



International periodic scientific journal

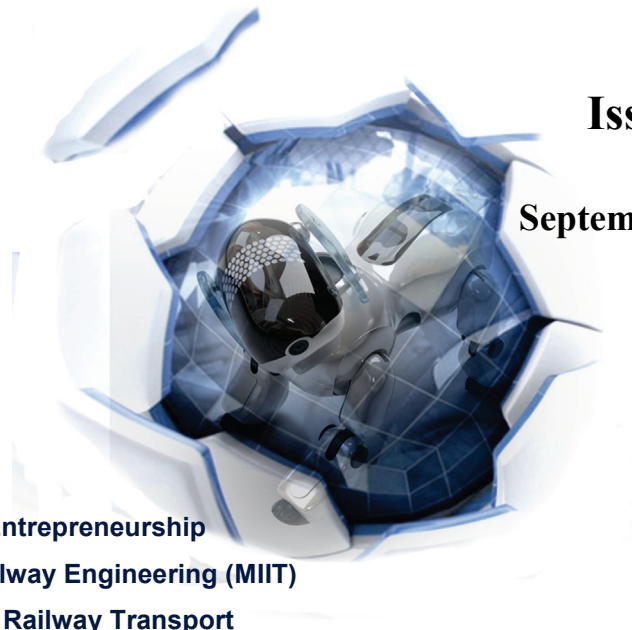
—*ONLINE*

www.modscires.pro

Indexed in
INDEX COPERNICUS
(high impact factor)

MODERN Scientific Researches

Issue №5
Part 1
September 2018



With the support of:

Institute of Sea Economy and Entrepreneurship

Moscow State University of Railway Engineering (MIIT)

Ukrainian National Academy of Railway Transport

State Research and Development Institute of the Merchant Marine of Ukraine (UkrNIIMF)

Lugansk State Medical University

Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education

Alecu Russo State University of Bălți

Institute of Water Problems and Land Reclamation of the National Academy of Agrarian Sciences

Odessa Research Institute of Communications

Published by:

Yolnat PE, Minsk, Belarus

UDC 08
LBC 94

Editor: candidate of technical sciences Kuprienko Sergey

Editorial board: More than 150 doctors of science. Full list on pages 3-4

The International Scientific Periodical Journal "*Modern Scientific Researches*" has been published since 2017 and has gained considerable recognition among domestic and foreign researchers and scholars.

Periodicity of publication: Quarterly

The journal activity is driven by the following objectives:

- Broadcasting young researchers and scholars outcomes to wide scientific audience
- Fostering knowledge exchange in scientific community
- Promotion of the unification in scientific approach
- Creation of basis for innovation and new scientific approaches as well as discoveries in unknown domains

The journal purposefully acquaints the reader with the original research of authors in various fields of science, the best examples of scientific journalism.

Publications of the journal are intended for a wide readership - all those who love science. The materials published in the journal reflect current problems and affect the interests of the entire public.

UDC 08
LBC 94
DOI: 10.30889/2523-4692.2018-05-01

Published by:

Yolnat PE,

Minsk, Belarus

e-mail: editor@modscires.pro

The publisher is not responsible for the validity of the information or for any outcomes resulting from reliance thereon.

**Editorial board:**

- Bukharin Irina**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russian
- Grebneva Nadezhda**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russian
- Gritsenko Svetlana**, Doctor of Biological Sciences, Associate professor, Russian
- Kalenik Tatiana**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia
- Knyazeva Olga**, Doctor of Biological Sciences, Associate professor, Russian
- Kuhar Elena**, Doctor of Biological Sciences, Kazakhstan
- Moiseykina Lyudmila**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia
- Nefed'eva Elena**, Doctor of Biological Sciences, Associate professor, Russian
- Sentyabrev Nikolai**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician, Russian
- Testov Boris**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russian
- Tungushbaeva Zina**, Doctor of Biological Sciences, Kazakhstan
- Fateeva Nadezhda**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russian
- Vozhegova Raisa**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine
- Denisov Sergey**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russia
- Zhovtonog Olga**, Doctor of Agricultural Sciences, Ukraine
- Kostenko Vasily**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine
- Kotliarov Vladimir**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian
- Morozov Aleksey**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine
- Patyka Nikolay**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine
- Rebezov Maxim**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian
- Tarariko Yuri**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine
- Jiri Hlahula**, Doctor of Geological-mineralogical Sciences, Professor, Czech Republic
- Fedorishin Dmytro**, Doctor of Geological-mineralogical Sciences, Professor, Ukraine
- Animitsa Eugene**, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician, Russian
- Sukhova Maria**, Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor, Russia
- Kokebaeva Gulzhauhar**, Doctor of Historical Sciences, Professor, Kazakhstan
- Otepova Gulmira**, Doctor of Historical Sciences, Professor, Kazakhstan
- Trigub Peter**, Doctor of Historical Sciences, Professor, Ukraine
- Volgireva Galina**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Russia
- Antraptseva Nadezhda**, Doctor of Chemistry, Professor, Academician, Soros Associate Professor, Ukraine
- Bazheva Rima**, Doctor of Chemistry, Professor, Russian
- Grizodub Alexander**, Doctor of Chemistry, Professor, Ukraine
- Ermagambetov Bolat**, Doctor of Chemistry, Professor, Kazakhstan
- Tarasenko Larisa**, Doctor of Social Sciences, Professor, Russian
- Averchenkov Vladimir**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian
- Antonov Valery**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine
- Bykov Yuri**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian
- Goncharuk Sergey**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Russian
- Zakharov Oleg**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
- Capitanov Vasily**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
- Kalaida Vladimir**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Russian
- Kovalenko Petr**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine
- Kopey Bogdan**, Doctor of Technical Sciences, Ukraine
- Kosenko Nadezhda**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Russia
- Kruglov Valeriy**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Russian
- Kuderin Marat**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazakhstan
- Lomotko Denis**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine
- Lebedev Anatoly**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian
- Makarova Irina**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian
- Morozova Tatiana**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian
- Rokochinsky Anatoly**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
- Romashchenko Mikhail**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine
- Anatoliy Pavlenko**, Doctor of Technical Sciences, professor, Ukraine
- Pachurin Herman**, Doctor of Technical Sciences, professor, academician, Russian
- Pershin Vladimir**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian
- Piganov Mikhail**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian
- Polyakov Andrey**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine
- Popov Viktor**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian
- Sementsov Georgiy**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine
- Sukhenko Youri**, Doctor of Technical Sciences, professor, Ukraine
- Sergey Ustenko**, Doctor of Technical Sciences, associate professor, Ukraine
- Habibullin Rifat**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian
- Chervonyi Ivan**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine
- Shayko-Shaikovsky Alexander**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine
- Shcherban Igor**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Russia



- Maxine Victor**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Ukraine
- Vizir Vadim**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Ukraine
- Fedyanina Lyudmila**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Russian
- Akhmadiev Gabdulahat**, Doctor of Veterinary Science, Professor, Academician, Russian
- Shevchenko Larisa**, Doctor of Veterinary Science, Professor, Ukraine
- Voloh Dmitry**, Doctor of Pharmacy, Professor, Ukraine
- Georgievsky Victor**, Doctor of Pharmacy, Professor, Academician, Ukraine
- Gudzenko Alexander**, Doctor of Pharmacy, Professor, Ukraine
- Tikhonov Alexander**, Doctor of Pharmacy, Professor, Ukraine
- Shapovalov Valery**, Doctor of Pharmacy, Professor, Ukraine
- Shapovalova Victoria**, Doctor of Pharmacy, Professor, Ukraine
- Shapovalov Valentin**, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Ukraine
- Ryschenko Oksana**, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Ukraine
- Orlov Nikolai**, Doctor of Public Administration, Associate Professor, Ukraine
- Velichko Stepan**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Ukraine
- Gavrilenko Natalia**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian
- Gilev Gennady**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian
- Dorofeev Andrey**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian
- Karpova Natalia**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian
- Nikolaeva Alla**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian
- Sidorovich Marina**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Ukraine
- Smirnov Evgeny**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian
- Fatihova Alevtina**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician, Russian
- Fedotova Galina**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician, Russian
- Hodakova Nina**, Doctor of Pedagogical Sciences, Russia
- Chigirinskaya Natalia**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russia
- Churekova Tatyana**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian
- Demidova V.**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Ukraine
- Mogilevskaya I**, Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Ukraine
- Lebedeva Larisa**, Candidate of Psychology, Associate Professor, Russia
- Hrebina Svetlana**, Doctor of Psychology, Professor, Russian
- Maltseva Anna**, Doctor of Social Sciences, Associate Professor, Russia
- Stegny Vasilii**, Doctor of Social Sciences, Professor, Russian
- Kirilova Elena**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Ukraine
- Blatov Igor**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Russian
- Kondrashov Dmitry**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Russia
- Malakhov A.**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Ukraine
- Lyalkina G.**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Academician, Russian
- Vorozhbitova Alexandra**, Doctor of Philology, Professor, Russian
- Lytkina Larisa**, Doctor of Philology Associate Professor, Russia
- Popova Taisia**, Doctor of Philology, Professor, Russian
- Kovalenko Elena**, Doctor of Philosophy, Professor, Russian
- Svetlov Viktor**, Doctor of Philosophy, Professor, Russian
- Maydanyuk I.**, Doctor of Philosophy, Associate Professor, Ukraine
- Lipich T.**, Doctor of Philosophy Associate Professor, Russia
- Stovpets A.**, Candidate of Philosophy, Associate Professor, Ukraine
- Stovpets V.**, Candidate of Philology, Associate Professor, Ukraine
- Bezdenzhnykh Tatyana**, Doctor of Economics, Professor, Russia
- Granovskaya Ludmila**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Ukraine
- Dorokhina Elena**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Russian
- Klimova Natalia**, Doctor of Economics, Professor, Russia
- Cochinev Yuriy**, Doctor of Economics, Professor, Russia
- Kurmaev Petr**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Ukraine
- Lapkina Inna**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician, Ukraine
- Pakhomov Elena**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Russian
- Reznikov Andrey**, Doctor of Economics, Professor, Russia
- Savelyeva Nelly**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Russia
- Sokolova Nadezhda**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Russian
- Streltsova Helena**, Doctor of Economics, Professor, Russia
- Rilov Sergey**, Candidate of Economic Sciences, Professor, Ukraine
- Batyrgareeva Vladislav**, Doctor of Law, Ukraine
- Getman Anatoly**, Doctor of Law, Professor, Academician, Ukraine
- Kafarski Vladimir**, Doctor of Law, Professor, Ukraine
- Kirichenko Alexander**, Doctor of Law, Professor, Ukraine
- Stepenko Valeriy**, Doctor of Law, Associate Professor, Russia
- Tonkov Evgeny**, Doctor of Law, Professor, Doctor of Education, Russia
- Shepitko Valery**, Doctor of Law, Professor, Academician, Ukraine
- Shishka Roman**, Doctor of Law, Professor, Ukraine
- Yarovenko Vasily**, Doctor of Law, Professor, Russian
- Latygina Natalia**, doctor of political sciences, Professor, Ukraine
- Syrota Naum**, Doctor of Political Sciences, Professor, Russian



Information for Authors

Requirements for articles:

Articles should correspond to the thematic profile of the journal, meet international standards of scientific publications and be formalized in accordance with established rules. They should also be a presentation of the results of the original author's scientific research, be inscribed in the context of domestic and foreign research on this topic, reflect the author's ability to freely navigate in the existing bibliographic context on the problems involved and adequately apply the generally accepted methodology of setting and solving scientific problems.

All texts should be written in literary language, edited and conform to the scientific style of speech. Incorrect selection and unreliability of the facts, quotations, statistical and sociological data, names of own, geographical names and other information cited by the authors can cause the rejection of the submitted material (including at the registration stage).

All tables and figures in the article should be numbered, have headings and links in the text. If the data is borrowed from another source, a bibliographic reference should be given to it in the form of a note.

The title of the article, the full names of authors, educational institutions (except the main text language) should be presented in English.

Articles should be accompanied by an annotation and key words in the language of the main text and must be in English. The abstract should be made in the form of a short text that reveals the purpose and objectives of the work, its structure and main findings. The abstract is an independent analytical text and should give an adequate idea of the research conducted without the need to refer to the article. Abstract in English (Abstract) should be written in a competent academic language.

The presence of UDC, BBK

Acceptance of the material for consideration is not a guarantee of its publication. Registered articles are reviewed by the editorial staff and, when formally and in substance, the requirements of the journal are sent to peer review, including through an open discussion using the web resource www.sworld.education

Only previously unpublished materials can be posted in the journal.

Regulations on the ethics of publication of scientific data and its violations

The editors of the journal are aware of the fact that in the academic community there are quite widespread cases of violation of the ethics of the publication of scientific research. As the most notable and egregious, one can single out plagiarism, the posting of previously published materials, the misappropriation of the results of foreign scientific research, and falsification of data. We oppose such practices.

