано, звуковое поле ЦБК в основном формируется двумя факторами — высокоскоростным потоком за турбинным венцом, вызывающим максимальную амплитуду пульсаций звуковой мощности, и взаимодействием аэродинамических сил рабочего колеса и диффузора.

С целью гашения шума этого агрегата следует установить вдоль поверхности выходного диффузора (лопаточного или безлопаточного типа) матрицу акустического резонатора 11 — звуковой демпфер, состоящий из ряда кольцевых секций с размещенными в них камерами, отделенными от газового потока перфорированной сеткой пористостью 5...10 % (см. рис. 3).

При этом следует отметить, что размещение в диффузорах лопаточных аппаратов существенно повышает уровень создаваемого каналом звуково-

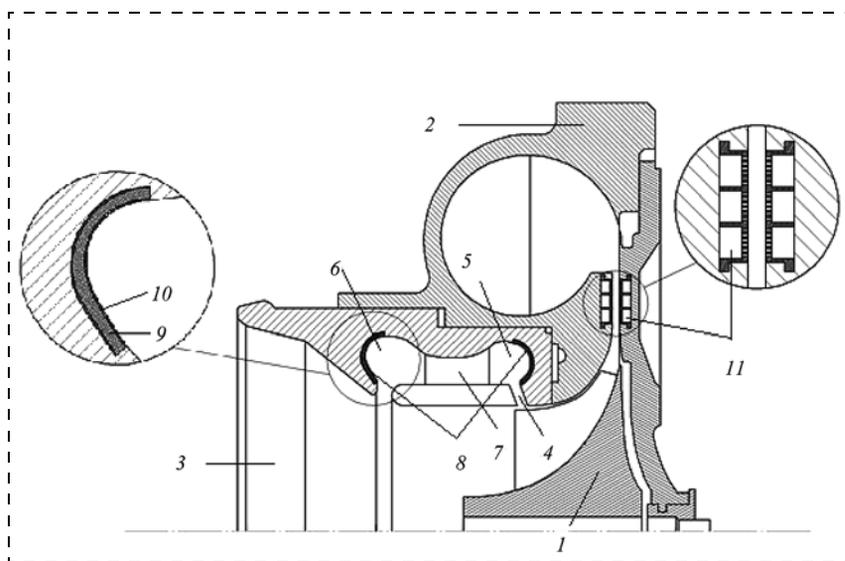


Рис. 3. Схема компрессор агрегата турбонаддува

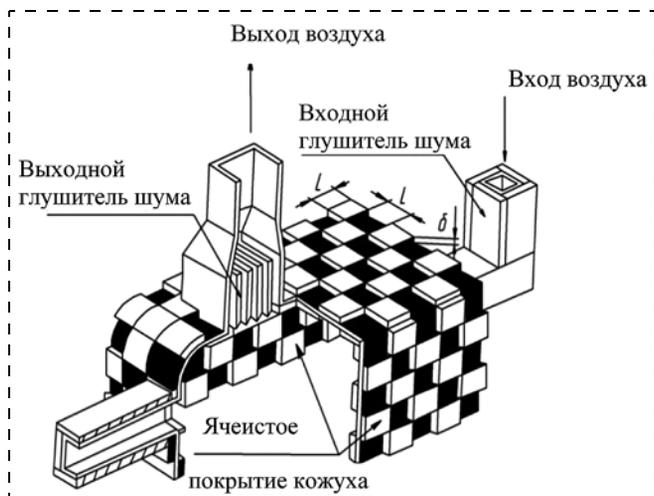


Рис. 4. Звукопоглощающий кожух с ячейчатым покрытием ЗПМ

го давления, особенно в области высоких частот, а потому эффективность использования в таких трактах шумоглушающих устройств возрастает.

Относительные размеры, форма, количество, структура и расположение акустических секций (камер) должны выбираться в зависимости от геометрии проточной части нагнетателя газов, параметров энергоносителя, частотных характеристик генерируемых волновых процессов, что обеспечит интенсивное шумоглушение в широком диапазоне режимов работы турбокомпрессоров. При оборудовании ЦБК такими глушителями можно ожидать снижение уровня звукового давления на 10...12 дБ и повышение производительности ком-

прессора за счет уменьшения противодействия в его выходном тракте. Внедрение системы шумоглушения обеспечит наряду со снижением виброакустической активности нагнетателя уменьшение интенсивности звукоизлучения смежных трубопроводов.

Наряду с изложенными конструктивными решениями, направленными на снижение создаваемого энергоблоками звукового давления, многие агрегаты оборудуются внешними экранирующими кожухами. При создании внешних экранирующих кожухов энергоустановок их поверхность следует оснащать высокоэффективными звукопоглощающими материалами (ЗПМ) типа Лайт-Баттс (минеральная вата на основе базальтовых пород) или БВТМ-ПМ (ультратонкое штапельное волокно), разместив заключенные в стеклотканевую оболочку (типа СЭ) секции из ЗПМ на внутренней и внешней поверхностях в шахматном порядке: одна ячейка с наполнителем, смежная — свободная (рис. 4).

Внедрение результатов настоящих разработок в практику проектирования и модернизации энергетического оборудования тепловых и компрессорных станций позволит повысить его экономичность и надежность, а также существенно снизить виброакустическую активность турбомашин.

Список литературы

1. **Акустические характеристики** газотурбинных газоперекачивающих агрегатов магистральных газопроводов / А. А. Апостолов, И. Г. Гоголев, А. М. Дроконов, Н. В. Да-шунин. — Брянск, 2002. — 180 с.

23-я Международная выставка

"Охрана и Безопасность — SFITEX"

11—14 ноября 2014

Санкт-Петербург, Ленэкспо

Разделы выставки

- Охранная сигнализация
- Охранное телевидение и наблюдение
- Системы контроля и управления доступом, идентификация
- Системы и средства пожарной безопасности
- Инженерно-технические, механические и электронные средства безопасности
- Антитеррористическое и досмотровое оборудование
- Системы связи и оповещения
- Средства личной безопасности и экипировка
- Гражданская защита и промышленная безопасность
- Специальные транспортные средства и оборудование транспортных средств
- Криминалистическая техника
- Услуги
- Специализированные СМИ
- Другое

<http://sfitex.primexpo.ru/ru/>

УДК 504.75

Б. А. Сентяков, д-р техн. наук, проф., декан, **М. А. Святский**, канд. техн. наук, доц. кафедры, **В. М. Святский**, канд. техн. наук, доц. кафедры, Воткинский филиал Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова, **А. Р. Черезов**, директор, ООО "Синтез-Полимер", г. Чайковский
E-mail: svlad-2000@yandex.ru

Испытания волокнистых сорбирующих бонов

Рассмотрены результаты испытаний волокнистых сорбирующих бонов, изготовленных на основе ПЭТ-волокна, при сборе нефти с поверхности воды.

Ключевые слова: ПЭТ-волокно, бон, сорбент, удаление нефти

B. A. Sentyakov, M. A. Svyatskiy, V. M. Svyatskiy, A. R. Cherezov

Trials Fibrous Sorbing Coupons

Considered a test of fibrous sorbent booms made of PRT fiber, the collection of oil from the water surface.

Keywords: PET fiber, boom, sorbent, removal of oil

В настоящее время в связи с интенсификацией добычи нефти весьма актуальной является задача ликвидации последствий разливов нефти в процессе ее добычи и транспортировки. Наиболее сложной является задача удаления нефти с водных поверхностей. Если на поверхности грунта нефть заполняет неровности почвы на фиксированной площади и к таким загрязненным участкам имеется возможность свободного доступа технических средств, то на поверхности воды при таком же объеме разлившейся нефти образуется пятно существенно большей площади, границы которого постоянно изменяются.

Для удаления нефти с поверхности воды предлагается использовать волокнистые сорбирующие боны, которые представляют собой сетки, заполненные штапельным полиэтилентерефталатным (ПЭТ) волокном. Такое волокно производится способом раздува струи расплавленного вторичного сырья, например, дробленых пластиковых бутылок, потоком воздуха, истекающего из дутьевых головок специальной конструкции. Боны выполнены в виде цилиндров длиной 0,5...1,0 м и диаметром 100...150 мм. Вдоль оси бонов размещен шнур с коушами на концах для формирования из них преград необходимой длины.

Проведенные ранее экспериментальные исследования процесса сорбции нефти и нефтепродуктов не имеющими правильной геометрической формы образцами ПЭТ-волокна подтвердили возможность практической реализации этого процесса [1, 2]. При этом в лабораторных условиях полу-

чены результаты, характеризующие зависимость коэффициента сорбции от среднего диаметра элементарных волокон и от вязкости сорбируемых нефтепродуктов и позволившие разработать конструкции реальных изделий для сорбции нефти — волокнистых бонов. Такие боны позволяют не только ограничить распространение нефтяного пятна на поверхности воды, но и собрать нефть, вернув ее в товарный оборот.

С целью проверки эффективности сбора нефти с поверхности воды проведены полевые испытания бонов из ПЭТ-волокна. При этом были использованы два бона, изготовленных из ПЭТ-волокна со средним диаметром элементарных волокон 30 мкм. Длина бонов — 500 мм, наружный диаметр 150 мм, масса (включая массу центрального шнура и коушей) 0,43 кг. Их общий вид показан на рис. 1 (см. 2-ю стр. обложки). Схема процесса испытаний волокнистых бонов приведена на рис. 2.

Методика проведения испытаний волокнистых сорбирующих бонов при сборе нефти с поверхности воды состояла в следующем. В емкость с водой, которая имела размеры 800 × 800 × 300 мм и прозрачные боковые стенки (рис. 3 — см. 2-ю стр. обложки), было залито 5 кг нефти с условной вязкостью 38 с, которая была определена с помощью вискозиметра типа ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм и вместимостью 100 см³ по ГОСТ 9070—75. При этом нефть равномерно распределилась по всей поверхности воды, образовав пленку толщиной 3...4 мм. Испытания проводились при температуре

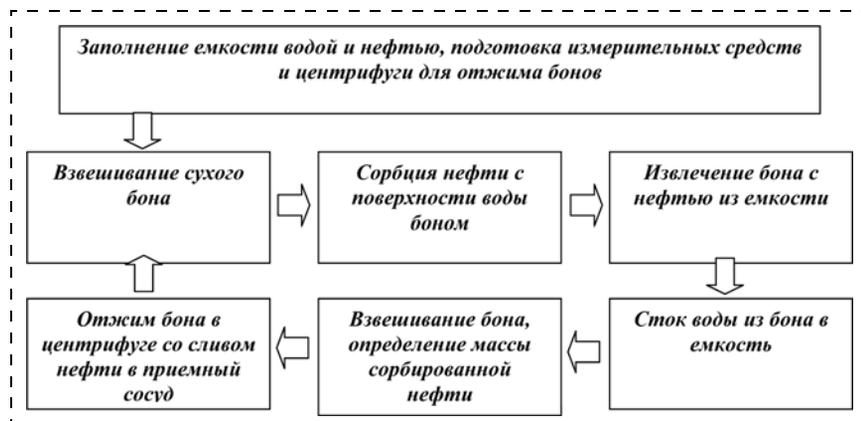


Рис. 2. Схема процесса испытания волокнистых бонов

наружного воздуха 14 °С и температуре воды в емкости 8 °С.

В емкость помещался испытываемый бон известной массы (рис. 4 — см. 2-ю стр. обложки). В течение 3...5 мин на поверхности воды с нефтью имитировалось волнение, бон принудительно периодически полностью погружался в воду и извлекался из емкости. При этом вода, которую частично впитал бон, стекала обратно в сосуд, а нефть оставалась между волокнами бона. Далее бон взвешивали и определяли массу сорбированной нефти и коэффициент сорбции K_C как отношение массы сорбированной нефти к массе бона. После этого бон помещался в центрифугу, где под действием центробежных сил нефть отделялась и стекала в подготовленный сосуд. После этого бон снова взвешивался и определялся коэффициент остаточной сорбции K_{OC} как отношение массы бона после центрифугирования к массе сухого бона. Далее бон снова помещался в сосуд с водой и нефтью, и цикл испытаний, описанный выше, повторялся трижды.

Коэффициент сорбции K_C после первого опыта составил 6,98, после второго опыта — 2,55, а после третьего — 1,12. Заметим, что после первого опыта основная часть нефти уже была сорбирована боном, поэтому последующие коэффициенты сорбции оказались небольшими. Коэффициент остаточной сорбции K_{OC} во всех опытах изменялся незначительно и составлял 1,1...1,2, что показывает, что в боне после сорбции нефти и после центрифугирования остается не более 20 % нефти.

После пятикратного помещения бона в емкость с водой и нефтью подтверждается эффективность использования предлагаемых бонов для сбора нефти с поверхности воды.

Таким образом, в результате испытаний волокнистых сорбирующих бонов предлагаемой конструкции для сбора нефти с поверхности воды установлено следующее.

1. Волокнистые сорбирующие боны предлагаемой конструкции обладают хорошей способно-

стью сорбировать нефть — для удаления 5 кг нефти с поверхности воды площадью 0,64 м² достаточно одного бона длиной 500 мм и диаметром 150 мм при пятикратном его помещении в нефтяное пятно или пяти таких бонов с однократным погружением каждого из них.

2. Испытанные боны обладают положительной плавучестью: при первом погружении бона в емкость с водой и нефтью над поверхностью воды остается пятая часть бона, а при последующих погружениях — большая часть бона остается над поверхностью воды.

3. При использовании бонов в качестве средств ликвидации разливов нефти их необходимо оборудовать дополнительными элементами обеспечения плавучести. При повторных использованиях бонов, когда на поверхности элементарных волокон, из которых они образованы, уже имеется нефтяная пленка, элементы обеспечения плавучести не требуются.

4. Для уменьшения коэффициента остаточной сорбции и повышения эффективности регенерации бонов после их контакта с нефтью рекомендуется использовать центробежную установку для отделения жидкости от волокнистого материала по патенту РФ № 2476272 [3].

5. Существенным преимуществом предлагаемых волокнистых сорбирующих бонов перед известными сорбентами является многократность их использования — испытания подтвердили, что после третьего цикла применения бона эффективность сорбции не уменьшается и механических повреждений на нем не обнаружено.

6. Применение волокнистых сорбирующих бонов на основе полиэтилентерефталатного волокна позволяет не только ограничить распространение нефтяного пятна на поверхности воды и удалить нефть с поверхности воды, но и вернуть собранную нефть в товарный оборот.

Список литературы

1. Святский В. М. Технология производства полиэтилентерефталатного волокна способом вертикального раздува. // "XVIII Тулолевские чтения": матер. междунар. конф. Казань. Ч. 1. 2010. С. 50—51.
2. Святский В. М., Сентяков Б. А., Ширококов К. П. Волокнистый сорбент для сбора нефти на основе полиэтилентерефталата // Предотвращение аварий зданий и сооружений: Сборник научных трудов, выпуск 9. — Москва, 2010. — С. 631—634.
3. Святский В. М., Ширококов К. П., Сентяков Б. А., Фонарева К. А. Центробежная установка для отделения жидкости от волокнистого материала // Патент России 2476272. МПК В04В 1/00. Опубл. 27.02.2013.

О. А. Петрова, канд. техн. наук, ст. преподаватель,
С. В. Перемитина, ст. преподаватель, **М. К. Карibaева**, преподаватель,
Восточно-Казахстанский государственный технический университет
им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск, Казахстан
E-mail: opetv@mail.ru

Экологическая безопасность использования удобрений из осадков сточных вод

Для производства удобрений из осадков сточных вод рекомендуется использовать природные алюмосиликаты. В формуле для расчета дозы удобрений из осадков сточных вод предложено учитывать поступление тяжелых металлов с атмосферными осадками. Получаемые удобрения предлагается использовать для рекультивации отвалов, свалок, полигонов, что дает возможность эффективно и экологически безопасно использовать данный вид отходов.

Ключевые слова: осадки сточных вод, удобрения, тяжелые металлы

O. A. Petrova, S. V. Peremitina, M. K. Karibaeva

Ecological Safety of Use Fertilizers from Sewage Sludge

It is offered for production of fertilizers from sewage sludge to use natural aluminosilicates. It is offered in a formula for calculation of a dose of fertilizers from sewage sludge to consider intake of heavy metals with an atmospheric precipitation. Received fertilizers are recommended to be used for a recultivation of dumps. Proposed measures give the possibility effectively and it is ecologically safe to use this type of waste.