The editors are convinced that violations of copyrights and moral norms are not only ethically unacceptable, but also serve as a barrier to the development of scientific knowledge. Therefore, we believe that the fight against these phenomena should become the goal and the result of joint efforts of our authors, editors, reviewers, readers and the entire academic community. We encourage all stakeholders to cooperate and participate in the exchange of information in order to combat the violation of the ethics of publication of scientific research.

For its part, the editors are ready to make every effort to identify and suppress such unacceptable practices. We promise to take appropriate measures, as well as pay close attention to any information provided to us, which will indicate unethical behavior of one or another author.

Detection of ethical violations entails refusal to publish. If it is revealed that the article contains outright slander, violates the law or copyright rules, the editorial board considers itself obliged to remove it from the web resource and from the citation bases. Such extreme measures can be applied only with maximum openness and publicity.



CONTENTS / СОДЕРЖАНИЕ

TECHNICAL SCIENCE / ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Applied geometry, engineering graphics, metrology, ergonomics and life safety

Прикладная геометрия, инженерная графика, метрология, эргономика и безопасность жизнедеятельности

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-018> 9

THE PROSPECTS OF USE OF MEASURING SYSTEMS ON BASE THE ANDROID DEVICES IN INDUSTRIAL AND LIVING CONDITIONS

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ АНДРОИД-УСТРОЙСТВ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И БЫТОВЫХ УСЛОВИЯХ

Khotin S. / Хотин С., Palahuta V. / Палагуца В.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-031> 17

THE DANGER OF THE PRODUCTION OF ELECTRICAL INJURIES IN THE AGRICULTURAL SECTOR AND ROOT CAUSE ANALYSIS

ОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ И АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН

Martynov I.S. / Мартынов И.С., Guzenko E.Yu. / Гузенко Е.Ю., Misyuryaev V.Yu. / Мисюряев В.Ю. Sadovnikov M.A. / Садовников М.А., Ivanova T.S. / Иванова Т.С., Syotin D.V. / Сёмин Д.В. Guzenko Ch.A. / Гузенко К.А.

Informatics, Computer Science and Automation

Информатика, вычислительная техника и автоматизация

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-022> 22

NANOSTRUCTURES COMPUTER MODELING USING CLOUD COMPUTING

КОМПЮТЕРЕНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАНОСТРУКТУР З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Kuryts Yu.O. / Курись Ю. О., Kuznetsova T. Yu. / Кузнецова Т.Ю., Rogova N.Yu. / Рогова Н.Ю. Leyko S.V. / Лейко С.В.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-045> 26

CONTROL OF THINGS ON OBJECTS OF THE OIL AND GAS COMPLEX OF UKRAINE WITH A SPECIALIZED DIGITAL NETWORK RUBEE

КОНТРОЛЬ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ ЦІННОСТЕЙ НА ОБ'ЄКТАХ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ЦИФРОВОЇ МЕРЕЖІ RUBEE

Vabchuk S.M. / Бабчук С.М.

Mining and geodesy

Разработка полезных ископаемых и геодезия

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-014> 30

METHODOLOGY OF TEMPERATURE PREDICTION IN THE FIELD OF FIRE

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ОЧАГЕ ПОЖАРА

Mineev S.P. / Минеев С.П., Smolanov S.N. / Смоланов С.Н. Belikov I.B. / Беликов И.Б., Satoralenko P.I. / Самопаленко П.И.

Food Technology

Технологии продовольственных товаров

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-029> 40

CHEMICAL-ENGINEERING EVALUATION CABBAGE VARIETIES ON THEIR SUITABILITY FOR PROCESSING

ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ КАПУСТИ НА ЇХНЮ ПРИДАТНІСТЬ ДО ПЕРЕРОБКИ

Gunko S.M. / Гунько С.М.


ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-002> 44

USAGE OF CHIA SEEDS IN THE COMPOSITION OF DIETARY SEMI-FINISHED MINCED PRODUCTS

ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ ЧІА У СКЛАДІ ДІСТИЧНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ
 Golembovska N. / Голембовська Н.

ТРАНСПОРТ / TRANSPORT
Transport and logistics systems
Транспортные и логистические системы

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-055> 49

ORGANIZATIONAL ASPECTS OF LCL (LESS THAN CONTAINER LOAD) TRANSPORTATION AND THEIR DOCUMENTATION SUPPORT

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ LCL (LESS THAN CONTAINER LOAD) ПЕРЕВОЗОК И ИХ ДОКУМЕНТАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Korol V.Y. / Король В.Ю.

PHYSICS AND MATHEMATICS / ФИЗИКА И МАТЕМАТИКА
Mathematics
Математика

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-048> 55

EVALUATION OF THE BANKRUPTCY PROBABILITY AND OPTIMAL INSURANCE RATE IN CASE OF WEIBULL DISTRIBUTION

ОЦІНКА ЙМОВІРНОСТІ БАНКРУТСТВА ТА ОПТИМАЛЬНА СТРАХОВА СТАВКА У ВИПАДКУ РОЗПОДІЛУ ВЕЙБУЛА

Chornyy R.O. / Чорний Р.О., Bilynskiy A.Ya. / Білинський А.Я., Kinash O.M. / Кінаш О.М.

ART, ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION
ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО
Modern building technologies and materials
Современные строительные технологии и материалы

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-005> 63

SHORING FOR EXCAVATION UNDER THE CONDITIONS OF DENSE BUILT ENVIRONMENT

ВОЗВЕДЕНИЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ КОТЛОВАНА В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Shumakov I.V. / Шумаков И.В., Mikautadze R.I. / Микаутадзе Р.И.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-010> 69

COMPLEX ACTIVATION IN PRODUCTION OF SILICATE COMPOSITES

КОМПЛЕКСНА АКТИВАЦІЯ У ВИРОБНИЦТВІ СИЛІКАТНИХ КОМПОЗИТІВ

Dotsenko J.V. / Доценко Ю. В., Sydorova N.V. / Сидорова Н.В., Dumanskaya V.V. / Думанська В.В.,

AGRICULTURE / СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
Agronomy, animal husbandry and forestry
Агрономия, зоотехния и лесное хозяйство

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-019> 73

ECONOMIC EFFICIENCY OF REALIZATION OF WINTER WHEAT IN DIFFERENT PERIODS OF STORAGE

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У РІЗНІ ПЕРІОДИ ЗБЕРІГАННЯ

Zavadzka O.V. / Завадська О.В., Rutak Yu.V. / Румак Ю.В.



- <https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-024> 77
 COMPARATIVE EVALUATION OF OZYME USED FOODS IN PRODUCTION CONDITIONS
 ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ
 Bober A. / Бобер А.В., Levchuk O. / Левчук О.А.
- <https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-028> 81
 INVOLUTION OF REPRODUCTIVE ORGANS AND REPRODUCTIVE FUNCTIONS IN BEEF COWS
 ІНВОЛЮЦІЯ СТАТЕВИХ ОРГАНІВ І ФУНКЦІЙ У КОРІВ М'ЯСНОГО НАПРЯМКУ ПРОДУКТИВНОСТІ
 Ugnivenko A.M. / Угнівенко А.М., Demchuk S.Y. / Демчук С.Ю.
- <https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-032> 85
 ECONOMIC AND BIOLOGICAL EVALUATION OF VARIETIES OF SCHLUMBERGER GROWING IN WINTER GREENHOUSES
 ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ ШЛЮМБЕРГЕРИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ У ЗИМОВИХ ТЕПЛИЦЯХ
 Havris` I.L. / Гаврись І.Л., Logvinenko V.V. / Логвіненко В.В.
- <https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-041> 89
 POTENTIAL OF MEDIUM-EARLY POTATO CULTURE
 ПОТЕНЦІАЛ КУЛЬТУРИ СРЕДНЕРАННЕГО КАРТОФЕЛЯ
 Voytsekhovskiy V.I. / Войцеховский В.И., Shish A.M. / Шии А.Н.
 Yarmolenko E. / Ярмоленко Е., Orlovskiy N.I. / Орловский Н.И.

BIOLOGY / БИОЛОГИЯ

Ecology and Biotechnology ЭКОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

- <https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-015> 92
 ANALYSIS OF THE PAINT AND VARNISH PRODUCTION IMPACT ON AIR ENVIRONMENT
 АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ
 Paramonova O.N. / Парамонова О.Н., Shtenske K.S. / Штенске К.С.
- <https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-047> 100
 ECOLOGICAL AND HYGIENIC CHARACTERISTICS OF MAIN METHODS OF PROCESSING OF POLYMERIC DOMESTIC WASTE
 ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ПЕРЕРОБКИ ПОЛІМЕРНИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ
 Malyshevskaya O. S. / Малышевська О. С.



УДК 614.8.084

**THE PROSPECTS OF USE OF MEASURING SYSTEMS ON BASE THE
ANDROID DEVICES IN INDUSTRIAL AND LIVING CONDITIONS
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ
АНДРОИД-УСТРОЙСТВ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И
БЫТОВЫХ УСЛОВИЯХ****Khotin S. / Хотін С.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0003-2424-9276

Palahuta V. / Палагута В.*s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-7001-2264

*Odessa National Maritime University, Odessa, Mechnikova 34, 65029**Одесский национальный морской университет, Одесса, ул.Мечникова 34, 65029*

Аннотация. В данной научной работе был осуществленный выбор и обоснование методом сравнительного анализа оптимальных по своим техническим характеристикам андроид-устройств и соответствующего программного обеспечения для них, которое сможет обеспечить измерение параметров окружающей среды, влияющих на человека, с необходимой точностью.

Результаты научного исследования могут быть использованы при разработке измерительных систем промышленного назначения на основе мобильных андроид-устройств для контроля за параметрами производственной среды. Кроме того они могут быть использованы бытовыми потребителями при выборе наиболее эффективных измерительных программ для их установки на серийно выпускаемые смартфоны и планшетные компьютеры.

Ключевые слова: программа, смартфон, андроид-устройства, контроль, окружающая среда, датчики, измерительная система, параметры, человек.

Оперативный контроль за параметрами окружающей среды является актуальным заданием для каждого человека, как в производственных условиях, так и в повседневной бытовой жизни. Специализированные для этих целей измерительные приборы являются дорогими, сложными, зачастую громоздкими и неудобными в использовании. Их эксплуатация требует от пользователей специальной подготовки. Вышесказанное ограничивает их широкое употребление вне производственной среды, особенно в бытовой сфере жизнедеятельности человека.

Решить вышеупомянутую проблему способны портативные андроид-устройства (смартфоны планшетные компьютеры и др.), которые имеют в своей конструкции соответствующие датчики и обеспеченные специализированными программными продуктами.

Важным фактором, определяющим их перспективность для этих целей, состоит в том, что их эксплуатация в качестве измерительных приборов в сочетании с использованием по основному назначению не требует дополнительных затрат, поскольку подавляющее большинство измерительных программ для них являются бесплатными.



Целью данной научной работы является выбор и обоснование методом сравнительного анализа оптимальных по своим техническим характеристикам андроид-устройств и соответствующего программного обеспечения для них, которые смогут обеспечить измерение параметров окружающей среды влияющих на человека, с необходимой точностью

Объектами исследования является смартфоны и планшетные компьютеры разных производителей на базе операционных систем Android последних версий с расширенными функциональными возможностями, а также программные продукты для них, предназначенные для измерения параметров окружающей среды.

В настоящее время существует довольно много прикладных программ для андроид-устройств для измерения характеристик окружающей среды. Рассмотрим их и выберем наиболее эффективные и удобные для пользователей. Это, прежде всего универсальные приложения, позволяющие измерять несколько параметров окружающей среды и имеющие широкий диапазон настроек. Наибольший интерес среди них представляют следующие [1].

1. “Датчики измерительные” от разработчика программных продуктов EXA Tools

Датчики измерительные это набор утилит, который является мультифункциональным диагностическим инструментом и позволяет получить практически всю информацию о состоянии мобильного устройства и окружающей среды. Вывод данных происходит как графически, так и в виде текста.

Это приложение отображает:

- показания акселерометра (линейное ускорение и гравитационные датчики);
- гироскоп (калиброванный и некалиброванный);
- Устройство 3D ориентации;
- датчик приближения;
- шаг детектор и счетчик;
- датчики кинетики Значительное движение;
- датчики вектора вращения;
- другие датчики движения и положения;
- датчик освещенности
- магнитометр, измеряющий значения напряжённости окружающего магнитного поля;
- датчик давления, (барометр);
- датчик относительной влажности;
- датчик температуры;
- местоположение, точность, высота, карты, скорость и GPS данных NMEA (широта, долгота);
- состояние батареи, напряжение, температура, здоровье и технологии;
- измеритель уровня звука и метр микрофона;
- датчик частоты сердечных сокращений;
- датчик NFC и считыватель;



- переднее устройство и обратное разрешение камеры;
- размер дисплея (samrtphone), разрешение и технологии;
- параметры устройства: память телефона, оперативная память и центральный процессор;
- номер IMEI;
- мультитач, информация и другие датчики, имеющиеся в вашем мобильном устройстве.

Вышеописанное приложение отображает данные абсолютно всех датчиков устройства, а так же сообщает, какие датчики отсутствуют в устройстве.

2. “Physics Toolbox Sensor Suite” от фирмы Vieuga Software.

Это приложение полезно для студентов инженерных специальностей, работников науки и промышленности. Оно использует датчики мобильного устройства для сбора, записи и экспорта данных в csv-файл (comma separated value, значения, разделённые запятыми), которым можно поделиться. Данные могут быть отображены в виде графика с зависимостью от истёкшего времени или отображены численно. Пользователи могут экспортировать данные для дальнейшего анализа в электронной таблице или построения графиков в специальном ПО. Также это приложение может генерировать цвета, звуковые тоны и использоваться в качестве стробоскопа [2].

Меню приложения позволяет пользователю замерить или сгенерировать различные параметры окружающей среды с помощью следующих датчиков.

Линейный акселерометр – ускорение.

Гироскоп - радиальная скорость.

Барометр - атмосферное давление.

Измерение перегрузки, Линейный акселерометр, гироскоп и барометр.

Гигрометр - относительная влажность.

Термометр – температура.

Датчик перемещения (проксиметр) - колебательное движение и таймер (режим таймера и маятника).

Линейка - расстояние между двумя точками.

Магнетометр - интенсивность магнитного поля
Компас - направление магнитного поля и угол наклона.

GPS - широта, долгота, высота, скорость, направление, число спутников.

Инклинометр - азимут, крен, наклон.

Датчик освещённости – освещённость.

Звуковой датчик - уровень громкости.

Детектор тона - частота и музыкальность тона.

Осциллограф - форма волны и относительная амплитуда.

Программа также обеспечивает мультizaпись (Запись с нескольких датчиков) и функции некоторых генераторов. Среди которых:

Генератор тона – генератор звука определённой частоты

Генератор цвета – R/G/B/Y/C/M, белый и пользовательский цвет экрана

Стробоскоп (beta) - используется вспышка камеры

В режиме мультizaписи пользователь может выбрать один или несколько



датчиков для одновременной записи данных. Файлы легко переименовываются перед экспортом или сохранением на устройстве, что позволяет удобно организовать хранение и доступ к данным.

Дополнительные функции включают в себя возможность записи данных относительно текущего или прошедшего времени, выбор разделителя в .csv-файле (запятую или точку с запятой), изменения ширины линии на графике, изменения частоты сбора данных с датчика и управление включением экрана на протяжении всего времени измерения.

Мультифункциональность является несомненным достоинством универсальных приложений, но они имеют и ряд существенных недостатков, среди которых следует отметить следующие [3].

- значительная погрешность измерений;
- требуют значительных аппаратных ресурсов;
- достаточно сложные интерфейс и настройки.

Вышесказанное вынуждает использовать узкоспециализированные программные продукты, предназначенные для измерения одного параметра окружающей среды, но лишённые отмеченных недостатков. Наиболее интересными среди них представляются: “Шумомер” от EXA Tools, Sound Meter” от Smart Tools со., Виброметр от EXA Tools, “Light Meter” от My Mobile Tools Dev. Рассмотрим их.

2. “Шумомер” от EXA Tools - идеальный инструмент-приложение для измерения уровня шума и уровня звука или измерения уровня звукового давления (SPL) в децибелах (дБ).

Это приложение использует встроенный в смартфон или планшетный компьютер микрофон и результаты измерений приводит в таблице.

Децибеллометр включает следующие функции:

- мера уровня звука, виброметр, шум детектора;
- запись: минимум (Min), средний (AVG), максимальный (Max) уровень звука;
- логарифмический график уровня звука в децибелах;
- калибровка инструмента - два режима: ручная и автоматическая калибровки;
- Способность останавливать и записывать результаты измерений в любое время.

Шумомер “Sound Meter” от фирмы Smart Tools со.

Отличие этого приложения от предыдущего состоит в интерфейсе и в наборе дополнительных функций, которые можно купить в самом приложении.

Дополнительные возможности Pro-версии:

- шумомер и виброметр объединены;
- меню статистики и сохранение журнальных данных;
- настройка уведомления по уровню сигнала;
- график звукового давления;
- откалиброваны дополнительные модели.

“Виброметр” от EXA Tools. Приложение позволяет обнаруживать и записывать сейсмические волны, генерируемые в результате землетрясений,



извержений вулканов, лавин и других источников вибраций и ударов.

Для обнаружения колебаний и анализа измерений используется акселерометр. Готовый график представляет собой отчет о движении земли в измерительной точке.

В этом приложении используется Instrumental Intensity Scale, разработанной Геологической службой США, которая отображает максимальное ускорение грунта и пиковую скорость грунта по шкале интенсивности. Эти значения используются для создания сейсмологических карт по всему миру.

Указанное приложение позволяет отслеживать и делиться результатами своих измерений с другими пользователями.

Самое популярное приложение для измерения освещённости – это “Light Meter” от фирмы My Mobile Tools Dev. Оно имеет удобный интерфейс, простое в использовании и полностью бесплатное. Оно отображает минимальное, максимальное и среднее значение освещённости в данной точке. Точность измерений 1 лкс.

Важной задачей является выбор мобильных андроид-устройств, которые обеспечат корректную и эффективную работу вышеописанных измерительных программ. Их несомненным достоинством является то, что они для своей установки и работы требуют весьма скромных аппаратных ресурсов. Минимальные требования таковы: от 1 Гб оперативной памяти, двухядерный процессор с тактовой частотой 1 ГГц. Они занимают при установке от 1 до 15 Мб постоянной энергонезависимой памяти [1, 4]. Это даёт возможность устанавливать их не только на смартфоны и планшетные компьютеры среднего уровня, но и на “бюджетные” андроид-устройства или на устройства старых образцов. Главный критерий, наличие необходимых датчиков в устройстве.

При выборе мобильного устройства следует в первую очередь определить, что от него требуется: большой объем оперативной памяти либо большой набор качественных датчиков. Конечно, сейчас можно найти устройства, которые объединяют в себе все параметры, однако у них будет уже совсем другая ценовая категория, что крайне не рационально, так как срок эксплуатации современных мобильных устройств примерно 2-2,5 года.

Среди смартфонов, имеющих необходимые датчики и подходящих для использования в качестве измерительных приборов можно отметить следующие: Samsung Galaxy J7 2017 (SM-J730FZDN), Samsung Galaxy A5 2017 (SM-A520FZKD), Samsung Galaxy A7 2017 (SM-A720FZKD), Xiaomi Redmi Note 5 4/64GB, LG H791 Nexus 5X 32GB, HTC U Ultra 64GB Blue, Huawei Mate 10 Lite 64GB, Huawei GR5 2017 и пр.

Особый интерес представляет смартфон AGM X2. Главная особенность этого смартфона - фирменные приложения AGM Air и AGM Tools. Первое позволяет измерять уровень загрязнения воздушной среды различными примесями с помощью аппаратного VOC-датчика. Например, шахтёры и спелеологи, находясь в подземелье, с помощью смартфона смогут вовремя узнать о выбросах газов, представляющих опасность для жизни и здоровья.

Второе приложение представляет собой универсальный набор утилит,



многие из них наверняка пригодятся в хозяйстве: компас, лупа, транспортёр, фонарик, линейка, градиометр, отвес и уровень. Это устройство защищено от перепадов температуры и давления, загрязнений различных видов и водонепроницаемо. Эти качества позволяют работать с ним в экстремальных условиях [4].

Чувствительность датчиков, встроенных в смартфон, далеко не всегда оказывается достаточной, что негативно влияет на точность измерений. Поэтому для большей достоверности различных замеров существуют различные внешние датчики, которые подключаются к смартфонам. Например, встроенным термометром смартфона крайне сложно измерить температуру окружающего воздуха, так как на него влияет температура самого смартфона и место его расположения - будь то теплая рука или холодный стол. Для решения данной проблемы было создано компактное устройство под названием "Thermodo", которое для подключения к смартфону использует обычный разъем для наушников 3,5 мм.

В конструкцию Thermodo входит высокочувствительный термодатчик, который позволяет точно измерить температуру воздуха в любом месте, используя аудиоразъем для наушников. Thermodo связывается со специальным мобильным приложением, которое в реальном времени выдает уведомления о снижении или повышении температуры воздуха [2].

Существуют и другие виды внешних датчиков для мобильных андроид-устройств: микрофоны, датчики на базе фотоэлементов для измерения освещённости, интенсивности прямой или суммарной солнечной радиации и пр.

Следует отметить, что использование андроид-устройств для контроля параметров производственной среды на предприятиях и в учреждениях затруднено в следствии того, что действующая нормативно-правовая база в сфере охраны труда и технического контроля не предусматривает сертификацию и поверку таких измерительных систем. Поэтому их официальное использование в производственных условиях в настоящее время невозможно.

В процессе выполнения научной работы методом сравнительного анализа был выполнен подбор оптимальных по своим функциональным возможностям андроид-устройств, которые серийно выпускаются или выпускались ранее, и специализированных программных продуктов для измерения параметров окружающей среды, которые позволяют выполнять корректные замеры. Результаты исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Для измерения параметров бытовой окружающей среды лучше всего подходят мультифункциональные измерительные программы для андроид-устройств, которые позволяют измерять сразу несколько параметров: температуру и давление воздуха, уровень шума, напряженность ЕМП и др. Это позволяет сократить объем занятой памяти устройств и создает дополнительные удобства потребителям. Как наиболее соответствующие модели смартфонов для их установки, среди серийно выпускаемых, можно



рекомендовать модели последних двух лет от производителя AGM

2. Для измерения параметров производственной среды на предмет их соответствия санитарно-гигиеническим нормативам следует использовать узкоспециализированные программы, которые позволяют измерять, как правило, один параметр. Именно такие программы обеспечивают необходимую точность измерений для производственных условий, а также широкий диапазон настроек. Наиболее оптимальными среди них представляются программные продукты фирмы EXA Tools.

3. При эксплуатации андроид-устройств в качестве измерительных приборов в производственных условиях их целесообразно оснащать внешними датчиками, использование которых позволяет повысить точность измерений приблизительно на порядок.

Результаты выполненных исследований позволяют рекомендовать вышеупомянутые андроид-устройства и соответствующие измерительные программы для широкого использования бытовыми потребителями.

В тоже время следует отметить, что для предложения коммерческой эксплуатации андроид-устройств как приборов для измерения параметров производственной среды следует провести дополнительные экспериментальные исследования для уточнения реальных погрешностей измерений с использованием традиционных высокоточных измерительных приборов аналогичного назначения, которые прошли проверку в ДП «Укрметртестстандарт». Также необходимы дополнения в действующую законодательно-нормативную базу, которые позволят регламентировать официальное использование андроид-устройств в качестве измерительных приборов в производственных условиях.

Массовое использование андроид-устройств с соответствующим программным обеспечением в качестве портативных измерительных систем физическими и юридическими лицами будет способствовать обеспечению безопасности людей в различных сферах жизнедеятельности человека.

Литература:

1. Стрельцов В.А., Финкова М.А., Прокди Р.Г. Полезный смартфон и планшет на Android. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 304 с.
2. Шпее В.В. Планшет на Android 5. - М.: Наука и техника, 2016. - 320 с.
3. Дронов В. А. Windows 8. Разработка Metro-приложений для мобильных устройств. – С. Петербург: БХВ, 2013. - 528 с.
4. Виталий Леонтьев Новейший самоучитель. Андроид для планшетов и смартфонов. - М.: Эксмо, 2015. - 288 с.

References:

1. Streltsov V. A., Finkova M.A., Prokdi R. Polezneey smartphone i planshet na Android. - M.: DMK press, 2016. - 304 s.
2. Shpee V.V. Planshet na Android 5. - M.: Nauka i tehnika, 2016. - 320 s.
3. Dronov V. A. Windows 8. Razrabotka Metro-prilogeniy dly mobilneeh ustroystv. – S. Peterburg: BHV, 2013. - 528 s.
4. Vitaly Leontyev Noveyshiy samouchitel. Android dly planshetov i smartphonov. - M.:



Eksmo, 2015. - 288 s.

Abstract. *In this scientific work there was a carried-out choice and justification by method of the comparative analysis optimum on the technical characteristics the android devices and the corresponding software for them which will be able to provide measurement of the parameters of the environment influencing the person with a necessary accuracy.*

Results of scientific research can be used when developing measuring systems of industrial function on the basis of mobile the android devices for control of parameters of the production environment. Besides they can be used by household consumers at the choice of the most effective measuring programs for their installation on serially released smartphones and tablet computers

Key words: *program, smartphone, android device, control, environment, sensors, measuring system, parameters, person.*

Статья отправлена: 17.09.2018 г.

© Хотин С.Ю., Палагута В.М.



УДК 614.8.027

**THE DANGER OF THE PRODUCTION OF ELECTRICAL INJURIES IN
THE AGRICULTURAL SECTOR AND ROOT CAUSE ANALYSIS
ОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА
В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ И АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН**

Martynov I.S. / Мартынов И.С.
c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

Guzenko E.Yu. / Гузенко Е.Ю.
c.ag.s., as.prof. / к.с.х.н., доц.

Misyuryaev V.Yu. / Мисюряев В.Ю.
c.p.s., as.prof. / к.п.н., доц.