Keywords: sewage sludge, fertilizers, heavy metals

Утилизация осадков городских очистных сооружений для большинства стран мира является существенной проблемой. Рост городов и развитие промышленности приводит к постоянному увеличению количества городских сточных вод и получаемых в процессе их очистки осадков, загрязненных различными токсичными компонентами, в том числе тяжелыми металлами. При очистке городских стоков, представляющих собой смесь хозяйственно-бытовых сточных вод, бытовых, производственных и поверхностных стоков промышленных предприятий, утилизация осадков является трудно разрешаемой проблемой. Складирование осадков на территории очистных сооружений затруднительно и может привести к увеличению загрязнения почв, подземных и поверхностных вод токсичными компонентами, входящими в состав осадков.

Существующие методы обработки осадков городских сточных вод в основном направлены на уменьшение их объемов. Однако такие методы требуют значительных материальных затрат и сложных технологических операций по обработке осадков сточных вод, что при постоянном дефиците средств не позволяет решить существующую проблему.

Поскольку осадки городских сточных вод представляют собой массу с большим содержанием органических веществ, целесообразно их использование в качестве удобрений. Безусловно, что использование удобрений из осадков городских сточных вод должно происходить с учетом их санитарных и физико-химических показателей. С этой целью в России разработан и действует ГОСТ Р 17.4.3.07—2001 Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений.

Применение осадков сточных вод в качестве удобрений обосновывается, в первую очередь, содержанием в них азота и фосфора. Аммонийный азот является основной формой азота, поступающего в почву при использовании на ней удобрения из осадков сточных вод. После поступления в почву аммонийный азот в результате процессов нитрификации переходит в нитрат. В отличие от аммонийного азота, который удерживается в почве как катион, способный к обмену, нитрат остается в почвенном растворе в виде растворенного аниона. Вредное влияние чрезмерного внесения удобрения из осадков сточных вод в почву обусловлено излишним выносом нитратов многими растениями.



ми. Кроме того, нитрат может выноситься из почвы при выщелачивании. Азот, поступающий в почву в количестве, превышающем потребность в нем культур, может выщелачиваться и привести к загрязнению грунтовых вод нитратами.

Фосфор в осадках сточных вод находится в основном в виде неорганических соединений, реакции которых в почве имеют определяющее значение при использовании удобрения, получаемого из этих осадков. Фосфор не выщелачивается и накапливается в верхнем слое почвы, что при повторном использовании удобрения, получаемого из осадков сточных вод, может привести к токсическому эффекту. Но при этом общая нагрузка на почву определяется другими параметрами, такими как содержание азота и тяжелых металлов. При этой нагрузке токсичность фосфора для культур не будет иметь определяющего значения. Кроме этого, как правило, осадки городских сточных вод не очень богаты фосфором, его содержание в осадках значительно меньше стандартных значений по ГОСТ Р 17.4.3.07—2001.

Таким образом, в первую очередь необходимо учитывать количество азота, требующееся для роста культуры, которая будет выращиваться на выбранном участке, во избежание вредного влияния излишнего выноса нитратов растениями. Учитывая высокую подвижность и экологическую опасность азота, избыток которого приводит не только к повышению содержания нитратов в продукции, но и создает угрозу загрязнения окружающей среды, за основу расчета годовых норм внесения удобрения из осадков сточных вод должна быть принята норма внесения азота, рассчитанная по выносу его с планируемыми урожаем.

При этом количество доступного для растений азота, добавляемое в почву с удобрениями из осадков сточных вод, зависит от способа их внесения. Если удобрения оставлять на поверхности почвы, то при этом возникнут потери аммонийного азота, которые принимаются равными 50 %. При внутрипочвенном внесении потерь азота не происходит. Поэтому нагрузка используемых на почве удобрений, необходимая для удовлетворения потребности культуры в азоте, будет при поверхностном внесении выше, чем при внутрипочвенном.

При внесении в почву удобрения, получаемого из осадков сточных вод, в нее попадают значительные количества микроэлементов. Поведение тяжелых металлов в почве определяется ее составом и свойствами. Основными почвенными компонентами, влияющими на состояние тяжелых металлов, являются почвенное органическое вещество, тонкодисперсные глинистые минералы, оксиды и гидроксиды алюминия, железа, марганца. Ионы

тяжелых металлов, находящиеся в почвенном растворе, в зависимости от конкретных условий могут закрепиться на поверхности разных почвенных компонентов, что будет определять их дальнейшее поведение в почве.

Химия металлов в почвах очень сложна. Металлы, доступные для растений и поддающиеся выщелачиванию, присутствуют в почвенном растворе в виде свободных ионов металлов, комплексов и хелатных соединений. При поглощении растениями или выщелачивании между почвенным раствором и твердой фазой наступает равновесие, что приводит к относительно постоянной концентрации металлов в почвенном растворе. Растворимость металлов и их доступность для растений снижается с увеличением рН.

Растения могут селективно накапливать некоторые из элементов, не поглощая другие вещества, находящиеся в почвенном растворе. Однако наиболее важны элементы, которые могут накапливаться в ткани растений, что приводит к снижению урожая культур или к угрозе для здоровья человека. Растения, за исключением некоторых аккумулярующих видов, играют роль превосходных биологических барьеров для тяжелых металлов, особенно для никеля, меди и свинца. Таким образом, эти элементы характеризуются не только низким поглощением и переносом, но и тем, что растение погибает или перестает расти задолго до накопления в нем металла в количестве, токсичном для млекопитающих.

Доза внесения удобрений из осадков сточных вод должна рассчитываться так, чтобы обеспечить рост и использование культур в любое время в будущем. По ГОСТ Р 17.4.3.07—2001 расчет проводят по каждому загрязнению отдельно с учетом фоновое и предельно допустимого содержания тяжелых металлов в почве. Из полученных данных выбирают минимальное значение, которое и определяет дозу удобрения из осадков сточных вод с учетом свойств почвы и ее фактического загрязнения.

В исследованиях, проведенных по Восточно-Казахстанской области (Казахстан), было установлено значительное поступление тяжелых металлов в почву с талыми водами на участках вблизи предприятий горно-металлургического комплекса и крупных автомагистралей. Этот факт подтверждается и другими исследованиями, проведенными в России и за рубежом. Так, суммарный выброс техногенных веществ промышленными предприятиями может достигать 130 кг/га, а с атмосферными осадками поступает 10...33 % от общего количества тяжелых металлов, поступающих в почву. В связи с этим считаем необходимым при разработке нормативных документов по использованию осад-

Расчет дозы удобрений из осадков сточных вод с учетом поступления тяжелых металлов с талыми водами

Металл	ПДК (ОДК) загрязнения в почве, мг/кг	Фактическое содержание загрязнения в почве Φ , мг/кг	Концентрация загрязнения в удобрении C , мг/кг сухого вещества	Поступление ТМ с талыми водами A , мг/кг	Доза удобрений без учета поступления ТМ с талыми водами, т/га	Доза удобрений с учетом поступления ТМ с талыми водами, т/га
Свинец	32	17,5	65	0,0704	373,85	370,60
Цинк	(55)	38,8	2980	1,1515	5,23	4,08
Медь	(33)	18,3	92	0,0123	264,13	263,73
Никель	(20)	6,5	39,2	0,0063	727,04	726,56
Кадмий	(0,5)	0,37	14,5	0,0109	6,21	3,95

ков сточных вод в качестве удобрений как в Республике Казахстан, так и в Российской Федерации учесть поступление тяжелых металлов в почвы в формуле для расчета дозы внесения удобрений, получаемых из осадков сточных вод. Для этого предлагаем дополнить формулу, приведенную в ГОСТ Р 17.4.3.07—2001, новым показателем, учитывающим поступление тяжелых металлов с талыми водами и другими атмосферными осадками.

Предлагаемая формула имеет вид:

$$D_{\text{общ}} = \frac{(0,8\text{ПДК} - \Phi - A)m}{C},$$

где $D_{\text{общ}}$ — общая (суммарная) доза внесения удобрений, получаемых из осадков сточных вод по содержанию (нормируемых) загрязнений, т/га; ПДК — предельно допустимая концентрация (либо ОДК — ориентировочно допустимая концентрация) нормируемого загрязнения в почве, мг/кг; Φ — фактическое содержание загрязнения в почве, мг/кг; A — поступление в почву тяжелых металлов с талыми водами и другими атмосферными осадками, мг/кг; C — концентрация загрязнения в удобрении, получаемом из осадков сточных вод, мг/кг сухого вещества; m — масса пахотного слоя почвы в пересчете на сухое вещество, т/га.

Проведенные изыскания на опытных участках г. Усть-Каменогорска (Восточно-Казахстанская область, Казахстан) показывают, что разница в дозе удобрений, получаемых из осадков сточных вод ($D_{\text{общ}}$), рассчитанной с учетом поступления тяжелых металлов с талыми водами (A) и без учета этого показателя составляет 20...40 % (см. таблицу). Так для опытного участка доза удобрения из осадков сточных вод до учета поступления тяжелых металлов с талыми водами определялась содержанием в нем цинка и составляла 5,23 т/га. С использованием для расчета предлагаемой формулы, содержащей новый показатель A — поступление тяжелых металлов с талыми водами, доза удобрения из осадков стала определяться содержанием в нем и в талых водах

кадмия, несмотря на большее содержание в талых водах цинка, и составила 3,95 т/га.

Таким образом, для соблюдения ПДК тяжелых металлов в почве и возможности безопасного использования пахотного участка в будущем, расчет дозы удобрения из осадков сточных вод целесообразнее вести по предлагаемой формуле, учитывая не только фактическое содержание тяжелых металлов в почве пахотного участка, но и ежегодное поступление тяжелых металлов в почву с атмосферными осадками.

Для предотвращения дальнейшей миграции тяжелых металлов в грунтовые воды и посредством растений в пищевые цепи при использовании осадков городских сточных вод в качестве удобрений для станции аэрации г. Усть-Каменогорска разработана технология получения удобрения из осадков городских сточных вод и природных алюмосиликатов, бентонитов и цеолитов. В получаемой смеси алюмосиликаты играют роль сорбентов, которые удерживают в своей структуре тяжелые металлы. Исследования показали, что использование алюмосиликатов снижает содержание в почвенном растворе подвижных форм тяжелых металлов на 81,0...88,9 %.

Получаемые удобрения из осадков городских сточных вод, содержащих значительное количество тяжелых металлов, все же не рекомендуется использовать в сельском хозяйстве даже для выращивания технических и фуражных культур. Эти удобрения могут применяться для рекультивации отвалов, свалок, полигонов. Такое их использование позволит предотвратить попадание тяжелых металлов в пищевые цепи животных и человека.

Таким образом, учет всех источников поступления тяжелых металлов в почвы при расчете дозы удобрения, получаемого из осадков сточных вод, создание удобрения из осадков городских сточных вод с использованием алюмосиликатов, применение полученных удобрений только для целей рекультивации реализует возможность эффективного и экологически безопасного вторичного использования таких проблемных отходов, как осадки городских сточных вод.

УДК 351.862.224.11

Т. Ю. Карпов, ст. науч. сотр., **В. С. Руднов**, мл. науч. сотр., Уральский филиал ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, г. Екатеринбург
E-mail: vnii_purc@mail.ru

Современное состояние защитных сооружений гражданской обороны

Рассмотрены вопросы текущего состояния фонда защитных сооружений гражданской обороны, предложены мероприятия, направленные на повышение готовности защитных сооружений гражданской обороны.

Ключевые слова: фонд, защитные сооружения гражданской обороны, инвентаризация, убежища, противорадиационные укрытия, учет, списание

T. Y. Karpov, V. S. Rudnov

Current Status of Protective Constructions of Civil Defense

Issues of the current status of the Fund protective structures of a civil defence. Proposed measures aimed at increasing the readiness of the protective structures of civil defence.

Keywords: fund, defenses of civil defense, inventory, shelter, antiradiation shelters, accounting, write-offs

В 2012 г. специалистами Уральского филиала ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) были проведены обследования ряда защитных сооружений гражданской обороны (ЗС ГО), стоящих на балансе коммерческих и государственных структур на территории Уральского Федерального округа на соответствие требованиям нормативных документов [1, 2].

Защитное сооружение гражданской обороны — это инженерное сооружение, предназначенное для укрытия людей, техники и имущества от опасностей, возникающих в результате последствий аварий и катастроф на потенциально опасных объектах, либо стихийных бедствий в районах размещения этих объектов, а также от воздействия современных средств поражения [3, 4].

Защитные сооружения подразделяются на убежища, защищающие от всех средств массового поражения, и противорадиационные укрытия (ПРУ), надежно защищающие от ионизирующего излучения при радиоактивном заражении местности, а также частично от других поражающих факторов ядерного взрыва (рис. 1) [5]. Большинство объектов гражданской обороны возводились на предприятиях в эпоху СССР в послевоенный период или в период, так называемой, "холодной войны" — 1950—1980-е гг. В системе гражданской обороны СССР, благодаря плановой экономике, был создан значительный задел в организации учета, строительства и ремонта фонда ЗС ГО, вследствие чего после распада Со-

ветского Союза в собственности Российской Федерации оказался комплекс сооружений, позволяющий обеспечить укрытие населения в военное время [6].

Однако сложившийся в 90-х гг. прошлого века затяжной экономический кризис, перевод предприятий в частные и акционерные виды собственности, а также ослабление внимания к вопросам организации гражданской обороны страны со стороны государства ухудшило положение дел с имуществом ГО [7]. По данным проведенных территориальными органами МЧС России инвентаризаций имущества ГО в 2001 и 2006 гг., значительная часть ЗС ГО числится бесхозной [6].

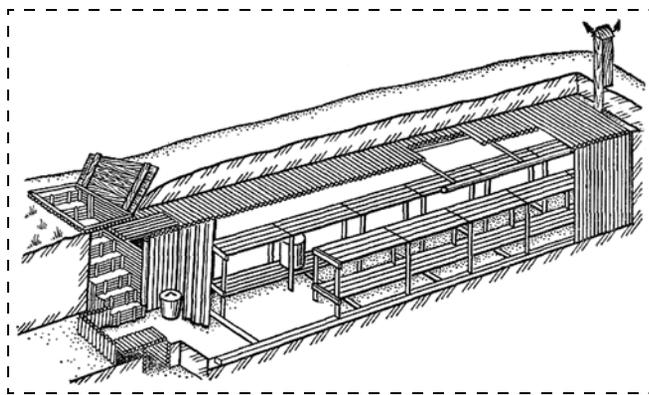


Рис. 1. Пример устройства противорадиационного укрытия

При этом более чем на половине защитных сооружений требуется проведение капитального, среднего ремонта или они вообще не пригодны для дальнейшей эксплуатации в качестве защитного сооружения и не готовы к приему укрываемых.

Сохранившиеся и вновь построенные в нашей стране защитные сооружения должны обеспечивать, в первую очередь, укрытие и защиту населения от опасных факторов природного и техногенного характера, а также от возможных террористических угроз в населенных пунктах и на потенциально опасных объектах инфраструктуры и экономики [8—10]. Поэтому эксплуатация фонда защитных сооружений в XXI веке остается актуальным вопросом в области безопасности населения и объектов экономики в стране.

Специалистами Уральского филиала ФГБУ ВНИИ ГОЧС обследовано несколько десятков защитных сооружений в УрФО, расположенных на объектах транспортных предприятий в Свердловской, Тюменской областях и Пермского края. Защитные сооружения представляют собой убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ) встроенного типа или отдельно стоящие вместимостью от 25 до 300 человек. Годы постройки сооружений 60—80-е года прошлого века.

В большинстве обследуемых сооружений на момент проведения обследования полностью или частично отсутствовала проектно-техническая и эксплуатационная документация.

В ходе обследования кроме визуального осмотра несущих и ограждающих конструкций и выполнения обмерочных работ проводилось детальное инструментальное обследование отдельных конструктивных элементов, выполнялись необходимые поверочные расчеты, проводилось детальное обследование систем жизнеобеспечения. Оценку технического состояния защитного сооружения проводили в соответствии с СП 13-102—2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений" с присвоением категории технического состояния.

При обследовании использовали модернизированный мобильно-диагностический комплекс ММДК-П, стоящий на вооружении ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России.

По результатам обследования строительных конструкций защитных сооружений более половины отнесены к категории "аварийные", а остальные в большинстве случаев — к категории "ограниченно работоспособные".

Большинство сооружений не готовы к приему укрываемых. Сооружения находятся в запущенном, зачастую затопленном состоянии, герметичность сооружений не соответствует требованиям, а прочность несущих конструкций не достаточна для расчетных нагрузок, в частности действия взрывной волны (рис. 2). Металлические конструкции сооружений имеют сплошные следы глу-



Рис. 2. Вид бесхозных защитных сооружений

бойкой коррозии. Многие противовзрывные устройства устарели и подлежат замене, т. е. не обеспечивают надежного отсекаания ударной волны с большой продолжительностью в фазе сжатия. Фильтровентиляционное оборудование и средства индивидуальной защиты укрываемых выработали свой ресурс и требуют замены (рис. 3).