Sadovnikov M.A. / Садовников М.А.
c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

Ivanova T.S. / Иванова Т.С.
postgraduate / аспирант

Syomin D.V. / Сёмин Д.В.
c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

Guzenko Ch.A. / Гузенко К.А.
student / студент

Volgograd State Agrarian University, Volgograd

Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград

Аннотация. В статье рассмотрены данные производственного травматизма Волгоградской области и опасность травм, полученных работниками при ударе электрическим током, а также выявлены основные причины электротравматизма.

Ключевые слова: аграрный сектор, производственный травматизм, электротравмы, электрический ток, безопасность.

Вступление.

Современные экономические отношения, развитие новых форм собственности, интенсивность наращивания объемов производства – все это требует принципиально нового подхода к промышленной безопасности и охране труда на предприятии, а также изменений в идеологии собственника об ответственности за жизнь и здоровье наемных работников [4].

Состояние охраны труда, уровень производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников АПК являются серьезными социально-экономическими проблемами отрасли, которые непосредственно влияют на эффективность труда, экономическое состояние предприятий, так и на активное развитие аграрного сектора и сельских территорий [2,4].

Основной текст. По полученным данным Волгоградстата (табл. 1) можно отметить следующее, что хотя уровень пострадавших снижается, но динамика производственных несчастных случаев со смертельным исходом не очень утешительная.

Результаты исследований показывают, что во всем агропромышленном комплексе (АПК) в настоящее время нет направлений, в которых уровень травматизма стремительно приближается к нулю. На это указывает тот факт, что наиболее проблематичными отраслями АПК на сегодняшний день являются



животноводство, растениеводство, сфера ведения ремонтных работ, сфера обслуживания техники [3,5].

Таблица 1

Травматизм на производстве

Год	Количество пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 день и более и с летальным исходом		Количество пострадавших при несчастных случаях на производстве с летальным исходом	
	всего, человек	в расчете на 1000 работающих	всего, человек	в расчете на 1000 работающих
2007	1164	2,7	26	0,061
2008	1126	2,7	37	0,089
2009	879	2,3	33	0,087
2010	848	2,4	23	0,066
2011	822	2,3	29	0,081
2012	747	2,1	28	0,079
2013	672	1,9	26	0,075
2014	520	1,5	15	0,044
2015	500	1,5	16	0,049
2016	460	1,4	13	0,041
2017	396	1,3	17	0,057

Кроме того, развитие электроэнергетики и автоматизации за счет широкого использования электричества в различных отраслях экономики, в том числе, и сельском хозяйстве, определяет проблему производственного электротравматизма в аграрном секторе как весьма актуальную. Одной из причин этого является факт пренебрежительного отношения к такому опасному производственному фактору как электрический ток. Несмотря на мероприятия по обеспечению безопасности в области электроэнергетики, электротравматизм занимает одно из ведущих мест. Исследуя статистические данные электротравматизма по отраслям экономики и в быту, выявлено, что в сельском хозяйстве объем несчастных случаев составляет более 15%, а в промышленности – около 5%. При этом большее количество случаев электротравм, полученных работниками в АПК, происходит при работе с электрооборудованием и машинами (около 43%), на линиях электропередач (высоковольтные) (40%), при эксплуатации светильников, нагревательных и холодильных установок, подстанций трансформаторных, внутренних электросетей [3,6].

Несчастные случаи во внутренних сетях производственных помещений распределяются следующим образом: при ремонте сети -38,6 %, при прикосновении к проводу с поврежденной изоляцией, или к оборудованию, или к части сооружения, с которыми произошло соединение провода, имевшего



поврежденную изоляцию - 28,4 %, при подключении и отключении электроприемников - 13,8 %, прочих обстоятельствах - 19,2%. Большая часть выше перечисленных поражений вызывается механическими повреждениями проводов, кабелей и даже отключающих устройств. Обстоятельства поражений весьма разнообразны. Во-первых, неудовлетворительное состояние установочных материалов — щитов, выключателей, штепсельных розеток и т. д. Во-вторых, помещения, в которых находились пострадавшие, были сырими. В-третьих, кожухи оборудования были покрыты грязью, поверхность которых стала полупроводящей.

Кроме того, работники получали электротравмы за счет повреждений кабелей, происходящие при земляных работах, при транспортных наездах, при строительно-ремонтных операциях [1,3]. Следует отметить, что большая часть повреждений кабеля приводило к образованию электроцепи через тело работника, воздействие которой сводилось лишь к электроудару, хотя при нередко влекла за собой травмы с летальным исходом. Из выше перечисленного можно выделить действие «фактора внимания», т.е. особое состояние настороженности у человека, осознающего опасность выполняемой им работы.

Опасность поражения электротоком отличается от прочих опасностей тем, что рабочий не в состоянии обнаружить ее на расстоянии без специальных приборов и принять безопасные меры. Статистика электротравматизма в России показывает, что доля поражений электрическим током из года в год возрастает. За прошедшие 10 лет почти половина (49%) несчастных случаев электротравматизма, привела к летальному исходу, а еще четверть (25%) — к последствиям в тяжелой форме.

Наиболее распространенными причинами получения электротравм являются:

- появление аварийного напряжения, т.е. там, где его быть не должно (на металлических корпусах оборудования, на конструкциях сооружений и т.д.);

- возможность прикосновения к токоведущим частям без изоляции при отсутствии соответствующих ограждений;

- воздействие электродуги (между токоведущей частью и человеком) в сетях напряжением выше 1000В;

- прочие причины: несогласованные и ошибочные действия персонала, подача напряжения на установку, где работают люди, оставление установки под напряжением без надзора, допуск к работам на отключенном электрооборудовании без проверки отсутствия напряжения и т.д.

Электрический ток отличается от других опасных производственных факторов рядом особенностей. Опасность его повреждающего действия заключается в том, что электроток незрим, не имеет запаха, цвета и действует бесшумно, следовательно, не обнаруживается до начала его действия на организм работника. Другим опасным фактором является то, что электроэнергия способна превращаться в другие виды энергии, вызывая механические, химические, термические поражения, а также оказывает биологический повреждающий эффект. Кроме того, наличие напряжения в



проводниках невозможно определить без специальных приборов.

Стоит отметить, что организация безопасной эксплуатации электроустановок в организациях АПК является основополагающим, так как в 1990-е годы она сошла на нет, а в создающихся или реорганизуемых предприятиях не оказалось опытных специалистов для организации обучения работников АПК приемам безопасного использования электроэнергии. Поэтому довольно часто стал подниматься вопрос об обеспечении аграрного производства высококвалифицированными кадрами, т.к. наименьшее количество электротравм приходится на персонал с опытом работы около 20 лет (5%), а большинство - на слабо подготовленных работников со стажем до одного года (29%).

При рассмотрении характера травматизма от действия электрического тока на работника по различным видам профессий данные распределились следующим образом: комбайнеры, их помощники, разнорабочие - 27%; водители транспортных средств - шоферы, трактористы, крановщики - 22%; электромонтеры - 20%; пастухи, доярки, рабочие по уходу за животными - 13%; электросварщики - 8%; инженеры и электротехнический персонал - 5%; студенты, учащиеся специальных училищ - 3%; стропальщики - 2%.

Заключение и выводы.

Одним из главных очагов электротравматизма являются электрические сети, на долю которых приходится 84 % всех несчастных случаев, причем более половины (56 %) из них со смертельным исходом.

Следует обратить внимание, что около 50% электротравм происходит при проведении полевых работ. При этом сущность их значительного количества заключается в том, что находясь в непосредственной близости от линий электропередач, работники недооценивают реальной опасности приближения к проводам линии, находящейся под высоким напряжением. Опасная обстановка усугубляется еще и тем, что провода линий электропередачи при высоких летних температурах увеличивают провисание над землей, что повышает вероятность возникновения пожара. Поэтому перед работой на поле, через которое проходят линии электропередачи, необходимо проводить соответствующий инструктаж. Кроме того, необходимо обеспечить работников современными надежными и удобными средствами индивидуальной защиты, т.к. анализ обстоятельств электротравм с ожогами показал, что в 72% несчастных случаев правильное применение термостойких средств индивидуальной защиты позволило бы избежать травмы или перевести ее в более легкую категорию.

В связи с этим, необходимо отметить, что на фоне постоянно меняющихся условий (финансовых, социальных, правовых) нельзя уменьшать расходы на приобретение средств индивидуальной защиты и проведение мероприятий по предупреждению электротравматизма. Такой подход позволяет надеяться, что доля смертельных и тяжелых электротравм будет сведена к минимуму.

Литература:

1. Гусак-Катрич Ю.А. Охрана труда в сельском хозяйстве. - М.:



Издательство "Альфа-Пресс", 2007.-176 с.

2. Мартынов И.С. Обеспечение безопасности труда в крестьянско-фермерских хозяйствах Волгоградской области [Текст]/ И.С. Мартынов, Г.Г. Попов, Е. Гузенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. Вып. 1(37) / Волгоградский ГАУ. – Волгоград ИПК «Нива», 2015. – С.211-213.

3. Мартынов И.С. Анализ производственного электротравматизма в сельскохозяйственной отрасли / И.С. Мартынов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. Вып. 2(38) / Волгоградский ГАУ. – Волгоград ИПК «Нива», 2015. – С.234-236.

4. Попов Г.Г. Оценка влияния человеческого фактора на безопасность труда в АПК [Текст] / Г.Г. Попов, Д.А. Абезин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. Вып. 1(49) / ВолГАУ. – Волгоград ИПК «Нива», 2018. – С. 291-297.

5. Шапуров М.Н. Производственный травматизм при ремонте и техническом обслуживании сельскохозяйственной техники [Текст] / М.Н. Шапуров, И.С. Мартынов, Д.А. Абезин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. Раздел Агропромышленная инженерия. Вып. 4(16) / ВГСХА. – Волгоград ИПК «Нива», 2009. – С. 98-103.

6. https://www.bsmu.by/downloads/kafedri/k_pat_fiz/2.pdf

References:

1. Gander-Katrich, Yu. a. labour Protection in agriculture. - M.: Publishing House "Alfa-Press", 2007.-176 p.

2. Martynov I. S. Ensuring safety in the peasant farms of the Volgograd region [Text]/ I. S. Martynov, G. Popov, E. Guzenko // news of the lower Volga agro-University complex: science and higher professional education. Vol. 1(37) / the Volgograd state agricultural UNIVERSITY. - Volgograd IPK "Niva", 2015. - P. 211-213.

3. Martynov I. S. Analysis of industrial electrical injuries in the agricultural sector / I. S. Martynov // news of the lower Volga agricultural University complex: science and higher professional education. Vol. 2(38) / the Volgograd state agricultural UNIVERSITY. - Volgograd IPK "Niva", 2015. - P. 234-236.

4. Popov G. G. Assessment of the impact of human factor on work safety in agriculture [Text] / G. G. Popov, D. A. Abusin // proceedings of lower Volga agrodiversity complex: science and higher professional education. Vol. 1 (49) / Volga. - Volgograd IPK "Niva", 2018. - P. 291-297.

5. Shaprow M. N. Industrial injuries in the repair and maintenance of agricultural technology [Text] / M. N. Chuprov, I. S. Martynov, D. A. Abusin // proceedings of lower Volga agrodiversity complex: science and higher professional education. Section Agro-industrial engineering. Vol. 4 (16) / whcsa. - Volgograd IPK "Niva", 2009. – Pp. 98-103.

6. https://www.bsmu.by/downloads/kafedri/k_pat_fiz/2.pdf

Abstract. The article deals with the data of industrial injuries of the Volgograd region and the danger of injuries received by workers from electric shock, as well as the main causes of electrical injuries.

Key words: agricultural sector, industrial injuries, electric injuries, electric current, safety.

Статья отправлена: 21.09.2018 г. © Мартынов И.С.



UDC 004.94

NANOSTRUCTURES COMPUTER MODELING USING CLOUD COMPUTING**КОМПЮТЕРЕНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАНОСТРУКТУР З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ****Kurys Yu.O./ Курись Ю. О.***lecturer/ викладач*

ORCID: 0000-0003-1367-4875

Kuznetsova T. Yu./Кузнецова Т.Ю.*PhD in Chemical sciences/к.хім.н.*

ORCID: 0000-0002-1918-9435

Rogova N.Yu./Рогова Н.Ю.*lecturer/ викладач*

Poltava National Technical Yu. Kondratyuk University, Poltava, avenue Pershotravnevyi , 24, 36601/Полтавський національний технічний університет імені Ю. Кондратюка, м.Полтава, пр. Першотравневий, 24, 36011

Leyko S.V./Лейко С.В.*PhD in Pedagogic sciences/ к.пед.н.*

Poltava College of Food Technology, Poltava, street Pushkin, 56, 6039/ Полтавський коледж харчових технологій, м.Полтава, вул.Пушкіна, 56,6039

Abstract. *The paper proposes a method of using cloud computing for modeling nanosystems and nanostructures such as atoms and molecules. Standard methods sometimes cannot have good results because of lack of computer power. Moreover, it takes a long time to complete your modeling. Cloud computing can solve this problem using powerful remote servers.*

Keywords: *cloud computing, modeling, nanostructures.*

Theoretical modeling and simulation play an important role in understanding the subtle and complex behavior of nanostructures. Atomic simulations can capture the microscale mechanism of nanostructures, but they are limited to very small systems due to their computational cost.

Nanostructure modeling is the computation of the positions and orbitals of atoms in arbitrary nanostructures [1].