На сегодняшний день можно отметить следующие основные проблемные вопросы по защитным сооружениям:

- существующий фонд ЗС ГО, возводившийся большей частью во времена СССР, не удовлетворяет современным требованиям СНИП II-II—77* "Защитные сооружения гражданской обороны" в части обеспечения безопасности укрываемых в защитном сооружении [2];

- большая часть ЗС ГО числится бесхозной (но данным проведенных территориальными органами МЧС России инвентаризаций имущества ГО в 2001 и 2006 гг.) [6];

- многие ЗС ГО характеризуются низкой степенью готовности к укрытию людей в условиях военного времени, а также в условиях чрезвычайных ситуаций мирного времени [7]. Не во всех ЗС ГО соблюдаются требования Порядка содержания и использования ЗС ГО в мирное время, т. е. не поддерживаются в исправном состоянии специальное оборудование, средства связи и оповещения ЗС ГО;



Рис. 3. Состояние фильтровентиляционного оборудования ЗС ГО

— строительные конструкции защитных сооружений, оборудование и средства защиты в большинстве случаев выработали свой ресурс и не пригодны для использования по назначению. Как правило, большинству сооружений требуется текущий или капитальный ремонт, а также переоснащение оборудованием и средствами защиты;

— зачастую отсутствует либо утрачена проектно-техническая и эксплуатационная документация на объекты ЗС ГО;

— отсутствует со стороны государства должный контроль и надзор за поддержанием в готовности фонда ЗС ГО.

По мнению авторов, требуется осуществить следующий комплекс мероприятий для сохранения и совершенствования существующего фонда защитных сооружений;

— провести тотальную инвентаризацию и занести все имеющиеся в стране защитные сооружения в единый реестр с указанием собственников или организаций, ответственных за эксплуатацию защитных сооружений;

— создать, вести и совершенствовать электронную базу данных ЗС ГО, поддерживать ее в актуальном состоянии;

— проработать вопрос о достаточности количества имеющихся ЗС ГО, их технического состояния и при

необходимости запланировать строительство новых сооружений. Сооружения, находящиеся в аварийном состоянии, должны быть списаны и демонтированы в соответствии с действующим законодательством;

— создать нормативно-правовую базу в области проектирования, строительства и списания сооружений, а также нормативно-правовую базу в области контроля и надзора за состоянием убежищ и противорадиационных укрытий;

— на законодательном уровне определить права, обязанности и ответственность хозяйствующих субъектов, эксплуатирующих защитные сооружения и поддерживающих их в готовности;

— провести текущий или капитальный ремонт строительных конструкций и оборудования защитных сооружений, произвести при необходимости дооснащение инвентарем и средствами индивидуальной защиты. Указанные работы должны быть проведены с привлечением сил и средств собственников или организаций, ответственных за эксплуатацию защитных сооружений.

Своевременное решение этих вопросов поможет сохранить имеющиеся ЗС ГО и создать в конечном итоге актуальный для экономики нашей страны фонд защитных сооружений в соответствии с современными требованиями и поддерживать его в готовности для защиты населения от возможных чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время.

Список литературы

1. **Постановление** Правительства Российской Федерации от 23.04.1994 № 359 "Об утверждении положения о порядке использования объектов и имущества гражданской обороны приватизированными предприятиями, учреждениями и организациями".
2. **СНИП П-П-77*** Защитные сооружения гражданской обороны.
3. **Федеральный закон** от 12.02.1998 № 28-ФЗ "О гражданской обороне" (в редакции от 22.08.2004).
4. **Федеральный закон** от 09.01.1996 № 3-ФЗ "О радиационной безопасности населения" (в редакции от 22.08.2004).
5. **Справочник** по гражданской обороне. — М.: Воениздат, 1978. — 384 с.
6. **Степаненко Д. В., Князев П. А.** Некоторые проблемы поддержания в готовности фонда защитных сооружений гражданской обороны // Технологии техносферной безопасности. Интернет-журнал. 2009. № 6(28). URL: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2009-6/11-06-09.ttb.pdf>
7. **Система поддержания** в готовности защитных сооружений гражданской обороны, а также запасов средств индивидуальной защиты, приборов радиационной и химической разведки. Отчет о ОКР. — М.: ВНИИ ГОЧС, 2006. — 245 с.
8. **Методика оценки** инженерной обстановки после воздействия обычных средств поражения в городе и на объектах народного хозяйства. — М., 1990.
9. **Методологическое пособие** по прогнозированию и оценке химической обстановки в чрезвычайных ситуациях. — М.: ВНИИ ГОЧС, 1993.
10. **Методика определения** обобщенных показателей военно-экономической важности субъектов Российской Федерации и объектов, расположенных на их территории. М.: ВНИИ ГОЧС, 2004.

УДК 630*432.331

Н. В. Михайлова, канд. хим. наук, доц., Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова,
Н. Д. Гуцев, канд. техн. наук, доц., вед. науч. сотр., Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства
E-mail: nine13971@mail.ru

Результаты лабораторных исследований свойств новых огнетушащих составов для борьбы с лесными пожарами

Рассмотрены характеристики некоторых современных огнетушащих составов, определяющие эффективность их применения. Выявлены наиболее перспективные из них для тушения лесных пожаров.

Ключевые слова: огнетушащий состав, смачиватель, пенообразователь, концентрация, растворимость, вязкость, поверхностное натяжение, смачивающая способность, лесной пожар, лесные горючие материалы, тушение

N. V. Mihailova, N. D. Gutsev

Results of Laboratory Researches of Properties of New Fire Extinguishing Compositions

Characteristics of fire-extinguishing compositions, defining the efficiency of their use are considered. The most effective fire-extinguishing compositions according to the considered parameters are selected.

Keywords: fire-extinguishing agent, wetting agent, foaming agent, concentration, solubility, viscosity, surface tension, wetting ability, forest fire, surface fuels, fire suppression

Введение

В настоящее время постоянно разрабатываются и выпускаются новые огнетушащие составы (ОС), позволяющие устранить недостатки воды, как средства тушения. Эти составы имеют широкий спектр действия. Так, растворы смачивателей позволяют снизить поверхностное натяжение воды и увеличить ее смачивающие свойства [1]. Растворы пенообразователей позволяют тушить пожары пеной [2]. Растворы огнетушащих составов долговременного действия придают обработанным ими лесным горючим материалам (ЛГМ) антипиренные свойства и препятствуют их возгоранию практически до первого дождя [3]. Несмотря на многообразие огнетушащих составов, рекомендуемых для борьбы с лесными пожарами, к сожалению, отсутствуют их систематизация и критерии выбора. В связи с этим для оценки свойств составов, определяющих эффективность их использования, были проведены лабораторные исследования основных характеристик новых ОС, предлагаемых для борьбы с лесными пожарами. На основе про-

веденного анализа рынка ОС для испытаний были отобраны следующие составы:

- жидкие смачиватели СП-01 (ЗАО "ЭГИДА ПТВ", г. Москва), ТПМ и ТПМ-1 (НПФ "РИВТ", г. Санкт-Петербург);
- пенообразователь со смачивающими свойствами Файрэкс (ОАО "Ивхимпром", г. Иваново);
- таблетки для ранцевого лесного огнетушителя (РЛО) Ливень-ТС (ООО "Ливень", г. Санкт-Петербург) и СМАРТ (ООО "Лесхозснаб", г. Пушкино, Моск. обл.);
- твердый картридж-смачиватель для вставки в тубус-смеситель или рукавную линию Ливень-ТС (ООО "Ливень", г. Санкт-Петербург);
- огнетушащий состав долговременного действия (огнезащитный химический состав) Метафосил (Республика Беларусь);
- гидрогель для пожаротушения ГП-1 (ООО ПКФ "СИНГЕР", Республика Татарстан).

Оценивались следующие характеристики ОС: скорость растворения огнетушащих составов в воде, вязкость (время истечения через воронку Марша) водных растворов ОС, поверхностное натяжение



водных растворов ОС в зависимости от концентрации, смачивающая способность растворов ОС на основных видах лесных горючих материалов (ЛГМ) — зеленый мох, лишайник, подстилка, торф в зависимости от концентрации (время и скорость смачивания основных видов ЛГМ), пенообразующая способность растворов ОС (кратность, устойчивость, коэффициент устойчивости пены), удерживающая способность растворов ОС на основных видах ЛГМ, устойчивость ЛГМ к огневому воздействию в зависимости от времени, прошедшего после обработки растворами ОС. Также определялись оптимальные концентрации растворов огнетушащих составов для различных видов ЛГМ.

Результаты лабораторных исследований

Оценка скорости растворения огнетушащих составов

Оценка скорости растворения огнетушащих составов в воде показала (табл. 1), что наиболее высокой растворимостью обладают смачиватель СП-01 и пенообразователь Файрэкс.

Оценка вязкости водных растворов огнетушащих составов

Результаты оценки вязкости водных растворов ОС по времени их истечения через воронку Мар-

ша представлены в табл. 2. Вязкость растворов всех рассматриваемых составов (за исключением гидрогеля ГП-1) практически не отличается от вязкости воды.

Следовательно, трудностей при перекачке этих жидкостей по пожарным магистралям не возникнет.

Определение поверхностного натяжения водных растворов огнетушащих составов

Результаты определения поверхностного натяжения водных растворов ОС представлены на рис. 1. Среди жидких ОС при концентрации от 0 до 0,05 % наиболее интенсивно поверхностное натяжение снижает жидкий смачиватель ТПМ. При концентрации более 0,07 % смачиватель СП-01 превосходит ТПМ по этой характеристике. Пенообразователь Файрэкс при концентрации 0,1...0,2 % незначительно уступает смачивателям по снижению поверхностного натяжения воды.

Из твердых смачивателей наиболее интенсивно снижает поверхностное натяжение воды картридж-смачиватель Ливень-ТС. Несколько уступают ему по этой характеристике таблетки Ливень-ТС (для РЛО). Таблетки для РЛО СМАРТ при тех же концентрациях снижают поверхностное натяжение значительно меньше. При рекомендованной изготовителем концентрации для картриджа-смачивателя Ливень-ТС 0,02 % он снижает поверхностное натяжение воды на 60 %, что

Таблица 1

Время полного растворения огнетушащих составов в воде

№ пп	Наименование состава	Концентрация в воде, %	Скорость растворения	Характеристика растворимости состава
1	СП-01	0,2	5...10 с	Высокая
2	ТПМ	0,2	60 с	Хорошая
3	Файрэкс	1,0	8...10 с	Высокая
4	Ливень-ТС для РЛО	0,15	18 мин (6 мин)	Соответствует заявленной производителем
5	СМАРТ для РЛО	0,2	38 мин	
6	Ливень-ТС картридж	0,02	13 мин	
7	Метафосил	10...12	2 мин 30 с	Удовлетворительная
8	ГП-1	1,0	3 мин 10 с	

Таблица 2

Вязкость рабочих растворов огнетушащих составов в зависимости от концентрации

Тип ОС	СП-01	ТПМ	Файрэкс	Ливень-ТС для РЛО	СМАРТ для РЛО	Ливень-ТС картридж	Метафосил	ГП-1	Вода
Концентрация раствора, %	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,1	10,0	1,0	0
Время истечения, с	35	35	35	35	34	35	34	38	35

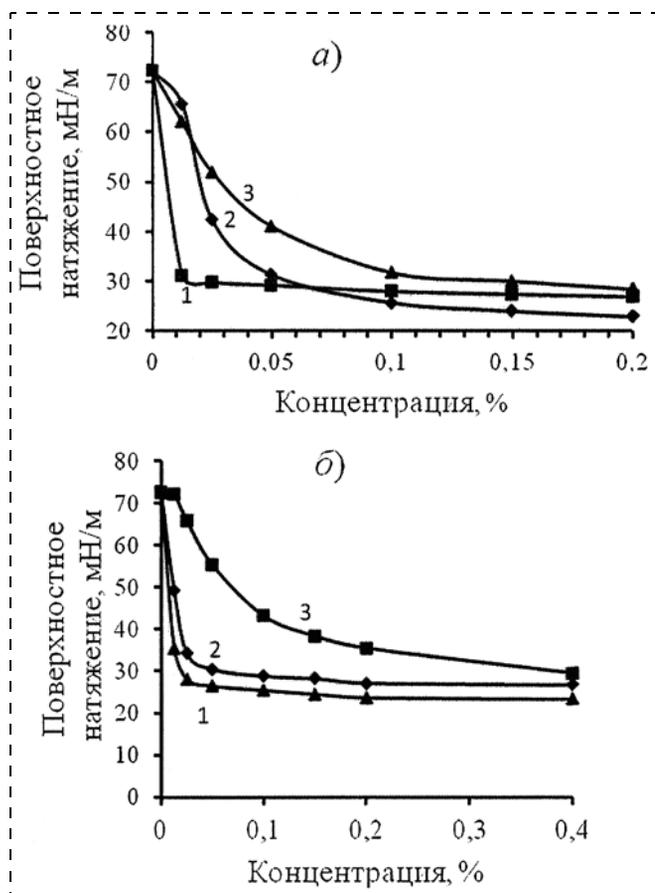


Рис. 1. Поверхностное натяжение водных растворов огнетушащих составов в зависимости от их концентрации:
a – жидкий смачиватель или пенообразователь: 1 – ТПМ; 2 – СП-01; 3 – Файрэкс; *б* – твердый смачиватель: 1 – Ливень-ТС картридж; 2 – Ливень-ТС для РЛО; 3 – СМАРТ для РЛО

соответствует характеристике, заявленной производителем. На столько же снижает поверхностное натяжение твердый смачиватель Ливень-ТС для РЛО при концентрации 0,1...0,15 %.

Полученные результаты позволяют сделать предположение, что оптимальные концентрации растворов рассмотренных смачивателей не должны превышать 0,1...0,2 %, а пенообразователя, при его применении в качестве смачивателя, — 0,2...0,4 %. Огнетушащие составы Метафосил и ГП-1 смачивающими свойствами не обладают.

Смачивающая способность растворов огнетушащих составов на основных видах лесных горючих материалов

Практически все ЛГМ, за исключением зеленого мха, в воздушно-сухом состоянии в период засухи смачиваются водой очень плохо. Поэтому смачивающая способность (время смачивания) растворами ОС основных видов ЛГМ (зеленый

мох, лишайник, подстилка, торф) в зависимости от концентрации является одной из основных характеристик ОС, предназначенных для снижения поверхностного натяжения воды. Исследования смачивающей способности исследуемых ОС дали результаты, приведенные на рис. 2.

По зеленому мху несколько более высокой смачивающей способностью обладают твердый смачиватель Ливень-ТС для РЛО и пенообразователь Файрэкс. Оптимальные концентрации растворов всех исследуемых составов по зеленому мху могут находиться в диапазоне 0,1...0,2 %. По торфу наиболее высокой смачивающей способностью отличается раствор смачивателя ТПМ. Оптимальная концентрация может составлять 0,1 %.

Твердый картридж-смачиватель Ливень-ТС при такой же концентрации обладает более высокой смачивающей способностью, чем лучший из жидких смачивателей ТПМ. При этом необходимо

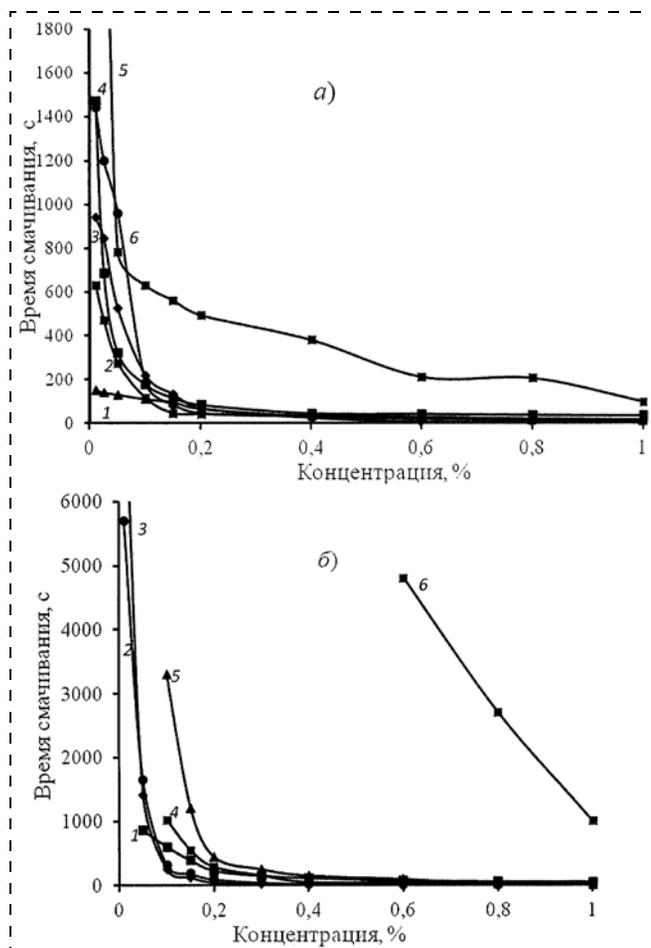


Рис. 2. Смачивающая способность водных растворов огнетушащих составов различной концентрации на основных видах ЛГМ:
a – мох: 1 – Файрэкс; 2 – Ливень-ТС для РЛО; 3 – СП-01; 4 – ТПМ; 5 – СМАРТ для РЛО; 6 – Ливень-ТС картридж; *б* – торф: 1 – ТПМ; 2 – Ливень-ТС картридж; 3 – СП-01; 4 – Ливень-ТС для РЛО; 5 – Файрэкс; 6 – СМАРТ для РЛО



отметить, что несмотря на то, что твердый картридж-смачиватель Ливень-ТС обладает наиболее высокой смачивающей способностью из всех рассматриваемых составов, его оптимальная концентрация для различных ЛГМ составляет не менее 0,1...0,2 %, а не 0,02 %, как рекомендует разработчик и изготовитель этого состава.