Accurate atomic-scale quantum theory of nanostructures and nanosystems fabricated from nanostructures enables precision metrology of these nanosystems and provides the predictive, precision modeling tools needed for engineering these systems for applications including advanced semiconductor lasers and detectors, single photon detectors, etc [2].

The progress of computer modeling of nanostructures depends very much on the power of existing computers and the efficiency of computational algorithms. To calculate complex nanosystems, such as nanorobots, consisting of billions of atoms, a computer needs to calculate a huge number of equations of quantum mechanics. This process can take from a few minutes to tens or even hundreds of years.

Therefore, it is expedient to use cloud computing for precise nanosystem modeling, which allows reducing the time of computing by using powerful remote servers. This allows researchers and engineers to save money on the powerful data



centers, and use existing ones, paying only for the used computing time.

Cloud computing (CC) involves sending outgoing parameters of the nanosystem to the remote servers which can process data much faster than PCs and getting only the result of modeling. Scientist do not have to care about the modeling process.

Figure 1 shows some of uses of CC which can help simulate a nanostructure.

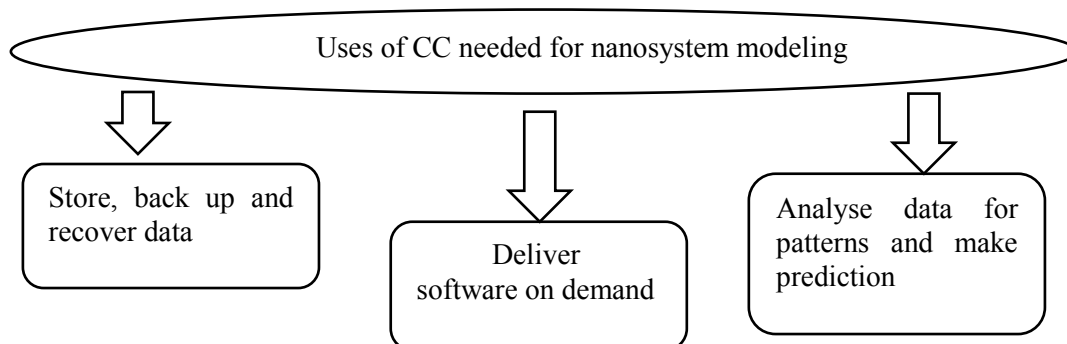


Figure 1. Uses of cloud computing

Top benefits of cloud computing include [3]:

1. Cost. Cloud computing eliminates the capital expense of buying hardware and software and setting up and running on-site datacenters - the racks of servers, the round-the-clock electricity for power and cooling.

2. Speed. Most cloud computing services are provided self service and on demand, so even vast amounts of computing resources can be provisioned in minutes, typically with just a few mouse clicks, giving a lot of flexibility and taking the pressure off capacity planning.

3. Global scale. The benefits of cloud computing services include the ability to scale elastically. In cloud speak, that means delivering the right amount of IT resources - for example, more or less computing power, storage, bandwidth - right when its needed and from the right geographic location.

4. Productivity. On-site datacenters typically require a lot of “racking and stacking” - hardware set up, software patching and other time-consuming IT management chores. Cloud computing removes the need for many of these tasks.

5. Performance. The biggest cloud computing services run on a worldwide network of secure datacenters, which are regularly upgraded to the latest generation of fast and efficient computing hardware. This offers several benefits over a single corporate datacenter, including reduced network latency for applications and greater economies of scale.

6. Reliability. Cloud computing makes data backup, disaster recovery and business continuity easier and less expensive, because data can be mirrored at multiple redundant sites on the cloud provider’s network.

Most cloud computing services fall into three broad categories: infrastructure as a service (IaaS), platform as a service (PaaS) and software as a service (SaaS). These are sometimes called the cloud computing stack, because they build on top of one another.

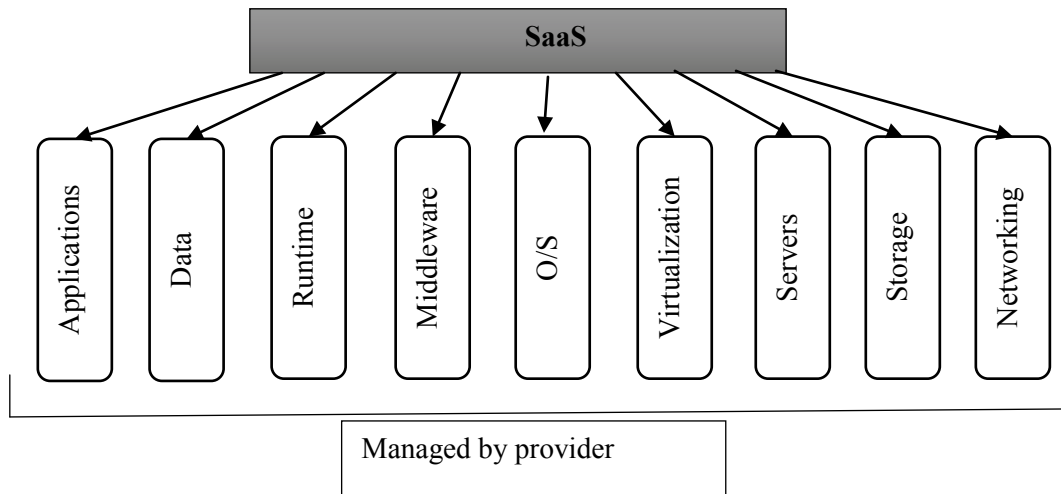


Figure 2. Management model of SaaS

The most appropriate type for goals of nanostructure modeling and simulations is SaaS because it is cheap but, at the same time, provides all needed functions.

Software-as-a-service (figure 2) is a method for delivering software applications over the Internet, on demand and typically on a subscription basis. With SaaS, cloud providers host and manage the software application and underlying infrastructure and handle any maintenance, like software upgrades and security patching.

Not all clouds are the same. There are three different ways to deploy cloud computing resources (fig.3): public cloud, private cloud and hybrid cloud [3].

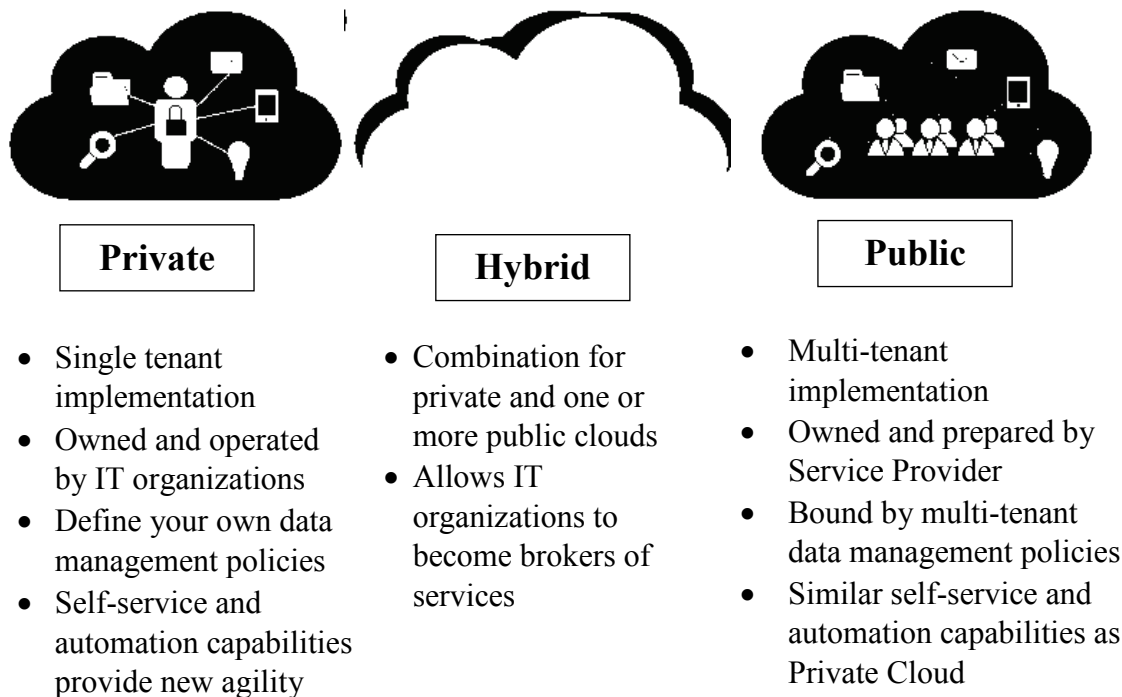


Figure 3. Deployment models of cloud computing

Public clouds are owned and operated by a third-party cloud service provider, which deliver their computing resources like servers and storage over the



Internet. With a public cloud, all hardware, software and other supporting infrastructure is owned and managed by the cloud provider. You access these services and manage your account using a web browser.

Private clouds refer to cloud computing resources used exclusively by a single business or organisations. A private cloud can be physically located on the company's on-site datacenter. Some companies also pay third-party service providers to host their private cloud. A private cloud is one in which the services and infrastructure are maintained on a private network.

Hybrid clouds combine public and private clouds, bound together by technology that allows data and applications to be shared between them. By allowing data and applications to move between private and public clouds, hybrid cloud gives businesses greater flexibility and more deployment options.

All of deployment models have a lot of advantages and can be used for modeling of nanostructures and nanosystem.

To sum up, cloud computing is a perfect idea for those who wants to create complex precise nanostructures and nonosystems but aren't ready to spend a huge amount of money for datacenters and computer power.

References

1. Bulavin L.A. Computer modeling physical systems / L.A. Bulavin, N.I. Lebovka. – Dolgoprudn, 2011. – 352.
2. Wescott, Bob. The Every Computer Performance Book, Chapter 7: Modeling Computer Performance. // CreateSpace. – 2013.
3. Thomas Erl. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture / Thomas Erl, Zaigham Mahmood, Ricardo Puttini // Prentice Hall. – Boston, USA, 2013. - 1st Edition – 491 p.

***Анотація.** В роботі запропоновано метод використання хмарних обчислень для моделювання таких наносистем та наноструктур як атоми та молекули. Даний метод дозволяє позбутися деяких недоліків стандартних методів моделювання, наприклад недостатня обчислювальна потужність персональних комп'ютерів і невеликих серверів та тривалий час обробки інформації і моделювання.*

***Ключові слова:** хмарні обчислення, моделювання, наноструктури.*



УДК 004.7

**CONTROL OF THINGS ON OBJECTS OF THE OIL AND GAS COMPLEX
OF UKRAINE WITH A SPECIALIZED DIGITAL NETWORK RUBEE
КОНТРОЛЬ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ ЦІННОСТЕЙ НА ОБ'ЄКТАХ
НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ ЗА ДОПОМОГОЮ
СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ЦИФРОВОЇ МЕРЕЖІ RUBEE**

Babchuk S.M. / Бабчук С.М.*s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-1746-5731

SPIN: 6899-7043

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,**Ivano-Frankivsk, Karpatska 15, 76019**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,**Івано-Франківськ, Карпатська 15, 76019*

Анотація. Були досліджені існуючі методи збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності і їх розташування в певний момент часу та визначено їх недоліки. Встановлено, що для ефективного збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу на нижньому рівні системи контролю доцільно використати бездротову спеціалізовану цифрову мережу RuBee. Важливою особливістю бездротової спеціалізованої цифрової мережі RuBee є те, що вона може забезпечити виявлення об'єктів контролю в агресивних середовищах з високим рівнем шуму, в важких кліматичних умовах. Крім того, RuBee-мітки відповідають стандарту MILSTD 810G і є водонепроникними на глибинах до 1524 м, не блокуються сталлю, рідиною, брудом, снігом та людьми. Ще однією позитивною характеристикою є те, що RuBee-мітки можуть працювати від невеликих літієвих батарейок більше 10 років.

Ключові слова: спеціалізована цифрова мережа, промислова мережа, fieldbus, Wireless, RuBee.

Вступ.

Ефективність управління будь-яким підприємством залежить від повноти та актуальності інформації на основі якої приймаються управлінські рішення. Чим більше підприємство, тим складніше забезпечити збір, обробку та надання для прийняття таких рішень повних та актуальних даних. Крім того, на швидкість та повноту збору даних впливають багато факторів. Наприклад, підприємства нафтогазового комплексу характеризуються тим, що велика кількість їх об'єктів розташована в різних віддалених районах, використовується широка номенклатура матеріально-технічних цінностей, працює різноманітне обладнання. В даний час збір інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу виконується малоефективними застарілими методами (вручну працівниками складів, бухгалтерій, економічних відділів та виробничих підрозділів). Тому одним із важливих завдань забезпечення ефективної роботи підприємств нафтогазового комплексу є розробка систем ефективного збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу.

Основний текст.

В різних сферах діяльності людини в даний час широко використовуються



різні спеціалізовані комп'ютерні мережі (в тому числі і бездротові) [1-8].

За результатами здійсненого аналізу існуючих бездротових спеціалізованих цифрових мереж встановлено, що для автоматизованого збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу на нижньому рівні системи контролю доцільно використати бездротову спеціалізовану цифрову мережу RuBee [9-12].