Поскольку в огнетушащих составах Метафосил и ГП-1 нет соответствующих добавок, они не обладают смачивающей способностью и проникают в ЛГМ хуже, чем составы, в которых есть смачиватели. Таблетки для РЛО SMART обладают невысокой смачивающей способностью.

Удерживающая способность растворов ОС на основных видах ЛГМ

Общим механизмом для ОС кратковременного действия (в их состав входят ПАВ), к которым относятся смачиватели и пенообразователи, является хорошее впитывание их растворов в ЛГМ, в отличие от воды, которая быстро фильтруется через них в почву. Для оценки этого эффекта была проведена количественная оценка способности основных видов ЛГМ удерживать растворы огнетушащих составов оптимальной концентрации при разной дозировке в сравнении с водой. Оценка удерживающей способности проводилась для наиболее часто рекомендуемых дозировок 2 и 3 л/м². Анализ полученных данных (рис. 3) позволяет сделать следующие выводы.

Все растворы при концентрации, близкой к оптимальной, удерживаются на зеленом мхе в сравнении с чистой водой лучше в 1,2—1,4 раза, за исключением состава ГП-1. На лесной подстилке жидкие смачиватели СП-01, ТПМ и твердый смачиватель SMART удерживаются лучше воды в 2,8—3,4 раза. Остальные составы удерживаются на подстилке лучше воды в 1,2—2,2 раза. Хуже всего растворы ПАВ удерживаются на лишайнике. По этой характеристике они либо сравнимы, либо немного лучше воды (не более чем в 1,4 раза). Для растворов, не обладающих смачивающими свойствами, наблюдается обратная зависимость — в лишайник они впитываются немного лучше, чем в подстилку.

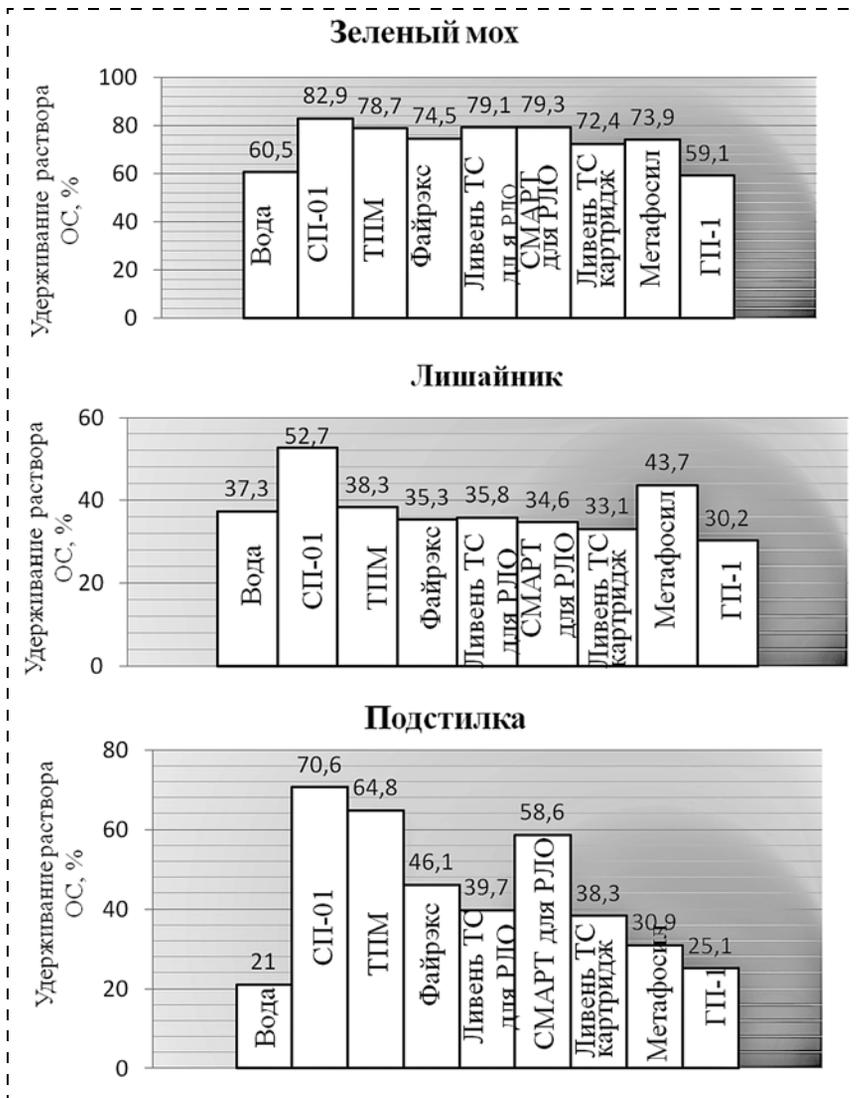


Рис. 3. Удерживающая способность растворов ОС на основных видах ЛГМ

Удерживающая способность состава ГП-1 по всем ЛГМ сравнима или ниже, чем у воды.

Пенообразующая способность растворов огнетушащих составов

Оценка пенообразующей способности растворов ОС (кратность и стойкость пены) показала (табл. 3), что пенообразователь Файрэкс обладает несколько меньшей пенообразующей способностью, чем его импортный аналог Фос-Чек WD-881. Однако устойчивость пены у него практически такая же, как и у ОС Фос-Чек.

Смачиватели при концентрации, близкой к оптимальной, обладают низкой пенообразующей способностью, и использовать их для получения пены нецелесообразно. Для образования пены при помощи специальных насадок на гидропульты

Таблица 3

Пенообразующие свойства водных растворов пенообразователей

Огнетушащий состав	Рабочая концентрация, %	Кратность пены	Устойчивость пены, с	Коэффициент устойчивости
Файрэкс	1,0	270	180	0,84
Фос-Чек WD-881	1,0	300	160	0,84
Смарт для РЛО	1,0	14	40	0,80
СП-01	0,2	21	60	0,60
ТПМ	0,2	0,3	0	0,05
Ливень-ТС для РЛО	0,2	13	15	0,60

ранцевых лесных огнетушителей может использоваться только раствор таблетки для РЛО СМАРТ.

Устойчивость ЛГМ к огневому воздействию после обработки водными растворами ОС

Оценка устойчивости ЛГМ к огневому воздействию проводилась в зависимости от времени, прошедшего после обработки водными растворами ОС при дозировке 2 л/м² и 3 л/м² (табл. 4). Вре-

мя устойчивости к возгоранию образцов ЛГМ, обработанных растворами всех ОС, в сравнении с водой, увеличивается в 1,5—2 раза, в зависимости от типа состава. Наибольшее увеличение времени высыхания среди жидких смачивателей наблюдается у образцов, обработанных раствором СП-01, а наименьшее у ТПМ (рис. 4). У образцов, обработанных составом Файрэкс, время высыхания среднее между двумя этими смачивателями. Из твердых смачивателей наиболее долго сохнут образцы, обработанные растворами Ливень-ТС картридж и СМАРТ для РЛО, наиболее быстро Ливень-ТС для РЛО. Из составов долговременного действия дольше сохнут образцы, обработанные ОС Метафосил. При этом необходимо отметить, что образцы, обработанные этим составом, при воздействии открытого пламени не загораются, наблюдается лишь их обугливание и тление без образования открытого пламени. Наиболее быстро, наравне с водой, высыхают образцы, обработанные составом ГП-1. После сушки эти образцы загорались.

Таблица 4

Устойчивость зеленого мха к возгоранию (ч) в зависимости от дозировки огнетушащего раствора и времени, прошедшего после обработки водными растворами ОС

Тип огнетушащего состава									
ССП-01	ТПМ	Файрэкс	Ливень-ТС для РЛО	СМАРТ для РЛО	Ливень-ТС картридж	Метафосил	ГП-1	Вода	
Дозировка 2 л/м ²									
3,0	2,5	3,0	2,0	2,5	2,0	—	2,0	1,5	
Дозировка 3 л/м ²									
3,5	3,5	3,5	2,5	3,0	2,5	—	2,0	1,5	

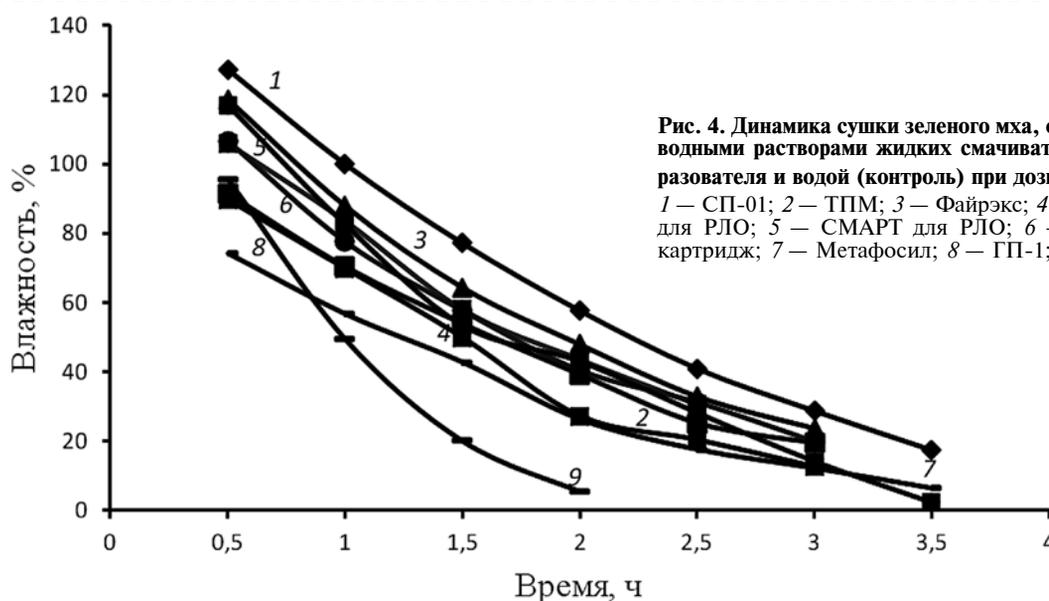


Рис. 4. Динамика сушки зеленого мха, обработанного водными растворами жидких смачивателей, пенообразователя и водой (контроль) при дозировке 2 л/м²: 1 — СП-01; 2 — ТПМ; 3 — Файрэкс; 4 — Ливень-ТС для РЛО; 5 — СМАРТ для РЛО; 6 — Ливень-ТС картридж; 7 — Метафосил; 8 — ГП-1; 9 — вода

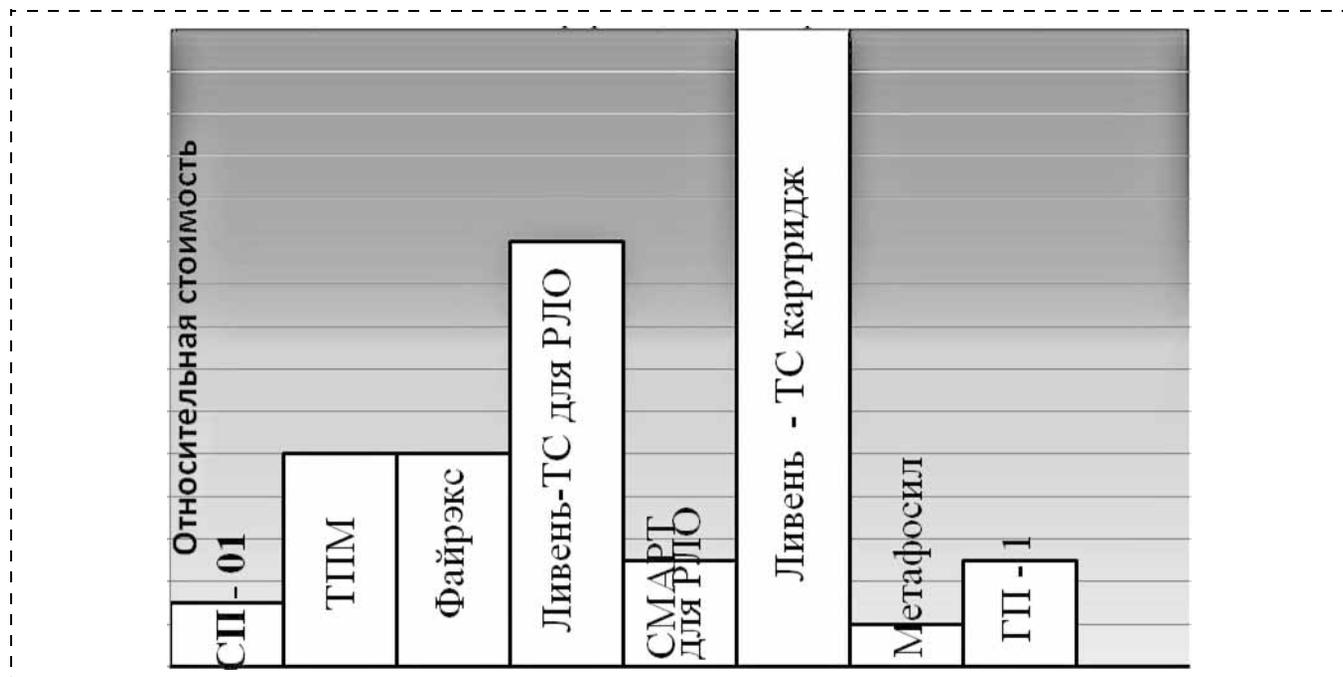


Рис. 5. Относительная стоимостная характеристика (по отношению к стоимости Метафосила) огнетушащих составов для борьбы с лесными пожарами на 01.10.2012 г.

Относительная стоимостная характеристика огнетушащих составов

Анализ относительной стоимостной характеристики представлен на рис. 5. Флуктуации рыночной стоимости ОС находятся в диапазоне от 1 до десятков процентов в зависимости от поставщика, посредника, спроса.

Заключение

Проведенные исследования позволили выделить ОС, наиболее перспективные для тушения лесных пожаров, и дать рекомендации по концентрации их водных растворов при использовании в качестве смачивателей (табл. 5).

- Жидкий смачиватель СП-01 обладает отличной растворимостью, низкой вязкостью и высокой смачивающей способностью водного раствора. Водный раствор хорошо удерживается основными типами ЛГМ и замедляет время их высыхания по сравнению с водой. Оптимальная концентрация раствора при смачивании ЛГМ и торфа 0,2 %. Относительно дешевый.

Таблица 5

Наиболее перспективные для тушения лесных пожаров ОС и концентрации их водных растворов, %

Огнетушащий состав	ЛГМ	Торф
СП-01	0,2	0,2
ТПМ	0,2	0,1
Файрэкс	0,3	0,3
Ливень-ТС (таблетка для РЛО)	0,2 (1 таблетка на 10 л воды)	

- Жидкий смачиватель ТПМ обладает хорошей растворимостью, низкой вязкостью и высокой смачивающей способностью водного раствора. Водный раствор хорошо удерживается основными типами ЛГМ и замедляет время их высыхания по сравнению с водой. Оптимальная концентрация раствора при смачивании ЛГМ — 0,2 %, торфа — 0,1 %. Дороже смачивателя СП-01.
- Пенообразователь со смачивающими свойствами Файрэкс обладает отличной растворимостью, низкой вязкостью и высокой смачивающей способностью водного раствора. Водный раствор хорошо удерживается основными типами ЛГМ и замедляет время их высыхания. По смачивающей способности приближается к лучшим смачивателям. По пенообразующей способности сопоставим с зарубежным аналогом — пенообразователем Фос-Чек WD-881. Оптимальная концентрация раствора для создания пены низкой и средней кратности 1 %, высокой кратности 2 %, при смачивании ЛГМ и торфа — 0,3 %. По цене близок к смачивателю ТПМ.
- Твердый смачиватель Ливень-ТС для РЛО обладает удовлетворительной растворимостью, низкой вязкостью и высокой смачивающей способностью водного раствора. При необходимости более быстрого растворения таблетку смачивателя целесообразно измельчить. Водный раствор хорошо удерживается основными типами ЛГМ и замедляет время их высыхания. Оптимальная концентрация раствора при сма-

чивании ЛГМ и торфа 0,2 %. Стоимость относительно высокая.

- Твердый смачиватель СМАРТ для РЛО целесообразно доработать с целью увеличения смачивающей способности.
- Твердый картридж-смачиватель Ливень-ТС (картридж для вставки в тубус-смеситель или рукавную линию) обладает растворимостью, соответствующей заявленной производителем: 1 картридж на 2,5 т воды. Однако при этом концентрация раствора ниже необходимой для хорошего смачивания ЛГМ. Требуемая концентрация водного раствора при смачивании ЛГМ — 0,15 %, торфа — 0,1 %. Водный раствор обладает низкой вязкостью и самой высокой смачивающей способностью по ЛГМ из всех рассмотренных составов. При существующей растворимости обладает низкой смачивающей способностью.
- Огнетушащий состав долговременного действия Метафосил смачивающей и пенообразующей способностью не обладает.

- Гидрогель для пожаротушения ГП-1 смачивающей и пенообразующей способностью не обладает. Обладает антипиренными свойствами, однако при концентрации 1 %, в связи с отсутствием требуемой фильтрации в ЛГМ, высушенные образцы антипиренными свойствами не обладают. Рекомендовать к применению считаем нецелесообразным. Для окончательного вывода о преимуществах того или иного состава целесообразно проведение сравнительной оценки их технологических свойств в натуральных полевых условиях.

Список литературы

1. **Усень В. В.** Лесные пожары, последствия и борьба с ними. — Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2002. — 206 с.
2. **Гусев В. Г., Ирищян В. А., Ирищян Е. В.** Тушение лесных пожаров жидкостями и пеной // Труды Санкт-Петербургского НИИ Лесного хозяйства. — 2011. — Выпуск 2(25). — С. 374—381.
3. **Леонович А. А.** Лесные пожары: химический состав огнетушащих средств // Безопасность жизнедеятельности. — 2012. — № 6. — С. 37.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ REGIONAL PROBLEMS OF SAFETY

УДК 656.13

А. И. Агошков, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой, **Н. С. Поготовкина**, асп., доц., **В. П. Лушпей**, д-р техн. наук, проф., **А. М. Васянович**, д-р техн. наук, проф., **С. М. Угай**, канд. техн. наук, докторант, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток
E-mail: nata_369@mail.ru

Об условиях труда водителей пассажирского автомобильного транспорта г. Владивостока

Отмечено, что условия труда и надежность водителей пассажирского автомобильного транспорта определяется целым рядом факторов. Рассмотрены факторы, связанные с транспортным средством — шум, вибрация и параметры микроклимата на рабочих местах водителей автобусов разных классов.

Ключевые слова: автобус, пассажиропместимость, водитель, безопасность, условия труда

A. I. Agoshkov, N. S. Pogotovkina, V. P. Lushpey, A. M. Vasyanovich, S. M. Ugay

On Working Conditions of Drivers of Passenger Automobile Transport Vladivostok

Conditions of work and reliability of drivers of passenger automobile transport is determined by a number of factors. In this paper discusses the factors associated with the vehicle — noise, vibration and parameters of microclimate in workplaces drivers of buses of different classes.

Keywords: bus, passenger capacity, driver, security, conditions of work



Пассажирский автомобильный транспорт является важнейшей составной частью производственной инфраструктуры города. Во Владивостоке с его своеобразным рельефом, отсутствием метрополитена и сокращением в последние годы числа трамвайных и троллейбусных маршрутов на долю автомобильного транспорта приходится более 90 % городских пассажирских перевозок.

Для перевозки пассажиров по городу используются городские автобусы. Как правило, они имеют планировку пассажирского салона, позволяющую провозить большое число пассажиров (как сидя, так и стоя) в условиях интенсивного пассажирообмена.

Классификация автобусов производится по ряду технических и эксплуатационных признаков. С точки зрения организации перевозок и влияния на условия труда водителей наибольшее значение имеют пассажироместимость и год выпуска автобуса.

Пассажироместимость является основным признаком определения класса автобуса. Как уже отмечалось, городские автобусы предназначены для перевозки пассажиров сидя и стоя. Площадь, необходимая для одного стоящего пассажира, составляет примерно 0,125 м² [1]. Таким образом, расчетное число пассажиров, проезжающих стоя, определяется делением свободной площади пола салона (м²) на указанный норматив. Общая пассажироместимость городского автобуса (кроме автобусов особо малого класса) определяется суммированием числа мест для сидения с расчетным числом пассажиров, проезжающих стоя.

По пассажироместимости городские и пригородные автобусы делятся на классы [2]:

- особо малый (9...14 пассажиров);
- малый (15...45 пассажиров);
- средний (46...80 пассажиров);
- большой (81...115 пассажиров);
- особо большой (116 пассажиров и более).

В настоящее время перевозки пассажиров во Владивостоке осуществляют 19 автотранспортных предприятий. Автобусный парк города насчитывает около 1000 единиц подвижного состава, при этом состоит он из автобусов только четырех классов — особо малого, малого, среднего и большого (рис. 1). В последнее время не используются сочлененные автобусы ("гармошки"), что связано с загруженностью улично-дорожной сети, а также с особенностями рельефа (Владивосток расположен на сопках).

Как видно из рис. 1, большую часть парка составляют автобусы среднего класса пассажироместимостью 46...80 человек, в основном это автобусы корейского производства DAEWOO BS-106, HYUNDAI AEROCITY 540. А в последнее время

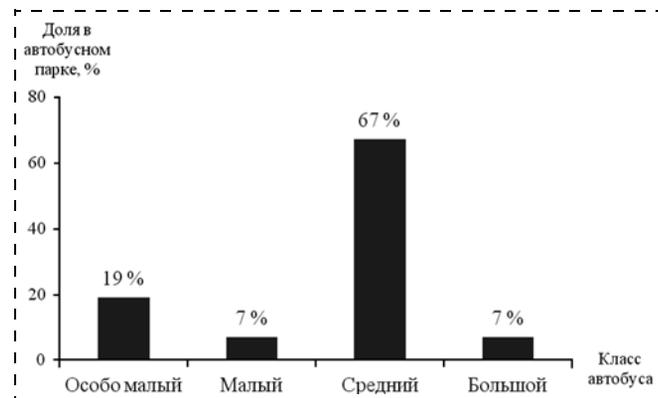


Рис. 1. Структура автобусного парка г. Владивостока

появились большие немецкие MAN A76 и отечественные КАВЗ-4239. В 2013 году муниципальный автобусный парк пополнился 10 новыми VOLKSWAGEN CRAFTER вместимостью 28 человек. Наличие автобусов особо малого класса (в основном это HYUNDAI GRACE, TOYOTA HIACE) объясняется необходимостью работы на маршрутах с небольшим пассажиропотоком. Кроме того, рельеф города Владивостока диктует свои условия. На некоторых маршрутах, имеющих значительные продольные и поперечные уклоны, невозможно движение габаритных автобусов большого, а иногда и среднего класса.

Если говорить о возрастной структуре автобусного парка, то еще несколько лет назад возраст парка пассажирских предприятий Владивостока составлял 9...16 лет, средний возраст всего автобусного парка — 12,5 лет. В 2012 г., благодаря выпуску на линию новых автобусов, средний возраст парка составил 11 лет, а в 2013 г. — уже 6 лет.

Одно из важнейших требований при эксплуатации автотранспортных средств — это безопасность. Количественной оценкой безопасности является аварийность. В 2012 г. в г. Владивостоке произошло 25 дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с участием городских автобусов, в которых 2 человека погибли и 33 человека получили ранения (рис. 2).

Как видно из рис. 2, более 60 % всех ДТП с участием городского пассажирского автомобильного транспорта происходит по вине водителей автобусов. Таким образом, безопасность пассажирских перевозок и дорожного движения в целом во многом зависит от надежности водительского состава, которая определяется, помимо прочего, условиями труда водителей.

Надежность водителя — это его способность безошибочно управлять автомобилем в течение определенного периода времени. Причин, влияющих на снижение надежности водителей, множество.

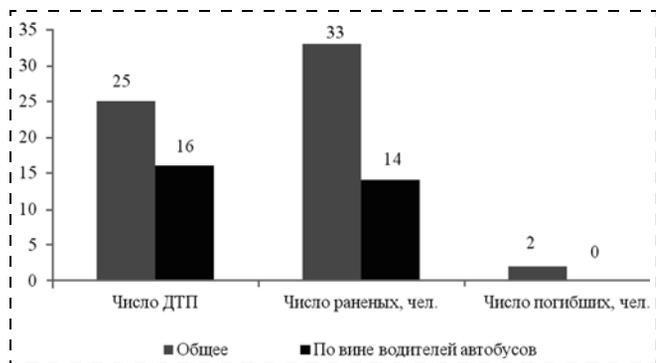


Рис. 2. Аварийность на пассажирском автомобильном транспорте в г. Владивостоке за 2012 г.

В первую очередь, это низкие психофизиологические качества, болезнь, чрезмерное утомление, стрессовое состояние. Кроме этого, способность водителя безопасно управлять автомобилем определяют уровень его культуры и правосознания, агрессивность, безответственность, склонность к употреблению алкоголя и пр.

Факторы, влияющие на надежность водителя, можно разделить на внешние (характеристики маршрута), внутренние, связанные с транспортным средством, и социальные, определяемые качествами самого водителя [3].

Внешние факторы (сложность маршрута, концентрация загрязняющих веществ и аварийность на маршруте) определяются характеристиками маршрута, на котором работает водитель.

Сложность маршрута зависит от его протяженности, состояния дорожного полотна, обустройства инженерными сооружениями (дорожными знаками, разметкой), а также от количества полос для движения и загруженности дорог.

Концентрация загрязняющих веществ находится в прямой зависимости от загруженности дорог.

Состояние аварийности на маршрутах пассажирского автомобильного транспорта во многом зависит от интенсивности транспортных потоков на участках трассы маршрута, а также от наличия и числа очагов аварийности.

Повлиять на внешние факторы при существующем росте численности автомобильного парка практически невозможно. Однако можно ограничить время их воздействия на водителя, соблюдая режим труда и отдыха.

Социальные факторы определяются психофизиологическими и личностными качествами самого водителя. Обеспечить необходимый уровень социальных факторов (возраст, стаж, состояние здоровья, уровень подготовки, психологические черты личности и т. д.) можно путем проведения тщательного профессионального отбора водителей.

Отдельно хотелось бы рассмотреть влияние на надежность водителя *внутренних факторов*, связанных с транспортным средством. В первую очередь, к ним относятся шум, вибрация на рабочем месте водителя и параметры микроклимата. Уровни этих показателей, а также удобство рабочего места во многом определяют тяжесть и напряженность трудового процесса водителя автобуса.

Чтобы оценить влияние перечисленных внутренних факторов на водителей, авторами в течение года проводились исследования по оценке условий труда. В процессе исследования определялись уровни вредных и опасных производственных факторов на рабочих местах водителей городских автобусов. Кроме этого, были использованы результаты аттестации рабочих мест по условиям труда, проведенной на автотранспортных предприятиях г. Владивостока.

Для сравнения были взяты самые распространенные марки автобусов среднего и особо малого классов, как самых многочисленных (см. рис. 1). Из автобусов среднего класса наиболее распространенными являются DAEWOO BS-106 (они составляют более 50 % от общего числа автобусов данного класса). Наиболее распространенные представители особо малого класса — автобусы HYUNDAI GRACE (около 40 % общего числа автобусов этого класса). На рабочих местах водителей автобусов DAEWOO BS-106 и HYUNDAI GRACE 2007 года выпуска были произведены измерения следующих показателей: микроклимат в кабине (температура, влажность, скорость движения воздуха), шум и вибрация. Результаты измерений показали, что параметры микроклимата на рабочих местах водителей автобусов DAEWOO BS-106 и HYUNDAI GRACE отличаются незначительно и не превышают предельно допустимых уровней, установленных Санитарными правилами по гигиене труда водителей автомобилей. В то же время уровни шума и вибрации на рабочих местах водителей автобусов DAEWOO BS-106 и HYUNDAI GRACE существенно отличаются (рис. 3).

Как видно из рисунка, уровни шума и локальной вибрации выше на рабочем месте водителя автобуса DAEWOO BS-106, а общая вибрация выше в автобусе HYUNDAI GRACE. При этом уровни всех показателей не превышают допустимых значений. Однако уровень шума на рабочих местах водителей обоих автобусов близок к предельно допустимому.

Таким образом, из приведенного выше можно сделать вывод, что пассажировместимость автобуса существенно влияет на условия труда и надежность водителей.

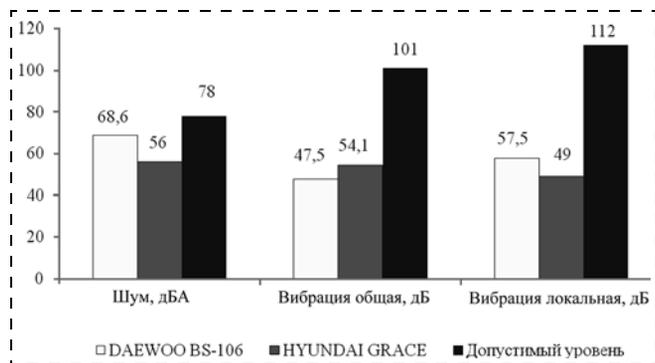


Рис. 3. Уровни шума и вибрации на рабочих местах водителей автобусов DAEWOO BS-106 (среднего класса) и HYUNDAI GRACE (особо малого класса) 2007 года выпуска

Ранее подобные исследования проводились для автобусов разных возрастных групп. При этом уровни шума и вибрации были значительно выше у автобусов более ранних годов выпуска, что подтверждает влияние на условия труда водителя срока эксплуатации транспортного средства. Однако в настоящее время автобусный парк города обновлен более чем наполовину. Почти все автобусы не старше 2000 года выпуска, поэтому делить их на возрастные группы не имеет смысла.

Как уже было сказано, автобусы — основной вид пассажирского транспорта в г. Владивостоке.

Несмотря на то, что условия труда водителей автобусов среднего класса можно считать менее благоприятными, без этих автобусов невозможно представить городские пассажирские перевозки. Ведь только автобусы среднего и большого класса позволяют перевозить большое число пассажиров, особенно в часы пик. В то же время, заметное снижение уровней шума и вибрации на более новых автобусах позволяет сделать вывод, что одним из способов улучшения условий труда водителей, а следовательно, и повышения безопасности дорожного движения является обновление городского автобусного парка.

Список литературы

1. ГОСТ Р 41.36—2004 (Правила ЕЭК ООН № 36) Единые образные предписания, касающиеся сертификации пассажирских транспортных средств большой вместимости в отношении общей конструкции.
2. Спирин И. В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками. — М.: Академия, 2003. — 397 с.
3. Трофименко Ю. В., Григорьева Т. Ю. Методы оценки и пути повышения надежности городских автобусов // Экология и промышленность России. — 2009. — Март. — С. 40—43.
4. Санитарные правила по гигиене труда водителей автомобилей № 4616—88 от 5.05.1988 г.
5. ГОСТ Р 51616—2000 Автомобильные транспортные средства. Шум внутренний. Допустимые уровни и методы испытаний.

УДК 368.41

Е. Н. Христофоров, д-р техн. наук, проф. кафедры, Н. Е. Сакович, д-р техн. наук, доц. кафедры, А. М. Случевский, соискатель, Ю. В. Беззуб, асп., Брянская государственная сельскохозяйственная академия
E-mail: en-x@bk.ru

Анализ состояния охраны труда в строительной отрасли Брянской области

Приведены данные анализа причин несчастных случаев на предприятиях строительной отрасли Брянской области. Выполнен анализ травматизма и условий труда работников на строительных объектах региона.