Спеціалізована цифрова мережа RuBee розроблена Visible Assets і Seiko Epson Corporation. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) схвалив RuBee в якості міжнародного стандарту IEEE 1902.1.

В мережі RuBee реалізовано два рівня моделі ISO/OSI: фізичний і канальний.

RuBee-мітки мають дуже низьке енергоспоживання: в середньому кілька мікватт. Тому RuBee-мітки можуть працювати на невеликих літієвих батарейках більше 10 років.

Для передавання даних визначено одну фіксовану частоту 131.072 кГц з амплітудно-фазовою модуляцією або з двійковим кодуванням.

Спеціалізована цифрова мережа RuBee може забезпечити виявлення об'єктів контролю в агресивних середовищах з високим рівнем шуму, в важких кліматичних умовах.

RuBee-мітки і антени є об'ємними, на відміну від інших подібних бездротових технологій. Спеціалізована цифрова мережа RuBee вирішує багато проблем з якими доводиться мати справу користувачу систем контролю, на базі RFID та інших подібних бездротових мережевих рішень, в важких кліматичних умовах. Крім того, системи контролю на базі RFID втрачають здатність надійно здійснювати такий контроль, якщо поруч знаходяться сталеві вироби, рідини, люди або тварини. Все вищевказане не є перешкодою для надійної роботи системи контролю матеріально-технічних цінностей на об'єктах нафтогазового комплексу на базі спеціалізованої цифрової мережі RuBee. Також RuBee-мітки відповідають стандарту MILSTD 810G і є водонепроникними на глибинах до 1524 м.

RuBee-мітки в США віднесені до категорії FDA, як такі що мають мінімальний негативний вплив на організм людини і можуть використовуватися в операційних залах в лікарнях США.

Висновки.

Були досліджені існуючі методи збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності і їх розташування в певний момент часу та визначено їх недоліки. Встановлено, що для ефективного збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу на нижньому рівні системи контролю доцільно використати бездротову спеціалізовану цифрову мережу RuBee.

Важливою особливістю бездротової спеціалізованої цифрової мережі RuBee є те, що вона може забезпечити виявлення об'єктів контролю в агресивних середовищах з високим рівнем шуму, в важких кліматичних умовах. Крім того, RuBee-мітки відповідають стандарту MILSTD 810G і є водонепроникними на глибинах до 1524 м, не блокуються сталлю, рідиною,



брудом, снігом або людьми.

Ще однією позитивною характеристикою є те, що RuBee-мітки можуть працювати від невеликих літієвих батарейок більше 10 років.

Література:

1. Бабчук С. М. Критерії вибору спеціалізованої безпроводної мережі для об'єктів нафтогазового комплексу // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №3. – С. 160-164.

2. Бабчук С.М. Визначення безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для систем автоматизації технологічних процесів // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №2. – С. 187-191.

3. Бабчук С.М. Визначення шляхів підвищення гнучкості автоматизованих систем управління технологічними процесами. Матеріали 17-ї Міжнародної науково-технічної конференції "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – С. 159

4. Бабчук С.М. Класифікація сучасних безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для управління технологічними процесами на об'єктах нафтогазового комплексу // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2018. – Вып. 51. - Т. 1. - С.48-54. DOI: 10.21893/2410-6720.2018-51-1-032

5. Бабчук С.М. Класифікація спеціалізованих комп'ютерних мереж // Проблеми управління і інформатики. – 2016. – №5. – С. 97-103.

6. Бабчук С.М. Визначення спеціалізованої комп'ютерної мережі для підвищення енергоефективності експлуатації будівель підприємств нафтогазового комплексу // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2016. – №3. – С. 96-99.

7. Бабчук С.М. Алгоритм вибору спеціалізованої безпроводної цифрової мережі // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2017. – Вып. 48. - Т. 1. - С.8-13.

8. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks // Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. McConnel T. RuBee wireless asset visibility protocol approved as IEEE 1902.1. - EST - 2009.

10. Adibi S. Mobile Health: Technology Road Map. - Springer. - 2015. - 1172 p.

11. A Summary of IEEE 1902.1 Standard : IEEE 1902.1 defines the communications mechanism for RuBee tags. - 2 p.

12. Suhonen J., Kohvakka M., Kaseva V., Hamalainen T., Hannikainen M. Low-Power Wireless Sensor Networks Protocols, Services and Applications. – Softcover. – 2012. – 10 p.

References:

1. Babchuk S.M. (2017). Kryterii vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi merezhi dlia obiektiv naftohazovoho kompleksu [Criteria for selection of specialized network for objects of the oil & gas complex]. Mizhnarodnyj naukovo-texnichnyj zhurnal "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [International scientific and technical journal "Measuring and computing



engineering in technological processes"], no 3, pp. 160-164.

2. Babchuk S.M. (2017). Vyznachennya bezprovidnyx specializovanyx kompyuternyx merezh dlya system avtomatyzaciyi texnologichnyx procesiv [Determination of wireless specialized computer networks for systems of automation of technological processes]. Mizhnarodnyj naukovotexnichnyj zhurnal "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [International scientific and technical journal "Measuring and computing engineering in technological processes"], no 2, pp. 187-191.

3. Babchuk S.M. (2017). Vyznachennya shlyaxiv pidvyshhennya gnuchkosti avtomatyzovanyx system upravlinnya texnologichnymy procesamy [Determination of ways to increase the flexibility of automated control systems of technological processes]. Materialy 17 Mizhnarodnoyi naukovotexnichnoyi konferenciyi "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [Materials of the 17th International Scientific and Technical Conference "Measuring and Computing Techniques in Technological Processes"], pp. 159.

4. Babchuk S.M. (2018). Klasyfikatsiia suchasnykh bezprovidnykh spetsializovanykh kompiuternykh merezh dlia upravlinnia tekhnolohichnymy protsesamy na ob'ektakh naftohazovoho kompleksu [Classification of modern wireless specialized computer networks for management process at oil and gas facilities], Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 51, vol. 1, pp. 48-54

5. Babchuk S.M. (2016). Klasyfikatsiya spetsializovanykh kompyuternykh merezh [Classification of this specialist networks]. Problemy upravlinnya i informatyky [Problems of control and informatics], no. 5, pp. 97-103.

6. Babchuk S. M. (2016). Vyznachennya spetsializovanoi kompyuternoi merezhi dlya pidvyshchennya enerhoefektyvnosti ekspluatatsiyi budivel pidpryemstv naftohazovoho kompleksu [Determination of specialized computer network to improve the energy efficiency of buildings oil and gas companies]. Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna tekhnika v tekhnolohichnykh protsesakh [Measuring and computing in technological processes], no. 3, pp. 96-99.

7. Babchuk S.M. (2017). Alhorytm vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi tsyfrovoyi merezhi [Algorithm of selection specialized wireless digital network], Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 48, vol. 1, pp. 8-13

8. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks. Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. McConnel T. RuBee wireless asset visibility protocol approved as IEEE 1902.1. - EST - 2009.

10. Adibi S. Mobile Health: A Technology Road Map. - Springer. - 2015. - 1172 p.

11. A Summary of IEEE 1902.1 Standard : IEEE 1902.1 defines the communications mechanism for RuBee tags. - 2 p.

12. Suhonen J., Kohvakka M., Kaseva V., Hamalainen T., Hannikainen M. Low-Power Wireless Sensor Networks Protocols, Services and Applications. – Softcover. – 2012. – 10 p.

Abstract. Existing methods of collecting information on available material and technical values and their location at a certain point in time were investigated and their deficiencies were determined. It is established that for the effective collection of information about the available material and technical values and their location at a certain point in the lower level of the control system it is expedient to use the wireless specialized digital network RuBee. An important feature of the wireless specialty digital network RuBee is that it can provide detection of control objects in aggressive environments with high levels of noise in difficult climatic conditions. In addition, the RuBee tags comply with the MILSTD 810G standard and are waterproof at depths up to 1524 m, not blocked by steel, liquid, dirt, snow, and humans. Another positive feature is that RuBee tags can run on small lithium batteries for more than 10 years.

Key words: specialized digital network, industrial network, fieldbus, Wireless, RuBee.

Стаття відправлена: 24.09.2018 р.

© Бабчук С.М.



УДК 622.82:622.454

METHODOLOGY OF TEMPERATURE PREDICTION IN THE FIELD OF FIRE**МЕТОДОЛОГИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ОЧАГЕ ПОЖАРА****Mineev S/P/Минеев С.П.***d.t.s., prof. / д.т.н., проф.***Smolanov S.N./ Смоланов С.Н.***aspirant / соискатель***Belikov I.V./ Беликов И.В.,***aspirant / соискатель***Samopalenko P.I./ Самопаленко П.И.***aspirant / соискатель**ИГТМ им. Н.С. Полякова НАН Украины, Днепр, ул. Симферопольская 2а, 49005**IGTM N.S. Polyakova NASU, Dnepr, Simferopolska 2a, 49005*

Аннотация. При выполнении работ в шахтных условиях по тушению и оценке процесса развития пожаров в шахтах большое значение уделяется прогнозу температурных показателей в очаге пожара. Эти показатели являются важными для фактической оценки состояния среды в очаге его тушения, поскольку являются контрольными для определения остывания пород массива и, конечном счете, косвенно оценивают факт потушенного пожара. В данной статье используя известные зависимости обоснован прогноз температуры в зоне пожара для дальнейших разработок новых и усовершенствования существующих способов.

Рассмотрен ряд разработанных предложений по усовершенствованию оценок параметров состояния горного массива в процессе тушения пожара.

Ключевые слова: прогноз температуры, очаг пожара, теплообмен, воздух, состав атмосферы.

При выполнении работ по тушению пожара в угольных шахтах и оценке процесса его развития в шахтах большое значение уделяется прогнозу температурных показателей в очаге пожара. Эти показатели являются важными для фактической оценки состояния среды в очаге его тушения, поскольку являются контрольными для определения остывания пород массива и, в конечном счете, косвенно оценивают факт потушенного пожара. Поэтому вопросы связанные с оценкой температуры являются актуальными. В рамках данной статьи авторами сделана попытка используя известные зависимости подготовить обоснование прогноза температуры в зоне пожара для дальнейшей разработки новых и усовершенствования существующих способов. В последнее время выполнено большое количество исследований разными авторами на данную тему. Не умоляя результаты и достоинство других авторов сошлемся только на одну из обобщающих работ [1]. Как известно, при рассмотрении вопросов нагрева и остывания горного массива учитывают анизотропность его теплофизических свойств, поскольку они неодинаковы по различным направлениям, как вдоль угольных пластов и вмещающих пород, так и по кливажу или вкрест ему. На рассматриваемые процессы в горном массиве большое влияние также оказывает тип источника горения: точечный, линейный или объемный. Так, к примеру, при точечном источнике горения (метана или



угля в выработанном пространстве) независимо от времени горения процесс остывания массива, желательно по возможности, рассматривать в трех измерениях, а при линейном источнике горения (древесины или конвейерной ленты в горной выработке) - в двух или одном измерении в зависимости от конкретной аварийной ситуации.

Как известно [1], процесс остывания массива берет начало с момента прекращения горения (пламенного - при концентрации кислорода менее 10 %, тления – при концентрации кислорода – 2...3 %). Размеры очага пожара, а, следовательно, и тип источника горения, определяются по данным разведки, лабораторного анализа проб воздуха и т.д. А продолжительность горения устанавливается с момента возникновения пожара до его ликвидации, как при активном способе тушения, так и средствами изоляции с применением вентиляционного воздействия: путем выравнивания давления; рециркуляции пожарных газов или многократного местного реверсирования вентиляционных струй.

Общее количество тепла, отданное пожаром горному массиву, определяется известными методами по данным расхода воздуха или его утечках через изолированный участок, а также по данным анализа состава атмосферы воздуха на исходящей вентиляционной струе. Учитывая изложенное рассмотрим такую методику. В ней будем рассматривать процесс остывания горного массива с анизотропными теплофизическими свойствами в n -мерном пространстве, описываемый нижеприведенным уравнением [1 -3]:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = \sum_{i=1}^n a_i \frac{\partial^2 T}{\partial x_i^2}, \quad (1)$$

где T - температура пород, К;

a_i - коэффициент температуропроводности пород в зависимости от направления, $\text{м}^2/\text{с}$;

τ - время с момента прекращения горения, с;

x_i - пространственная координата, м;

n - общее число взаимно перпендикулярных направлений или координат ($i = 1, 2, \dots, n$).

В случае трех направлений ($n=3$) в изотропной среде ($a_1 = a_2 = a_3 = a$) получим обычно используемое уравнение теплопроводности

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial x_3^2} \right), \quad (2)$$

которое аналогично (1) может быть представлено в виде

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a \sum_{i=1}^3 \frac{\partial^2 T}{\partial x_i^2}. \quad (3)$$

Решение уравнения (1) не задаваясь пока краевыми условиями, будем искать, используя функцию источника [1]. Тогда частное решение уравнения (1) будет иметь вид:



$$T = \frac{A}{\tau^{n/2}} \exp \left[- \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - x_i^o)^2}{4a_i \tau} \right], \quad (4)$$

где x_i^o - расстояние от начала координат вдоль i -го направления до эпицентра очага горения, м; A - константа, подлежащая определению, $K/c^{n/2}$.