Ключевые слова: строительство, промышленный травматизм, анализ причин, исход несчастного случая

E. N. Khristophorov, N. E. Sakovich, A. M. Sluchevsky, J. V. Bezzub

Analysis of the State of Labor in the Construction Industry Bryansk Region

The data analysis of the causes of accidents at construction enterprises Bryansk region. The analysis of the injury and working conditions of workers on construction sites in the region.

Keywords: construction, accidents, analysis of the causes, the outcome of an accident

Увеличение объемов строительства на территории Российской Федерации имеет свою негативную сторону, связанную с состоянием охраны труда в строительных организациях страны. По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстата), такая отрасль экономики страны как строительство регулярно входит в тройку самых опасных [1] (табл. 1).

Как видно из табл. 1, начиная с 2000 г. в строительной отрасли число пострадавших регулярно снижалось. Однако это не говорит о том, что принимаемые меры по снижению числа пострадавших имели эффективное действие. В основном снижение связано с уменьшением числа занятых в строительном комплексе. Об этом свидетельствуют исследования ученых ВНИИ охраны и экономики труда Минздравсоцразвития России И. П. Пашина, В. В. Панькова, Т. В. Михина и др.

Определенную лепту в статистику травматизма вносит строительный комплекс Брянской области. Исследования, выполненные авторами, показали, что состояние охраны труда в строительной отрасли региона требует принятия дополнительных мер по его улучшению (табл. 2).

Отсутствие надлежащих условий труда приводит к высокому травматизму в строительных организациях Брянской области. За период с 2006 по 2012 гг. включительно при строительстве объектов

Таблица 1

Численность пострадавших, тыс. человек, на производстве по отраслям экономики РФ

Показатели	Всего	Промышленность	Сельское и лесное хозяйство	Строительство	Транспорт
Всего пострадавших на производстве					
2000	151,8	66,8	44,4	12,3	11,0
2001	144,7	66,0	38,7	11,7	10,7
2002	127,7	57,8	31,2	10,6	10,9
2003	106,7	50,2	23,1	9,4	8,1
2004	87,8	—	19,9	7,1	6,5
2005	77,7	—	15,9	7,2	7,9
2006	70,7	—	12,9	6,6	7,4
2007	66,1	—	10,6	6,6	7,2
2008	58,3	—	7,9	6,3	6,6
2009	46,1	—	6,7	4,9	5,6
Со смертельным исходом					
2000	4,40	1,67	1,07	0,70	0,47
2001	4,37	1,61	1,05	0,69	0,48
2002	3,92	1,43	0,88	0,68	0,48
2003	3,54	1,26	0,77	0,67	0,4
2004	3,3	1,30	0,70	0,5	0,4
2005	3,1	1,30	0,60	0,5	0,4
2006	2,9	1,20	0,5	0,5	0,4
2007	3,0	—	0,5	0,6	0,4
2008	2,6	—	0,4	0,6	0,3
2009	2,0	—	0,3	0,5	0,3

на территории региона пострадало 128 человек, при этом 37 человек (каждый третий) получили смертельную травму (табл. 3).

По данным Брянскстата в 2009, 2010, 2011 гг. в области на производстве погибли соответственно 10, 18, 22 человека (табл. 4). В строительстве за эти годы погибли 5, 8, 6 человек, соответственно, т. е. каждый второй и третий погибший.

Исследования причин возникновения несчастных случаев позволяют разделить их на следующие группы:

1. Организационные причины (89 несчастных случаев, 69,5 % общего количества):

— неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест (по данной причине произошло 36 случаев, 45,5 %);

— неудовлетворительная организация работ (29 случаев, 32,6 %);

— нарушение работниками трудового распорядка (10 случаев, 11,2 %);

— необученность по охране труда (8 случаев, 9,9 %);

— неприменение средств индивидуальной защиты (6 случаев, 6,8 %).

2. Технические причины (39 несчастных случаев, 30,5 % общего количества):

— эксплуатация неисправных машин, механизмов и оборудования (28 случаев, 71,8 %);

— отсутствие оградительных устройств (10 случаев, 25,6 %);

— конструктивно-производственные недостатки машин (1 случай, 2,6 %).

Самой опасной профессией в строительстве региона является профессия разнорабочего, на втором месте оператор транспортных и грузоподъемных машин (табл. 5).

Вызывает опасения тот факт, что в число самых опасных профессий вошла профессия оператора машин. За исследуемый период пострадало 22 оператора машин, при этом 7 человек получили смертельные травмы. В результате несчастных случаев пострадали: водитель цементовоза — 2; водитель миксера — 1; машинист автомобильного крана — 9; машинист башенного крана — 2; машинист мостового крана — 2; машинист бульдозера — 1; машинист погрузчика — 2; машинист экскаватора — 1; машинист автогрейдера — 1; водитель автомобиля-панелевоза — 1.

Причинами несчастных случаев операторов стали:

— дорожно-транспортные происшествия (8 несчастных случаев, 34,6 % общего числа пострадавших);

— взрыв автошин при их накачке (3 случая, 13,6 %);



Таблица 2

Условия труда в строительной отрасли Брянской области

Показатели	Численность работников, % от общей численности по годам					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Работали в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам						
всего	8,8	10,5	12,5	10,3	11,2	11,7
мужчины	10,3	11,5	14,3	11,4	12,7	13,8
женщины	4,8	7,3	7,5	6,6	5,1	3,0
Работали в условиях повышенных уровня шума, ультра- и инфразвукового воздействия						
всего	3,4	4,2	3,4	4,6	4,0	2,6
мужчины	4,2	5,1	4,0	4,9	5,1	3,2
женщины	1,1	1,3	1,7	0,5	1,3	—
уровня вибрации						
всего	1,1	1,5	1,7	4,1	2,8	3,2
мужчины	1,4	2,0	2,2	5,2	3,4	4,0
женщины	0,3	0,2	0,7	0,3	1,2	—
запыленности воздуха рабочей зоны						
всего	0,6	0,2	0,1	0,4	0,7	0,2
мужчины	0,8	0,3	0,2	0,5	0,9	0,2
женщины	—	—	—	—	—	0,2
загазованности воздуха рабочей зоны						
всего	1,9	1,7	1,2	1,2	1,4	0,2
мужчины	2,2	2,0	1,5	1,6	1,8	0,2
женщины	0,3	0,7	0,3	—	—	0,2
уровня неионизирующего излучения						
всего	0,3	0,3	0,5	0,4	0,2	—
мужчины	0,1	1,2	0,2	1,2	0,1	—
женщины	0,8	0,9	1,4	0,2	0,7	—
Заняты тяжелым физическим трудом						
всего	4,1	8,0	9,0	8,8	7,8	8,5
мужчины	4,5	10,0	11,2	10,5	9,1	10,0
женщины	3,0	1,6	2,4	3,1	2,8	1,9
Занятые на работах, связанных с напряженностью трудового процесса						
всего	—	2,4	3,1	3,2	5,9	3,6
мужчины	—	2,7	3,3	3,6	7,1	4,2
женщины	—	1,4	2,7	1,9	1,2	1,2

Таблица 3

Распределение пострадавших строителей по годам, тяжести последствий и полу (Брянская область)

Годы	Общее количество	Тяжесть последствий		Пол пострадавших	
		тяжелый исход	смертельный исход	мужской тяж./смерт.	женский тяж./смерт.
2006	26	22	4	19/3	3/1
2007	16	12	4	10/4	2/-
2008	25	18	7	16/6	2/1
2009	12	7	5	7/5	—
2010	19	11	8	11/8	—
2011	18	12	6	10/6	2/—
2012	12	9	3	8/3	1/—
Всего	128	91	37	81/35	10/2

Таблица 4

Травматизм на производстве (Брянская область)

Годы	Число пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом		Число пострадавших при несчастных случаях на производстве со смертельным исходом	
	всего, человек	на 1000 работающих	всего, человек	на 1000 работающих
2001	1410	4,9	45	0,155
2002	1313	4,5	40	0,139
2003	1026	3,8	30	0,112
2004	803	3,3	33	0,135
2005	716	3,0	36	0,15
2006	582	2,5	32	0,135
2007	579	2,5	20	0,087
2008	537	2,5	22	0,10
2009	349	1,8	10	0,051
2010	436	2,3	18	0,097
2011	459	2,5	22	0,121



Таблица 5

Распределение пострадавших на строительных объектах Брянской области по профессиям

Профессия	Число пострадавших по годам							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Всего
ИТР:	5	1	1	3	—	1	3	14
прораб	1	—	—	1	—	—	—	2
механик	1	—	—	—	—	—	1	3
мастер	1	1	1	2	—	1	—	6
зав. складом	1	—	—	—	—	—	1	2
бухгалтер	—	—	—	—	—	—	1	1
Каменщик	1	2	3	—	3	2	3	14
Штукатур-маляр	4	3	3	—	2	2	—	14
Стропальщик	2	1	1	1	3	2	2	12
Оператор машин (водитель автомобиля)	4	4	5	—	3	5	1	22
Слесарь	1	—	1	1	2	1	—	6
Плотник	2	—	3	2	1	2	2	12
Токарь	1	—	1	—	—	—	—	2
Электромонтажник	2	—	1	—	1	—	—	4
Электросварщик	1	2	—	—	—	1	—	4
Разнорабочий	3	3	6	5	4	2	1	24
Итого	26	16	25	12	19	18	12	128

— падение машиниста с высоты (3 случая, 13,6 %);
 — падение крана (2 случая, 9,1 %);
 — пожар (2 случая, 9,1 %);
 — наезд транспортного средства (2 случая, 9,1 %);
 — отказ средства безопасности при работе вблизи ЛЭП (1 случай, 4,5 %);
 — придавливание кузовом грузоподъемной платформы самосвальной машины (1 случай, 4,5 %).

Таким образом, высокие показатели травматизма в строительной отрасли Брянской области, наблюдаемые с 2006 года, объясняются следующим:

— низкими знаниями охраны труда инженерно-техническими работниками; за период 2006—

2012 гг. пострадало 14 ИТР, что составляет 10,9 % пострадавших;

— необученностью работников строительных специальностей требованиям охраны труда;
 — нарушением трудовой дисциплины работниками.

Данные для анализа динамики производственного травматизма в Брянской области взяты из результатов расследований несчастных случаев Федеральной службой "Техническая инспекция труда" по Брянской области.

Список литературы

1. Статистический сб. / Брянскстат. — Брянск, 2012. — 428 с.

11-я Международная выставка технологий и инноваций в экологии Wasma

28—30 октября 2014

Россия, Москва, КВЦ "Сокольники", павильон 4

На выставке Wasma представлено оборудование для рециклинга отходов, природоохранные и ресурсосберегающие технологии, технологии по переработке твердых бытовых и опасных отходов, техника и услуги по очистке промышленных и сточных вод, коммунальная техника и оборудование по очистке воздуха

Разделы выставки:

Управление отходами и рециклинг
 Водоочистка и водоподготовка
 Альтернативная энергетика
 Экология города

<http://www.wasma.ru/ru-RU>

УДК 341.(1-3).091;614.01(8);355:327;656.6.08

Э. Г. Мирмович, канд. физ.-мат. наук, доц., науч. сотр.,
А. Г. Чириков, канд. техн. наук, доц., директор Института развития,
Академия гражданской защиты МЧС России,
А. А. Арлюк, полковник, руководитель подразделения,
Главное управление МЧС России по Московской области
E-mail: mirmovich@rambler.ru

Международная организация гражданской обороны и защита населения в современных условиях

Рассказано о Международной организации гражданской обороны, рассмотрены различные аспекты деятельности этой гуманитарной организации, ее история, задачи, место, роль и потенциал в смягчении последствий от стандартных и нестандартных войн в современном мире, в защите населения при разных масштабных бедствиях и чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: защита гражданского населения, чрезвычайные ситуации мирного и военного времени, ассоциация "жизневских зон", гражданская оборона (защита), международное сотрудничество, беженцы, некомбатанты

E. G. Mirmovich, A. G. Chirikov, A. A. Arlyuk

International Organization of a Civil Defense and Protection of the Population

In article is told about International organization civil defense different aspects to activity this humanitarian organization, her(its) history, problems, place, role and potential in softening consequence from standard and non-standard wars in modern world, in protection of the population under different large-scale disaster and exceeding situation are considered.

Keywords: protection of the civil population, extremely situations of peace and wartime, association of the "Geneva zones", civil defense (protection), international cooperation, refugee, noncombatants

Введение

Международный статус гуманитарных мероприятий в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера руководители нового времени часто поднимают в рамках Евросоюза, НАТО и других структур. Международная организация гражданской обороны (МОГО) среди них не всегда занимает свое приоритетное место. Россия — активный участник МОГО с 1993 г. Настоящая статья посвящена этой организации. Главными задачами МОГО являются интенсификация и координация во всемирном масштабе деятельности организаций по ослаблению последствий, вызванных стихийными бедствиями в мирное время или применением оружия в случае военного конфликта.

Тема статьи крайне сложная, а в наше противоречивое время еще и насыщена "подводными те-

чениями" и "подводными камнями". Что считать сегодня военным и мирным временем и где грань между ними? Кого относить к некомбатантам? Комбатанты¹ (сражающиеся) или некомбатанты² (несражающиеся) гибнут или получают увечья в мирное

¹В международном праве комбатанты — лица, входящие в состав вооруженных сил воюющих государств и принимающих непосредственное участие в военных действиях. Согласно дополнительному протоколу I к Женевским конвенциям от 12 августа 1949 г. только за комбатантами признается право применять военную силу. К ним самим допустимо в ходе боевых действий применение высшей меры насилия, т. е. физического уничтожения. Комбатанты, оказавшиеся во власти противника, вправе требовать обращения с ними как с военнопленными.

²В международном праве некомбатанты — лица, не входящие в состав вооруженных сил воюющих государств, а также, хотя и входящие в состав вооруженных сил (в качестве обслуживающего персонала), но не принимающие непосредственного участия в военных действиях (например, медицинский персонал), в отличие от комбатантов.

время на военных и гражданских субмаринах типа АПЛ "Комсомолец", "Курск", "Дунай" (б. Чажма), лайнеров "Титаник", "Нахимов", паромов "Эстония", "Конкордия" и в других катастрофах на море и в воздухе, от химических "Серезо" и "Бхопалов", от ядерных аварий и катастроф "Чернобыля" и "Фукусимы", во время аварии на Саяно-Шушенской ТЭЦ, ураганов, цунами, паводков и наводнений.

Что делать со странами, отказывающимися от гуманитарных акций помощи из-за внутривнутриполитических аспектов, не всегда выполняющими концептуальные и конструктивные установки МОГО? И еще десятки неуничтожимых и рождающихся проблем такого свойства. Но от наличия огромного числа противоречий и неувязок, нежеланий их разрешать по алгоритму так называемого аутистского спектра типа "ничего не вижу, ничего не слышу, ничего никому не скажу", от всего этого ее актуальность не снижается, а даже напротив.

Следует отметить, что в области взаимодействия и координации по трансграничным и глобальным проблемам безопасности Россия осуществляет многоплановое сотрудничество с различными международными организациями. Прежде всего, это активное участие во всех мероприятиях Организации Объединенных Наций (ООН) и ее многочисленных гуманитарных институтов в области обеспечения международной безопасности и взаимопомощи, включая реализацию Всемирной продовольственной программы ООН, "Процесс совместного призыва" (ПРООН), "Группу Организации Объединенных наций по оценке последствий стихийных бедствий и координации" (UNDAC) по организации оперативной гуманитарной помощи, а также специальное Управление по координации гуманитарных вопросов (УКГВ ООН). По инициативе этих организаций Генеральной ассамблеей ООН своей резолюцией от 11 декабря 2009 года была учреждена дата 19 августа как "Всемирный день гуманитарной помощи".

С НАТО мы взаимодействуем на основе совместного Меморандума о взаимопонимании в области чрезвычайного гражданского планирования и готовности к чрезвычайным ситуациям. Наиболее эффективно Россия сотрудничает по двухсторонним соглашениям с ведущими в сфере предупреждения и ликвидации ЧС странами Европы (Германия, Великобритания, Швеция, Швейцария), Азии (Китай и другие страны Шанхайской организации сотрудничества), Америки (США, Канада и другие), со странами СНГ.

Отметим, что в Концепции национальной безопасности РФ поставлена задача изыскания новых подходов к организации и ведению гражданской обороны на территории Российской Федерации, в том числе в направлении дальнейшей ее интеграции с аналогичными системами иностранных государств.

Проблема гуманитарности при войнах и разных бедствиях как неотъемлемой составляющей цивилизации

Понятие гуманитарности имеет очень широкий спектр. Семантически термин "гуманитарность", применяемый в области спасения и безвозмездной помощи людям, перешедший из отраслевой классификации наук и знаний, незаметно подменил термин "гуманизма". С этим уже приходится считаться и жить. Исторически цивилизация прошла сложный путь в области гуманизма при ведении войн и вооруженных столкновений.

Авторы рассматривают гуманитарность как любую безвозмездную помощь населению, части его или отдельному человеку независимо от национальности и государственных границ ("Помощь без границ"). В нашем случае такая помощь оказывается при угрозах жизни и здоровью взрослых и детей. В период военных действий это относится в первую очередь к безусловным (постоянным) и условным (временным) некомбатантам. В условиях ЧС мирного времени таковыми по смыслу являются все люди, все население подвергшейся бедствию территории.

Историки подсчитали, что за последние пять с половиной тысячелетий на земле прогремели около 15 тысяч войн, в которых погибли более 3,5 миллиардов человек. При этом из ~3,5 тыс. лет известной летописной истории человечества лишь 250 были мирными.

Наиболее пострадавшей стороной в этих войнах всегда были не комбатанты, а гражданское население. Так, только в войнах XX века жертвы мирного населения составили: в Первой мировой — 5 % от всех погибших; во Второй мировой — 50 %; в войне в Корее — 84 %, а при агрессии США против Вьетнама — 90 %. Что касается сегодняшних "демократизаций" мира в Ираке и Афганистане, на Балканах и в Египте, а Ливии и Сирии, в том числе в условиях применения высокоточного оружия, так называемого коврового бомбометания и так называемых снарядов с обедненным ураном, то уменьшение абсолютного числа жертв это соотношение не меняет.



Однако в виду принципиальной необходимости при возникновении ситуаций глобального масштаба решения задач в "надсуверенитетном" режиме двусторонний международный статус гуманитарных мероприятий в области защиты от чрезвычайных ситуаций (далее, ЧС) природного, техногенного и военного характера недостаточен и тут требуется наивысший уровень легитимности. Этот уровень пока не достигнут. Руководители многих государств пытаются поднимать и решать их либо самостоятельно, либо в рамках Евросоюза, НАТО и других структур с неустойчивым международным авторитетом и юридическим статусом в рамках международного права. При этом часто не учитывается, что есть такая исторически и юридически легитимная межправительственная организация, как МОГО, деятельность которой направлена на решение всех организационных и координационных вопросов по ЧС.

Три точки—три тире—три точки: взаимопомощь на море

Среди источников ЧС огонь и вода занимают первое место. Массовые природные пожары из-за молний (а не подарок Прометея), Всемирный потоп и первый "гуманитарный спасатель" Ной, первые акты между странами в древние и средние века по спасанию на водах при кораблекрушениях и морских сражениях — вот начало гуманитарной стороны существования и развития цивилизации.

Так, результатом победного морского похода русского войска под предводительством Киевского князя Олега на Византию в 907 году стала не только богатая военная добыча, но и первый в истории нашей страны письменный договор с иностранной державой, подписанный спустя четыре года, в 911 году, в одной из статей которого регламентированы отношения в случае, если корабли любых держав терпели бедствие на море.

"Если корабль греческий, — говорилось в договоре, — будет выброшен ветром на чужую землю и случится при этом кто-нибудь из русских, то они должны охранять корабль с грузом, отослать его назад, провожать его через всякое страшное место, пока достигнет места безопасного; если же противные ветры или мели задержат корабль на одном месте, то русские должны помочь гребцам и проводить их с товарами по здорову...".

По повелению Петра I в 1708 г. в Москве была переведена и издана на русском языке первая "Книга о способах, творящих водохождение рек свобод-

ное". Согласно более позднему Петровскому Уставу, капитаны судов должны были "...всякому кораблю, друг к другу поближе, помогать". Даже к неприятелю, терпящему бедствие, Устав предусматривал гуманное отношение. Командирам предписывалось: "Ежели неприятельский корабль будет тонуть, то, как возможно, собирать его людей".

В период царствования императрицы Екатерины II 19 января 1770 г. был объявлен Указ "Об учинении помощи претерпевающим кораблекрушение и о спасении людей и судов по возможности".

Множество международных актов по взаимопомощи при стихийных бедствиях на воде с тех пор было заключено между государствами, включая Международную конвенцию по поиску и спасению на море в 1979 г. (САР-79), Международную конвенцию о спасании на водах от 28 апреля 1989 г.

С изобретением радио и созданием Самюэлем Морзе кодовой азбуки сигнал "три точки—три тире—три точки" стал международным позывным о бедствии в первую очередь на море. Точнее было бы, возможно, "точка—тире—две точки" — ведь спасаются не наши души, а жизни, но на самом деле никакой расшифровки аббревиатуры SOS типа "Save Our Souls" нет, хотя песня Владимира Высоцкого "Спасите наши души" останется почти летописной. И как бы продолжением этого направления гуманитарности является реализация проекта международного сотрудничества — КОСПАС-SARSAT. Использование этой системы службами поиска и спасания (СПС) началось с легкого самолета, который разбился в Канаде 10 сентября 1982 г., когда было спасено три человека. С тех пор данные этой системы были использованы в нескольких тысячах СПС-операций, в результате которых во всем мире было спасено около 35 тыс. человеческих жизней.

Гуманизм в период вооруженных конфликтов на суше

С доисторических времен защита гражданского населения в ходе вооруженной борьбы была всегда одной из забот человечества. С приближением вражеских войск люди с древних пор спешили укрыться за крепостными стенами, в которых создавались запасы воды и продовольствия.

Первоначально норм, регламентирующих деятельность участников вооруженных конфликтов, не существовало. Отсутствие нормативно закрепленного разграничения воюющих на сражающихся и несражающихся приводило к плачевным по-

следствиям. Победитель смотрел на поверженного как на существо бесправное, в отношении которого любые действия считались дозволенными.

Таким образом, в древности считалось, что во время войны каждого подданного неприятельского государства можно было рассматривать как противника, применяя к нему лично и к его собственности различные формы военного насилия.

Однако с развитием общественной мысли, осознанием воюющими сторонами необходимости беречь свои людские ресурсы, иррациональности, бесполезности и даже экономической нецелесообразности тотального уничтожения, а также из-за страха возмездия люди начинают изменять отношение к побежденным, раздаются первые голоса в пользу умеренности и человечности. К примеру, обычаи Древней Греции закрепляли право личной неприкосновенности для лиц духовного звания и так называемых пифофоров (хранителей священного огня).

Первым этапом на пути становления норм международного права о законных участниках вооруженных конфликтов (продлившемся, по сути, до середины XIX века) стало появление нормативных актов, в которых эпизодически, но все же упоминалось о правах и обязанностях сражающихся и лиц, пользующихся защитой законов и обычаев войны. Такими документами являлись, например, так называемый Вигаят (1280 г.), Земпахское соглашение (1393 г.). Вигаят представляет собой настоящий свод законов войны в период расцвета правления мавров в Испании. В частности, он запрещал убивать парламентаров, раненых и больных комбатантов и наносить увечья военнопленным. Земпахское соглашение, заключенное между различными швейцарскими кантонами, запретило, помимо прочего, грабеж и посягательства на раненых комбатантов. Характерной чертой международно-правовых актов этого периода было то, что подавляющее их количество носило характер *ad hoc* (разовых, имеющих юридическую силу только применительно к конкретному вооруженному конфликту). Это относится к многочисленным трактатам, картелям и капитуляциям, заключавшимся между командующими противоборствующих армий. В работе [1] проведен энциклопедический анализ проблемы "войны и мира" для гражданского населения вообще и не-комбатантов в частности.

Вопросами правового статуса законных участников вооруженных конфликтов с давних времен занимались Фома Аквинский, Иоанн де Линьяно,

де Суза, Горкум, Бартоль, Оноре-Боне, Эмер де Ваттель, Кристина Пизанская, Лорих, Гвереро, Франциско Суарес и др.

И все же одной из первых публикаций, если не первой, заложивших основы унифицированного международного права Нового времени в условиях военных конфликтов, можно считать труд известного голландского юриста-международника Гуго Гроция (или Гуго де Гроот; Hugo Grotius, 1583—1645) "О праве войны и мира" (точнее, "Три книги о праве войны и мира"), который был опубликован в разгар Тридцатилетней войны в марте 1625 г. в Париже с посвящением Людовику XIII [2].



Коль скоро войны между государствами по тем или иным причинам избежать невозможно, то она, согласно убеждению Гроция, должна вестись в соответствии с принципами права и гуманности. Именно им введено понятие самоисполнимости норм международного права, в том числе и по отношению к условиям военного времени.

Великий французский мыслитель Жан Жак Руссо в своем трактате "Об общественном договоре" 1762 г. заложил основу для различия между военнослужащими действующей армии — комбатантами, с одной стороны, и остальными гражданами государства противника, не принимающими участия в военных действиях, — с другой. В законодательстве Франции после революции 1789 г. были закреплены положения о необходимости одинаково обращаться со своими и вражескими солдатами, попавшими в плен, а военнопленные становятся под защиту государства (декреты Конвента от 25 мая и 2 августа 1793 г.).



Далее были: кодификация законов и обычаев войны, Гаагские конференции 1899 и 1907 гг. и большое число последующих актов по этой проблеме.

В России еще в период правления Петра I было установлено правило, по которому на комбатантов распространялся режим военного плена. Так, Воинский Устав 1716 г. категорически запрещал убивать пленных после капитуляции гарнизона или воинской части, устанавливалась смертная казнь за разграбление неприятельских городов и сел, занятых без сопротивления. В этот же период были установлены правила гуманного обращения с ранеными и больными комбатантами, а также строгие меры наказания за отступление от этих правил.

История Международной организации гражданской обороны и гуманитарное международное сотрудничество

Международная организация гражданской обороны — межправительственная организация, специализирующаяся на международной арене в области гражданской обороны. Считается, что МОГО была основана в 1931 г. Французский хирург, генерал медицинской службы Жорж Сент-Поль (фр. Georges Saint-Paul) в Париже создал Ассоциацию так называемых "Женевских зон" (фр. Lieux de Genève Association). В 1937 г. Ассоциация "Женевских зон" была переведена из Парижа в Женеву.



Под "Женевскими зонами" по идеологии Красного Креста понимались нейтральные зоны или открытые города, где в период войн могли найти убежище определенные (беззащитные) категории гражданского населения. В 1935 г. по инициативе Ассоциации "Женевских зон" французский Парламент принял резолюцию, в которой предложил Лиге Наций: изучение возможности создания в каждой стране посредством соглашений, ратифицирующихся в Лиге Наций, мест, районов или зон, которые были бы свободны от какой-либо военной активности или становились бы таковыми в период военных конфликтов.

Активная деятельность Ассоциации "Женевских зон" во время Гражданской войны в Испании в 1936 г. и во время вооруженного конфликта между Японией и Китаем в 1937 г. позволили создать нейтральные зоны для гражданского населения в Испании (в городах Мадриде и Бильбао) и в Китае (городе Шанхае). Этот опыт показал, что идея нейтральных зон реальна. К сожалению, в период Второй Мировой войны ни одна из воюющих сторон не согласилась создать или признать безопасные зоны в интересах другой стороны.

В 1947 г. Генри Джордж, друг и соратник Жоржа Сент-Поля, в статусе Генерального секретаря Ассоциации "Женевских зон" опубликовал книгу "Современная война и защита гражданского населения". Данная работа явилась манифестом Ассоциации и содержала проект международной конвенции по созданию безопасных зон.



В 1949 г. Дипломатическая Конференция, проходившая в Женеве, обновила первые три Женевские Конвенции и одобрила четвертую "О защите гражданского населения во время войны" (Женева, 12 августа 1949 г.).

В 1958 г. Ассоциация "Женевских зон" трансформируется в Международную организацию гражданской обороны. Ее задачи были значительно расширены. Она получила право устанавливать связи между национальными организациями гражданской обороны, проводить и способствовать проведению исследований в области защиты населения, организовывать обмен опытом и координировать усилия по предотвращению, готовности к действиям в чрезвычайных ситуациях.

На 60-е годы XX столетия пришелся процесс перестройки этой организации. Произошло изменение состава государств, играющих в организации главные роли. От европейских государств ведущие роли стали перемещаться на Восток.

В 1966 г. под эгидой МОГО состоялась международная конференция по радиологической защите. Ее проведение способствовало подготовке правовой базы для дальнейшего развития организации. Одновременно существенно расширилась сфера деятельности МОГО.

В 1972 г. после проведения Второй международной конференции по радиологической защите состоялась Ассамблея делегаций, на которой представители 18 государств-членов МОГО утвердили текст ныне действующего Устава организации, представляющего собой международную конвенцию. Согласно Уставу, который вступил в силу 1 марта 1972 г., МОГО был предоставлен статус международной межправительственной организации.

Верховный орган МОГО — Генеральная ассамблея, которая собирается на сессии не реже одного раза в два года. Исполнительный орган МОГО — Исполнительный совет. В его состав входят представители государств-членов МОГО, которые отвечают за вопросы гражданской защиты в своих странах. Для решения текущих и специфических задач созданы технические комиссии. МОГО возглавляет Генеральный секретарь, который избирается Генеральной ассамблеей на четыре года. Для оказания помощи Генеральному секретарю создается Постоянный секретариат, который состоит из технического и административного персонала. Организация издает журнал "Международный обзор гражданской защиты", выходящий ежеквартально на четырех языках, в том числе на русском, организует учебные курсы

по тушению пожаров, оказанию первой медицинской помощи, аварийно-спасательным работам и т. д. МОГО учредил свою медаль "Командор" трех степеней.

В 1990 г. проходила 9-я сессия Генеральной Ассамблеи МОГО. В рамках этого мероприятия было принято решение — каждый год 1 марта отмечать праздник — **Всемирный день гражданской обороны**.

Система гражданской обороны в нашей стране сформировалась из местной противовоздушной обороны (МПВО), т. е. на другой исторической основе, чем МОГО, и системы ГО государств Старого и Нового света, где изначальной основой были идеи, близкие к концепции Красного Креста для условий официальных войн и военных конфликтов, в то время как у нас основой системы гражданской обороны (ГО) явилась служба МПВО. Этот фактор сдерживал наше вхождение в МОГО, однако с 1993 г. с выведением системы ГО из структуры Министерства обороны РФ Россия стала полноправным членом МОГО с активным участием в мероприятиях этой организации.

1 октября 2010 г. в Академии гражданской защиты МЧС России состоялся Международный форум пожарных и спасателей, организованный МЧС России с участием генерального секретаря МОГО. Форум собрал более 300 представителей чрезвычайных и пожарно-спасательных служб из 80 стран мира: Латвии, Эстонии, Литвы, Чехии, Болгарии, Турции, Финляндии, Италии, США, стран Африканского континента, Латинской Америки и др.

На Форуме был поставлен вопрос о необходимости углубления взаимодействия спасательных служб. Это относится к решению вопросов управленческого взаимодействия, профессиональной выучки спасателей и пожарных, технологической совместимости. Было отмечено, что Россия готова предоставить для решения этих задач свой потенциал в области подготовки кадров, создания нормативно-правовой базы, построения систем управления для трансграничного сотрудничества в кризисных ситуациях.

Идея создания единой системы реагирования на крупные транснациональные ЧС подтвердила свою необходимость аномально жарким летом 2010 г. в России, когда в тушении массовых природных пожаров принимали участие представители 19 стран мира.

"На сегодняшний день МЧС России является одной из сильнейших структур спасения в мире", —



сказал Наваф Б. Аль Слейби, Генеральный секретарь МОГО, уже много лет занимающий этот пост.



Одним из заместителей генерального секретаря МОГО является наш соотечественник Владимир Валентинович Кувшинов, который отвечает за организацию, развитие и реализацию международных отношений и политики МОГО; представляет МОГО на высоких международных переговорах, встречах и конференциях со странами-членами и не членами МОГО, дипломатическими миссиями,



международными организациями и неправительственными организациями и координирует реализацию достигнутых договоренностей; организует и развивает стратегическое партнерство и мобилизацию ресурсов с различными международными партнерами для выполнения задач МОГО; разрабатывает концепции и реализует международную политику стратегического партнерства МОГО; организует и координирует международные гуманитарные проекты, выполняемые совместно с МЧС России и другими потенциальными партнерами.

25 февраля 2014 г. в Академии гражданской защиты МЧС России состоялся круглый стол по обмену опытом реализации совместных образовательных проектов МЧС России и Международной организации гражданской обороны, на котором были определены также основные направления дальнейшего сотрудничества с МОГО.

Сейчас членами МОГО являются 70 стран, и около 20 государств имеют статус наблюдателя.