После ряда преобразований и учета мощности пожара получим решение уравнения (1) в виде:

$$T = \frac{T_1 - T_0}{(4\pi\tau)^{n/2}} \prod_{i=1}^n (\ell_i / a_i^{1/2}) \exp \left[- \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - x_i^o)^2}{4a_i \tau} \right]. \quad (5)$$

где T_1 - температура в очаге пожара, К;

T_0 - температура окружающих пород, К;

\prod - символ произведения;

ℓ_i - размеры очага пожара вдоль координат, м.

Проверим, сохраняется ли количество тепла, отданное массиву очагом пожара, в анизотропном пространстве, для чего проинтегрируем решение (5) по всем направлениям по x_i от $-\infty$ до $+\infty$ и получим

$$\int_{-\infty}^{\infty} T dx_1 dx_2 \dots dx_n = (T_1 - T_0) \prod_{i=1}^n \ell_i \cdot \prod_{i=1}^n \frac{1}{2\sqrt{\pi a_i \tau}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp \left[- \frac{(x_i - x_i^o)^2}{4a_i \tau} \right] dx_i \quad (6)$$

Так как все интегралы в правой части равенства (6) равны единице под знаком символа \prod , то количество тепла, отданное очагом пожара, сохраняется и в анизотропном пространстве и равно первоначальному значению

$$\int_{-\infty}^{\infty} T dx_1 dx_2 \dots dx_n = (T_1 - T_0) \cdot \prod_{i=1}^n \ell_i. \quad (7)$$

Покажем, что используя фундаментальное решение (5) можно составить их комбинацию с тем, чтобы удовлетворить не только уравнению (1), но и граничным условиям. Далее рассматривается задача теплопроводности в полупространстве, в котором координата x_1 меняется от 0 до ∞ . Тогда на границе (при $x_1=0$), можно задать некоторые условия. Такими условиями будут:

- равенство температуры на стенках массива и в окружающем его воздухе

$$T|_{x_1=0} = T_0, \quad (8)$$

- теплоизоляция массива

$$\frac{\partial T}{\partial x_1} = 0, \quad (9)$$

- равенство тепловых потоков на контакте массива с воздухом



$$\lambda_1 \frac{\partial T}{\partial x_1} \Big|_{x_1=0} = \alpha_1 (T|_{x_1=0} - T_0), \quad (10)$$

где λ_1 - коэффициент теплопроводности массива в направлении координаты x_1 , Вт/(м·К);

α_1 - коэффициент теплообмена воздуха с массивом, Вт/(м²·К);

T_0 - температура воздуха на контакте с массивом, К.

Очевидно, граничное условие (10) является наиболее общим. Так, при интенсивном теплообмене воздуха с массивом ($\alpha_i \rightarrow \infty$), получим первое граничное условие (8), а при отсутствии теплообмена ($\alpha_i = 0$) - второе граничное условие (9).

Рассмотрим задачу нагрева и остывания массива сначала для одного измерения ($n = 1$) с последующим обобщением полученных результатов для n -мерного пространства.

Во время горения примем температуру воздуха T_B равной температуре горения T_1 , и вместо условия (8) будем иметь

$$T(0, \tau) = T_1. \quad (11)$$

Начальную температуру массива или окружающих воздух пород примем равной

$$T(x_1, 0) = T_0. \quad (12)$$

Решение уравнения (1) при $n = 1$ и краевых условиях (11) и (14) имеет вид [5]

$$T(x_1, \tau) = T_1 - (T_1 - T_0) \Phi \left(\frac{x_1}{2\sqrt{a_1\tau}} \right), \quad (13)$$

где функция Φ представляет собой интеграл вероятности

$$\Phi \left(\frac{x}{2\sqrt{a_1\tau}} \right) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{2\sqrt{a_1\tau}}} e^{-r^2} dr. \quad (14)$$

По окончании горения распределение температуры в породе будет описываться зависимостью (13) при $\tau = \tau_2$:

$$f(x_1) = T(x_1, \tau_2) = T_1 - (T_1 - T_0) \Phi \left(\frac{x_1}{2\sqrt{a_1\tau_2}} \right). \quad (15)$$

Это распределение температуры в породе является начальным условием для получения решения уравнения (1) на период остывания пород при $n = 1$: $T(x_1, 0) = f(x_1)$.

Для практики особый интерес представляет остывание пород не в начальной, а в последующей и конечной стадиях тушения пожара, поэтому важно знать не начальное распределение температуры после окончания горения, а сколько в целом тепла получили породы.



Общее количество тепла за время горения $\tau = \tau_2$ аккумулировано с температурой $(T_1 - T_0)$ на площадке длиной

$$\ell_1 = 2\sqrt{a\tau_2/\pi} \tag{19}$$

Приложим импульс тепла, равный G_2 , к середине этой площадки

$$x_1^o = \sqrt{a_1\tau_2/\pi} \tag{17}$$

После ряда преобразований с учетом того, что при максимальном теплообмене $(\alpha_i \rightarrow \infty)$ имеем согласно (10) условие (8) и $B=-1$, а при отсутствии теплообмена $(\alpha_i = 0)$ имеем, согласно (10) условие (9) и $B=1$ получим:

$$T(x_1, \tau) = T_0 + \frac{(T_1 - T_0)\ell_1}{2\sqrt{\pi a_1 \tau}} \left\{ \exp\left(-\frac{(x_1 - x_1^o)^2}{4a_1 \tau}\right) + B \cdot \exp\left(-\frac{(x_1 + x_1^o)^2}{4a_1 \tau}\right) \right\} \tag{18}$$

где B - коэффициент, определяющий условия теплообмена воздуха с породами.

Проверим, насколько точно описывает решение (18) распределение температур в массиве при его остывании. Для этого используем известное решение уравнения (1) при $n = 1$, если задано начальное условие прогрева массива на глубину ℓ_1 :

$$\begin{aligned} T(x_1, 0) &= T_1, \text{ если } 0 \leq x \leq \ell_1 \\ T(x_1, 0) &= T_0, \text{ если } x > \ell_1 \end{aligned} \tag{19}$$

Решение уравнения (1) с начальным условием (19) и граничным (9) имеет вид [5]

$$T(x_1, \tau) = T_0 + \frac{T_1 - T_0}{2} \left[\Phi\left(\frac{x_1 + \ell_1}{2\sqrt{a_1 \tau}}\right) - \Phi\left(\frac{x_1 - \ell_1}{2\sqrt{a_1 \tau}}\right) \right] \tag{20}$$

Сравнивая два решения (18) при $B=1$ и (20) по данным табл. 1, приходим к выводу, что формула (24) с достаточной степенью точности (не более 5 % погрешности) описывает процесс остывания массива с источником тепловыделения сосредоточенным в середине отрезка $x_1^o = 0,5\ell_1$.

Таблица 1

Динамика остывания массива на его контакте с воздухом

$\sqrt{a_1 \tau} / \ell_1$	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	Данные расчета по формулам
$\frac{T - T_0}{T_1 - T_0}$	0,843	0,650	0,520	0,359	0,276	0,223	(20)
$\frac{T - T_0}{T_1 - T_0}$	0,879	0,673	0,530	0,366	0,278	0,223	(18) при $B=1$



Из табл. 1 следует, что, начиная со времени остывания $\tau \geq \ell_1^2/4a_1$, данные расчета по формуле (18) при $B=1$ практически ничем не отличаются от данных расчета по формуле (20), что позволяет использовать метод источников тепловыделения для прогноза температуры в очаге пожара.

Распространим полученные результаты на случай n -мерного анизотропного пространства. При распространении тепла только в одном направлении граничные условия (8) - (10) задаются в точке $x_1 = 0$. Если заданы две координаты x_1 и x_2 , то тепло будет распространяться в плоскости, а граничные условия задаются на прямой $x_1 = 0$. И, наконец, для трехмерного пространства граничные условия задаются на плоскости $x_1 = 0$. Используя решение (5) уравнения (1), удовлетворим условиям (8) - (10) и получим решение уравнения (1) аналогичное (18) для случая n -мерного анизотропного пространства. В частном случае, при $n=1$ из формулы (21) после преобразований поскольку

$$\exp[x_1 x_1^o/a_1 \tau] \cdot \exp[-(x_1 - x_1^o)^2/4a_1 \tau] = \exp[-(x_1 + x_1^o)^2/4a_1 \tau]$$

преобразуем его к более удобному виду

$$T = T_0 + \frac{T_1 - T_0}{(4\pi\tau)^{n/2}} \prod_{i=1}^n (\ell_i/a_i^{1/2}) \left\{ \begin{array}{l} 1 + B \cdot \exp[-x_1 x_1^o/a_1 \tau] \times \\ \times \exp\left[-\sum_{i=1}^n (x_i - x_i^o)^2/4a_i \tau\right] \end{array} \right\} \quad (21)$$

Как известно, в эпицентре тепловыделения, т.е. в точке с координатами $x_i = x_i^o$, температура пород при их остывании может быть определена согласно (21) по формуле

$$T = T_0 + \frac{T_1 - T_0}{(4\pi\tau)^{n/2}} \prod_{i=1}^n (\ell_i/a_i^{1/2}) \left\{ 1 + B \cdot \exp\left[-x_1^o{}^2/a_1 \tau\right] \right\} \quad (22)$$

Так как длина зоны горения по координатам x_i аналогично (16) равна

$$\ell_i = 2\sqrt{a_i \tau_2/\pi}, \quad (23)$$

то формула (22) с учетом (17) принимает вид

$$T = T_0 + \frac{T_1 - T_0}{\pi^n (\tau/\tau_2)^{n/2}} (1 + B \cdot e^{-\tau_2/\pi\tau}). \quad (24)$$

Известно [7], что коэффициент теплообмена α зависит от числа Рейнольдса $Re = ud/\nu$, где u - скорость воздуха на его контакте с массивом, м/с; d - приведенный диаметр выработки или активно проветриваемой зоны выработанного пространства, м; а коэффициент кинематической вязкости воздуха, ν , м²/с.

Обычно вместо скорости воздуха используются данные о его расходе в выработке или утечках через выработанное пространство (Q , м³/с), а вместо диаметра отношением площади (S , м²) поперечного сечения вентиляционного



потока к его периметру $P:d = 4S/P$, то зависимость коэффициента B от числа Рейнольдса аналогична зависимости его от отношения Q/P , т.е.

$$B = f(Q/P). \quad (25)$$

Результаты сравнения данных расчета по формуле (21) и (24) при $n=1$ с результатами численных экспериментов при моделировании тепловых процессов с использованием уравнения (1) с условием (10) показали, что зависимость (25) имеет вид

$$B = \frac{1 - 6Q/P}{1 + 20Q/P}.$$

Установлено, что полученная зависимость совместно с (15) может быть использована с некоторой достаточной степенью точности для прогноза температуры в очаге пожара при времени с момента прекращения горения $\tau \geq \tau_2$. При этом, как и ранее [1, 2, 6], принимается для экзогенного пожара в выработке $T_1=1000$ °С, а для эндогенного пожара $T_1=1200$ °С.

На основании приведенной выше теоритической части обоснования ниже приведена методика определения температуры в очаге изолированного пожара. В качестве исходных данных для определения температуры в очаге пожара используются такие данные: Q - расход газовой смеси через изолированный участок, м³/с; S - средняя площадь поперечного сечения выработок, м²; $\tau_{Г}$ - время горения от начала до его полного прекращения, сут.; τ - время с момента прекращения горения, сут.; m - мощность вынимаемой толщи пласта, м; x_0 - ширина активно проветриваемой зоны выработанного пространства (ориентировочно равная 20 м); T_0 - материнская температура пород, °С.

Предлагаемый порядок расчета следующий, в нем поочередно определяются:

1. Периметр P (м) активно проветриваемой зоны выработанного пространства по формуле $P = 2(x_0 + m)$, при экзогенном пожаре принимается

$$P = 4\sqrt{S}.$$

2. Параметр I (м²/с), эквивалентный числу Рейнольдса $I = \frac{4Q}{P}$.

3. Коэффициент теплообмена B воздуха с окружающими породами горного массива по формуле: $B = \frac{(1 - 1,5 \cdot I)}{(1 + 5 \cdot I)}$.

4. Относительное время $\bar{\tau}$ с момента прекращения горения, $\bar{\tau} = \frac{\tau}{\tau_{Г}}$.

5. Относительная температура \bar{T} в очаге пожара по формуле:

$$\bar{T} = \frac{\left(1 + B \exp\left(-\frac{1}{\pi \bar{\tau}}\right)\right)}{\pi \sqrt{\bar{\tau}}}.$$

И на основании полученных данных определяем температуру T (°С) в



очаге пожара $T = T_1 + (T_1 - T_0)\bar{T}$.

Сформулированный метод определения температуры в очаге изолированного пожара может быть использован совместно с другими методами определения температуры, например, по непредельным углеводородам. Такие методики предлагаются нормативными документами, ВНИГД «Респиратор» и другими различными организациями [8, 9]. Так, в работах, выполненных ГВГСС Украины с участием ИГТМ НАН Украины, предлагаются некоторые методики по возможному усовершенствованию оценок состояния массива в процессе тушения пожара [10-12], заключающиеся в следующем.