Место, роль и потенциал МОГО в смягчении последствий войн в современном мире

Среди международных гуманитарных институтов МОГО, как уже говорилось, имеет наибольшую легитимность в области смягчения последствий от ЧС как мирного, так и военного времени. Согласно Женевским конвенциям войска гражданской обороны не участвуют в боевых действиях. Однако в настоящее время значение ГО для защиты населения в случае нападения противника не снижается. К сожалению, диалектика такова, что с развитием средств вооруженной борьбы одновременно возрастает угроза жизни и здоровью гражданского населения. Поэтому состояние тыла воюющих государств во все времена имело важное значение для успеха военных действий и исхода войны в целом.

С ростом влияния тыла на исход войны усиливалось взаимное стремление противоборствующих сторон нарушить его прочность, дезорганизовать жизнедеятельность. В начале XX века во время первой мировой войны наиболее эффективным средством для достижения этой цели стала боевая авиация, способная наносить удары по промышленным и сельскохозяйственным объектам, населенным пунктам, находящимся на значительном удалении от линии фронта.

По современным оценкам, людские потери СССР за время Великой отечественной войны составили более 26 млн человек. Из них 8,7 млн че-

человек — погибшие советские солдаты, 7,4 млн человек — преднамеренно истребленное мирное население, 6,1 млн человек — мирное население, погибшее во время оккупации.

Со времени окончания второй мировой войны по подсчетам институтов, занимающихся вопросами военной истории [2], имели место около 150 войн и конфликтов, унесших около 20 млн человеческих жизней. При том лишь 26 дней были абсолютно мирными. Конечно, толкование подобных данных не всегда однозначно, но и по расчетам с менее строгими критериями, начиная с 1945 г., в среднем за год насчитывается не более трех дней без войны. Иначе, в настоящее время в течение 362 дней из 365 в какой-либо части мира происходит вооруженный конфликт. Только в 1980-е гг. на Земле полыхало пламя 22 войн, 85 % их жертв — гражданское население. И это реальная действительность новейшей истории XX и XXI века.

Несмотря на то, что пока удалось избежать третьей мировой войны, планету постоянно заливают кровью гражданские войны, местные и региональные конфликты, террористические акты с массовой гибелью ни в чем неповинного населения. Запрещена война или нет и независимо от того, каково состояние *jus ad bellum*, т. е. права вести или не вести войну, эта форма коллективного насилия всегда оказывала значительное воздействие на жизнь стран и народов.

Но в конце XX—начале XXI века конфликты стали более частыми и продолжительными, создав буквальный коллапс в международных отношениях. Если пользоваться естественнонаучными аналогами социальных процессов, скрытое напряжение в современном мире,двигающемся и склонном к униполярности, зашкаливает и неизмеримо никакими приборами и инструментами. Война между Ираком и Ираном, например, длилась дольше, чем вторая мировая война. Судьба беженцев в лагерях на тайландо-кампучийской границе, как и положение населения в палестинских лагерях — проблема, затянувшаяся на много лет без надежды на урегулирование. И в мире появляются все новые и новые жертвы войны: раненые и больные комбатанты и некомбатанты, военнопленные, гражданское население, в том числе оккупированных территорий, на Балканах, в Ираке, Ливии, Сирии, Египте. Сегодня не прекращается гибель людей в Афганистане, повсеместно тлеют запалы прошлых конфликтов и конфликтов, зарождаются новые. Это говорит о том, что необходимость защиты прав человека в

период войн и вооруженных конфликтов только усиливается.

А вообще можно ли говорить о правах человека в условиях войны? Ведь еще Гуго Гроций отмечал, что "войны совершенно не совместимы с правом", имея в виду, что война в принципе допускает, даже "санкционирует" право на преступление, в том числе лишение человеческой жизни. Война, даже в тех случаях, когда вызванное ею насилие каким-то образом ограничивается и регулируется, причиняет огромные страдания не только комбатантам, но и их семьям, родным и близким. Поэтому люди должны прилагать все усилия к тому, чтобы не допускать ее превращения в кровавый хаос, в бойню без правил, где уничтожают всех без разбора.

Международные права установлены и приняты, но, тем не менее, вооруженные конфликты происходят, а мероприятия по защите гражданского населения местными властями не проводятся. Начинают помогать лишь соседние страны. И в данном случае, если рассматривать социальные аспекты защиты граждан в вооруженных конфликтах, нельзя сказать, что при этом соблюдаются гуманность, осуществляется помощь, защита здоровья и сохранение жизни гражданского населения.

Вместе с тем, стали традицией противоречия подходов государств, составляющих костяк сегодняшнего НАТО, с теми принципами, которые были закреплены в Женевских конвенциях от 12.08.1949 г. "О защите гражданского населения во время войны", "Об улучшении участи раненых и больных в действующих армиях", Дополнительных протоколах к ним по гражданской обороне, касающихся защиты жертв международных военных конфликтов и вооруженных конфликтов немеждународного характера, Конвенции "О защите культурных ценностей в случае вооруженного конфликта" (Гаага, 14.05.1954 г.).

Кроме того, следует иметь в виду, что среди современных участников вооруженных конфликтов на первый план выходят не столько государства, сколько негосударственные игроки. Они противостоят государству или другим группировкам либо участвуют в вооруженном противостоянии на стороне государства, но не обязательно им контролируемые. Общая численность людских потерь в негосударственных конфликтах обычно в 2—5 раз ниже, чем в конфликтах с участием государства, хотя негосударственное насилие в основном направлено против гражданского населения. Действия государства в вооруженном конфликте (особенно связанного с борьбой за власть внутри госу-



дарства) способны привести к тяжелым потерям среди гражданского населения, в вооруженном противостоянии за контроль над территорией в среднем в 6 раз больше гражданских лиц гибнет от рук негосударственных группировок.

Из других тенденций, связанных с формами вооруженной борьбы, отметим резкий рост террористической активности. Последняя используется как тактика асимметричного противостояния как в локально-региональных вооруженных конфликтах, так и на транснациональном уровне. Особого внимания заслуживает тенденция к дальнейшей фрагментации насилия и диверсификации вооруженных негосударственных игроков в зонах вооруженных конфликтов.

Хотя насилие, как правило, активизируется в зонах вооруженных конфликтов, оно не обязательно напрямую связано с основным противоречием конфликта и его главными противоборствующими сторонами. Скорее, вооруженный конфликт создает благоприятные условия для распространения и активизации самых разных форм вооруженного насилия, включая локальную борьбу за сферы экономического и политического влияния, а порой и просто за выживание и поддержание элементарного порядка в ситуации полного хаоса и безвластия. Эти тенденции заслуживают пристального внимания, в том числе и потому, что способствуют самовоспроизводству вооруженного насилия (в условиях, когда оно становится настолько самодостаточным и укорененным в обществе, что не обязательно прекратится даже при условии мирного урегулирования основного противоречия, из-за которого начался вооруженный конфликт). Именно множественность и разнонаправленность форм насилия в современных конфликтах и растущая диверсификация вооруженных игроков частично объясняют, почему так много мирных процессов заканчивается провалом и возобновлением вооруженного насилия.

Но что же несут с собой вооруженные конфликты для гражданского населения? Это страдания, это материальный ущерб, это разрушение социальных ячеек общества, уклада образа жизни. Если мы посмотрим на действия, происходящие в начальные этапы развития конфликта, то там обязательно присутствует такое мероприятие, как эвакуация населения. Она может быть как кратковременной, так и долговременной. Во втором случае, который наиболее часто встречается, вместе с процессом переселения появляются такие факторы, как новые условия быта (как правило, ущемлен-

ные), изменение качества воды и пищи, психологические травмы, связанные с потерей дома и/или семьи и многие другие.

Одновременно с эвакуацией осуществляются мероприятия по первоочередному жизнеобеспечению пострадавшего гражданского населения силами самого государства или помогающей стороны. Проблема здесь заключается в том, что не все пострадавшее население получает эту первую помощь. Кто-то так и остается без крова, жилья, еды и пр. Это зависит от того, насколько выполняются нормы международного права и как государство относится к своим гражданам.

В соответствии с требованиями Женевских конвенций должны быть заключены местные соглашения об эвакуации из осажденной или окруженной зоны раненых и больных, инвалидов, престарелых, детей и рожениц и о пропуске в эту зону служителей культа всех вероисповеданий, санитарного персонала и санитарного имущества. Это говорит о том, что во время вооруженных конфликтов, гражданское население не теряет права на вероисповедание, медицинскую и психологическую помощь. Помимо этого, пострадавшее население должно при всех обстоятельствах пользоваться гуманным обращением без всякой дискриминации по причинам расы, цвета кожи, религии или веры, пола, происхождения, имущественного положения или любых других аналогичных критериев. С этой целью запрещаются и всегда будут запрещаться следующие действия в отношении вышеуказанных лиц:

- 1) посягательство на жизнь и физическую неприкосновенность, в частности, всякие виды убийства, увечья, жестокое обращение, пытки и истязания;
- 2) взятие в заложники;
- 3) посягательство на человеческое достоинство, в частности, оскорбительное и унижающее обращение;
- 4) осуждение и применение наказания без предварительного судебного решения, вынесенного надлежащим образом учрежденным судом, при наличии судебных гарантий, признанных необходимыми цивилизованными нациями.

Все перечисленные выше мероприятия и ограничения должны выполняться в соответствии с международным правом, но, к сожалению, в действительности так бывает не всегда.

Заключение

Подводя итоги деятельности Международной организации гражданской обороны за более чем

80 лет, разделяющие Ассоциацию "Женевских зон" генерала Жоржа Сент-Поля и его последователя Генри Джорджа и современное состояние организации, можно отметить, что идея защиты гражданского населения в военное время была расширена до рамок защиты и обеспечения безопасности населения в любых ситуациях. Это произошло благодаря применению, развитию, координации и планированию на международном уровне средств и технологий прямого и двойного назначения по предотвращению и уменьшению последствий аварий, бедствий и катастроф всех типов, которые в России получили название "чрезвычайные ситуации". В США, например, считают, что силы и средства ГО сегодня должны быть готовы не столько к действиям в условиях ядерной войны, сколько к эффективному решению задач, возникающих в мирное время при террористических атаках, а также при военных конфликтах различной интенсивности, включая мобилизационное планирование. Войска ГО России ежедневно выполняют задачи по защите и спасению населения в чрезвычайных ситуациях, участвуют в спасательных и других гуманитарных операциях в составе сил МЧС России.

И, тем не менее, потенциал и ресурсы МОГО в ряде случаев в рамках своих компетенций должны бы и могли бы быть реализованы более смело. Это касается внешних и внутренних вооруженных конфликтов, а также крупнейших техногенных, природных и синергетических катастроф последних десятилетий.

Таким образом, разнообразные стихийные явления, ежегодно охватывающие множество стран и континентов, несут за собой колоссальные бедствия различного характера. Согласно "Хиогской рамочной программе действий на 2005—2015 годы: Создание потенциала противодействия бедствиям на уровне государств и общин" большая роль в защите населения от этих видов угроз отводится местным структурам управления [3]. При этом нештатные аварийно-спасательные формирования и их персонал должны быть под государственной защитой. Они имеют право выполнять порученные им задачи по гражданской обороне, за исключением случаев настоятельной военной необходимости. Однако для предотвращения пагубных последствий синергетических ЧС с так называемым эффектом домино [4] и ЧС трансграничного и опасного в рамках страны масштаба необходима более активная координация усилий на международном уровне под эгидой ООН.

С учетом геополитического состояния мира и неумывающегося воздействия катаклизмов природного и техногенного происхождения напрашиваются рекомендации, реализация которых крайне необходима [5]:

усилить координацию и сотрудничество между странами в области оказания гуманитарной помощи;

организовать оказание методической помощи органам исполнительной власти субъектов РФ (в муниципальных районах и городских округах) по вопросам готовности сил и средств ГО к действию по предназначению в мирное и военное время, с последующим проведением тактико-специального учения (показного занятия);

проводить учения по оказанию гуманитарной помощи с целью обучения населения действиям и взаимопомощи в условиях ЧС [6];

совершенствовать систему оповещения населения и территорий в рамках комплексной системы экстренного оповещения от быстроразвивающихся чрезвычайных ситуаций;

совершенствовать систему оповещения в ЧС как в отдельно взятых странах, так и во всем мире;

создавать волонтерские организации на территории стран, проводить обучение и инструктаж добровольцев, что позволит иметь запас человеческих ресурсов;

объединить систему регионального спутникового слежения в единую систему мониторинга чрезвычайных ситуаций для обмена информацией между странами и наиболее оперативного реагирования на угрозы;

государствам-членам ООН и гуманитарным организациям продолжать вносить свой вклад в восстановление стран, пострадавших от катастроф природного и техногенного характера и военных конфликтов, посредством оказания чрезвычайной гуманитарной помощи на долгосрочных условиях.

В заключение хочется также поднять или реанимировать следующий вопрос. Попробуйте перевести на английский язык: "Международная организация гражданской обороны". Это — "International Civil Defense Organization (ICDO)", или "International Civil Protection Organization (ICPO)"? Во всяком случае, с французского языка, на котором говорил основатель МОГО (Ассоциации "Женевских зон") Жорж Сент-Поль, термин "Civil Protection" переводится специалистами на русский язык и как "гражданская оборона", и как "гражданская защита". Так, все же — оборона (при нападении) или защита (при любых условиях) населения? [7]. Да и МОГО



имеет смысл понимать и именовать как Международная организация гражданской защиты (МОГЗ), так как это понимает большинство зарубежных стран.

Список литературы

1. **Зверев П. Г.** Правовой статус законных участников вооруженных конфликтов / дис. на соиск. канд. юридич. наук. — 2005/<http://pravouch.com/problemyi-mejdunarodnyih-politicheskie/vvedenie14973.html>; <http://law.edu.ru/script/cntSource.asp?cntID=100083637> (Интернет-ресурс).
2. **Догель М.** Юридическое положение личности во время сухопутной войны. Комбатанты. — Казань: Типо-литография Императорского университета, 1894. — С. 88.
3. **Хиогская рамочная программа** действий на 2005—2015 годы: Создание потенциала противодействия бедствиям на уровне государств и общин (принята на Всемирной конференции по уменьшению опасности бедствий 22 января 2005 года) /

- [http://www.un.org/ru/documents/declconv/conventions/hyog-
oframeworks.html](http://www.un.org/ru/documents/declconv/conventions/hyog-oframeworks.html) (Интернет-ресурс).
4. **Мирмович Э. Г., Решетников В. М.** Синергетический анализ проблем безопасности и эффект "домино" в техносфере / Комплексная безопасность. Новые горизонты. Междун. НПК 25 ноября 2011 года // Сб. докладов. Секция 2. Химки: "АГЗ МЧС России". — С. 12—17.
 5. **Мирмович Э. Г.** Гуманитарная миссия // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып. 3. — М.: ВИНТИ, 2004. — С. 133—135.
 6. **Мирмович Э. Г.** Командно-штабные учения по проблеме Цунами-2010 в зоне акватории и побережья южных Курил и Приморья / Технологии обеспечения комплексной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций — проблемы, перспективы, инновации. XVI Междун. НПК // Матер. конф. 17—19 мая 2011 года. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФН), 2011. — С. 253—254.
 7. **Мирмович Э. Г.** Научно-образовательные основы формирования нового облика гражданской обороны // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. Научно-практический журнал. 2009. № 2(4). С. 363—369.

Информация

Ежегодные **Международные научные чтения «Белые ночи-2014: Актуальные проблемы защиты окружающей среды и техносферной безопасности в меняющихся антропогенных условиях»** МАНЭБ будут проходить в г. Грозный 1—3 июня 2014 г.

Чтения включены в перечень научных мероприятий на 2014 г., подготовленных Научно-организационным управлением РАН.

Условия участия смотри на сайтах www.maneb.org, www.kniiran.ru

Учредитель ООО "Издательство "Новые технологии"

Журнал выходит при содействии Учебно-методического совета "Техносферная безопасность" Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию и Научно-методического совета "Безопасность жизнедеятельности" Министерства образования и науки Российской Федерации

ООО "Издательство "Новые технологии". 107076, Москва, Стромьинский пер., 4

Телефон редакции журнала (499) 269-5397, тел./факс (499) 269-5510, e-mail: bjd@novtex.ru, <http://novtex.ru/bjd>

Телефон главного редактора (812) 670-9376(55), e-mail: rusak-maneb@mail.ru

Дизайнер *Т. Н. Погорелова*.

Технический редактор *Е. М. Патрушева*. Корректор *Т. В. Пчелкина*.

Сдано в набор 03.02.14. Подписано в печать 18.03.14. Формат 60 × 88 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная. Заказ ВГ414.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-3762 от 20.06.2000.

Оригинал-макет ООО "Авансед солюшнз".

Отпечатано в ООО "Авансед солюшнз". 119071, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 19, стр. 1.