Предлагается в известной методике определения температуры в очаге пожара по отношению объемных частей этилена и ацетилена для повышению точности измерений пробы рекомендуется отбирать около кровли (для этилена) и около почвы выработки (для ацетилена), с учетом необходимого статистически надежного количества проб воздуха [10].

При выполнении способа оценки температуры в очаге возникшего пожара ее замеры осуществляют в выработке с боку пожара. Причем замеры должны производиться вначале со стороны вентиляционного потока во вмещающих породах на доступном расстоянии. А после сооружения изоляционных перемычек периодически измеряют установившуюся температуру воздуха вблизи перемычки. Окончательную оценку температуры рекомендуется осуществлять по формуле:

$$T_i = t_i/t_1 \cdot T_1,$$

где: T_i – оценочная температура горного массива, вблизи очага пожара, град. С; T_1 – температура породы около пожара, замеренная первоначально, град. С; t_1 – температура воздуха вблизи перемычки, замеренная первоначально, град. С; t_i – температура воздуха вблизи перемычки, замеренная через промежутки времени, град. С.

В условиях лаборатории в качестве прогноза предлагается предварительно до пожара в качестве, например, профилактических мероприятий при определении индикаторных газов и оценивания их динамики отбирать пробы угля, которые в муфельных печах постепенно нагревают до возгорания угля и оценивают динамику по лабораторному эксперименту, а затем по динамике изменения фактически измеренных индикаторных газов определяют реальное состояние пожара. Понятно, что эти предложения не являются нормативными, требуют доработки, промышленной проверки и обсуждения.

Литература

1. Смоланов С.Н. Ликвидация сложных подземных аварий методами вентиляционного воздействия. – Днепропетровск: Наука и образование, 2002. – 272 с.
2. Топчиенко Б.И., Зинченко И.Н. Расчет температуры пожарных газов при их рециркуляции в изолированном участке // Разработка месторождений полезных ископаемых: Респ. межвед. науч.-техн. сб.- 1984.- Вып. №68.- С. 95-



99.

3. Ярембаш И.Ф., Зинченко И.Н., Ревякин А.В. Компьютерное моделирование динамики температуры в изолированном выемочном участке при рециркуляции пожарных газов // Горноспасательное дело: Сб. науч. трудов / НИИГД. - Донецк, 1999.- С. 126-131.

4. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Уорн, Т. Корн. - М.: Наука, 1974.- 832 с.

5. Руководство по применению инертных газов при ликвидации пожаров в шахтах: Утв. Центральным штабом ВГСЧ 19.07.89 / ВНИИГД. - Донецк, 1989.- 190 с.

6. Осипов С.Н., Жадан В.М. Вентиляция шахт при подземных пожарах. – М.: Недра, 1973. – 152 с.

7. УСТАВ по организации и ведению горноспасательных работ ГВГСС. - Донецк: МЧС ДНР, 2015.- 270 с.

8. Эндогенные пожары на угольных шахтах Донбасса. Предупреждение и тушение. Инструкция / НИИГД.- Донецк, 1996.- 72 с.

9. Пат. України № 125592, МПК E21 F5/00. Спосіб оцінки стану осередку пожежі / А.Ф. Булат, І.О. Яценко, С.П. Мінеєв та ін., заявник і патентовласник Ін-т геотехн. мех. НАН України. - № u201800270; заявл. 09.01.2018, опубл. 10.05.2018, Бюл. №9/2018 – 3 с.

10. Пат. України № 125593, МПК E21 F5/00. Спосіб оцінки стану осередку пожежі / С.П. Мінеєв С.П., А.М. Селезньов, С.В. Дрозд, І.Б. Беликов, заявник і патентовласник Ін-т геотехн. мех. НАН України. - № u201800271; заявл. 09.01.2018, опубл. 10.05.2018, Бюл. №9/2018 – 3 с.

11. Пат. України № 127313, МПК E21 F5/00. Спосіб оцінки стану осередку пожежі / С.П. Мінеєв, А.М. Селезньов, І.О. Яценко, М.О. Мещеряков, заявник і патентовласник Ін-т геотехн. мех. НАН України. - № u201801875; заявл. 23.02.2018, опубл. 25.07.2018, Бюл. №14/2018 – 3 с.

References:

1. Smolanov S.N. Likvidatsiya slozhnykh podzemnykh avariy metodami ventilyatsionnogo deystviya. - Dnepropetrovsk: Nauka i obrazovaniye, 2002. - 272 s.

2. Topchiyenko B.I., Zinchenko I.N. Raschet temperatury pozharnykh gazov pri ikh retsirkulyatsii v izolirovanno uchastke // Razrabotka mestorozhdeniy poleznykh iskopayemykh: Resp. mezhved. nauch.-tekhn. sb.- 1984.- Vyp. №68.- S. 95-99.

3. Yarembash I.F., Zinchenko I.N., Revyakin A.V. Komp'yuternoye modelirovaniye dinamiki temperatury v izolirovanno vvyemochnogo uchastke pri retsirkulyatsii pozharnykh gazov // Gornospasatel'noye delo: Sb. nauch. trudov / NIIGD. - Donetsk, 1999. S. 126-131.

4. Spravochnik po matematike dlya nauchnykh rabotnikov i inzhenerov / G. Uorn, T. Korn. - M.: Nauka, 1974.- 832 s.

5. Rukovodstvo po primeneniyu inertnykh gazov pri likvidatsii pozharov v shakhtakh: Utv. Tsentral'nym shtabom VGSCCH 19.07.89 / VNIIGD. - Donetsk, 1989.- 190 s.

6. Osipov S.N., Zhadan V.N. Ventilyatsiya shakht pri podzemnykh pozharakh. - M.: Nedra, 1973. - 152 s.

7. USTAV po organizatsii i vedeniyu gornospasatel'nykh rabot GVGSS. - Donetsk: MCHS DNR, 2015.- 270 s.

8. Endogennyye pozhary na ugol'nykh shakhtakh Donbassa. Preduprezhdeniye i tusheniye. Instruktziya / NIIGD.- Donetsk, 1996.- 72 s.



9. Pat. Ukraina № 125592, MPK E21 F5 / 00. Sposob otsenki sostoyaniya ochaga pozhara / A.F. Bulat, I.A. Yashchenko, S.P. Mineev i dr., Zayavitel' i patentoobladatel' In-t geotekhn. mekh. NAN Ukrainy. - № u201800270; zayavl. 09.01.2018, opubl. 10.05.2018, Byul. №9 / 2018 - 3 s.
10. Pat. Ukraina № 125593, MPK E21 F5 / 00. Sposob otsenki sostoyaniya ochaga pozhara / S.P. Mineev S.P., A.M. Seleznev, S. Drozd, I.B. Belikov, zayavitel' i patentoobladatel' In-t geotekhn. mekh. NAN Ukrainy. - № u201800271; zayavl. 09.01.2018, opubl. 10.05.2018, Byul. №9 / 2018 - 3 s.

Abstract. *When performing work in the mine conditions for extinguishing and assessing the development of fires in mines, great importance is given to the forecast of temperature indices in the fire. These indicators are important for the actual assessment of the state of the environment in the center of its quenching, as they are control to determine the cooling of the rocks of the massif and, ultimately, indirectly assess the fact of the extinct fire. In this article, using known dependencies, the forecast of temperature in the fire zone is justified for further development of new and improvement of existing methods.*

A number of developed proposals on improvement of assessments of mountain massif parameters in the fire extinguishing process are considered.

Key words: *temperature forecast, fire center, heat exchange, air, atmosphere composition.*



УДК 635.342:631.527:664.8.035.2

CHEMICAL-ENGINEERING EVALUATION CABBAGE VARIETIES ON THEIR SUITABILITY FOR PROCESSING**ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ КАПУСТИ НА ЇХНЮ ПРИДАТНІСТЬ ДО ПЕРЕРОБКИ****Gunko S.M. / Гунько С.М.***c.t.s., as. prof. / к.т.н., доц.**University of Life and Environmental Sciences of Ukraine**Heroyiv Oborony st., 13, Kyiv - 03041, Ukraine**Національний університет біоресурсів і природокористування України**Київ, Героїв оборони 13, 03041*

Анотація. В даній статті представлено результати дослідження сортів капусти Ольга, Тетянка селекції Київського науково-дослідного центру. В якості контрольного варіанту було використано сорт капусти Харківська зимова. В результаті технічного і хімічного аналізу свіжої капусти сортів Тетянка й Ольга можна зробити висновок, що за сукупністю регламентованих показників на придатність до квашення дослідні сорти відповідають необхідним вимогам.

Ключові слова: капуста, хіміко-технологічна оцінка, переробка, якість.

Вступ. Овочеві культури цінне джерело біологічно-активних речовин (вітаміни, ферменти), містять мінеральні елементи, органічні кислоти, вуглеводи, білки та амінокислоти [1].

Для впровадження у промислове виробництво нових сортів та гібридів овочів проводять їх сортовипробування для визначення найбільш високоврожайних і цінних за якістю для різного використання. Тому поряд з випробуванням сортів в польових умовах, проводять хіміко-технологічну оцінку сортів і гібридів з метою рекомендацій їх використання у консервній промисловості.

Таким чином, метою даної науково-дослідної роботи є хіміко-технологічна оцінка сортів капусти створених селекціонерами Київського науково-дослідного центру (КНДЦ) Інституту овочівництва та баштанництва Української академії аграрних наук (ІОБ УААН) на предмет їх придатності до використання у консервній промисловості.

Мета досліджень – хіміко-технологічна оцінка сортів капусти для встановлення їх придатності до використання у консервній промисловості.

Вихідні дані і методи. Дослідження проводились в лабораторії переробки овочів та лабораторії масових аналізів КНДЦ ІОБ УААН.

Об'єктами досліджень були сорти капусти Ольга, Тетянка (селекціонери Жук О.Я., Жук В.Ю.). Контроль – сорт капусти Харківська зимова.

Дослідження сортів капусти на предмет їх придатності до переробки проводили згідно з методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [2].

Хіміко-технологічні дослідження включали в себе технічний аналіз капусти – середня вага плоду; висота або довжина плоду; діаметр або ширина плоду; індекс форми; кількість відходів – всього, в тому числі покривного



листя, кочериги; вихід підготовленої продукції; забарвлення плоду та хімічний аналіз – суха розчинна речовина, загальна кислотність, цукор, вітамін С.

Окремі показники визначалися у відповідності з вказаними нижче методами:

1. сухі розчинні речовини – рефрактометричним методом згідно з ГОСТ 28562 – 90 [3];

2. загальна кислотність – титрометричним методом згідно з ГОСТ 25550 – 82 [4];

3. цукор – визначали згідно з ГОСТ 8756.13-87 [5];

4. вітамін С – методом Муррі згідно з ГОСТ 24556 - 89 [6];

5. форму плодів визначали за формулою: $Уф = Н/Д$, де, Уф – індекс форми; Н- висота плоду, мм; Д – найбільший діаметр плоду, мм.

Результати. Обговорення та аналіз. Хіміко–технологічні дослідження свіжої капусти проводили шляхом порівняння показників, одержаних для досліджуваного сорту, з показниками, одержаними в цьому ж році по стандартному (контрольному) для даного району сорту відповідного строку визрівання. Дані дослідження включали в себе біохімічні дослідження (табл. 1) та технічний аналіз свіжої капусти (табл. 2).

Таблиця 1

Біохімічний склад свіжої капусти селекції КНДЦ ІОБ УААН

Показники	Харківська зимова (контроль)	Тетянка	Ольга
Суха розчинна речовина, %	7,5	8,1	8,3
Загальна кислотність, %	0,24	0,26	0,2
Цукор, %	5,2	4,58	5,12
Вітамін С, мг/%	37,2	35,1	32,4

Таблиця 2

Технічний аналіз сортів капусти селекції КНДЦ ІОБ УААН

Назва сорту	Середня вага плоду, кг	Середня висота плоду, см	Середня ширина плоду, см	Індекс форми	Відходи, всього, %	В тому числі, %		Вихід підготовленої про- дукції, %	Забарвлення плодів
						покрив- ного листя	кочерига		
Харківська зимова (контроль)	2,5	18,2	15,4	1,18	20,5	6,3	14,2	79,5	Біле
Тетянка	3,1	16,8	12,1	1,26	17,2	4,3	12,9	82,8	Зелене з синіми прожилками
Ольга	3,4	22,0	18,5	1,19	18,3	5,1	13,2	81,7	Синьо-зелене



Якість капусти для переробки (квашення) визначається зовнішнім виглядом плодів (качани добре сформовані, щільні, листя біле без глибокого жилкування, фіолетової пігментації), невеликою кількістю відходів (22,5 % по технологічній інструкції), високим вмістом вітаміну С (не менше 60 мг%), вмістом сухих речовин не менше 8 %.

Дослідні зразки капусти (Тетянка, Ольга) мають щільні, добре сформовані качани, що необхідно для квашення. однак, забарвлення не відповідає вимогам до капусти призначеної для квашення так, як вони мають листя зелене з синіми прожилками (Тетянка) та синьо-зелене (Ольга).

За кількістю відходів сорти капусти Тетянка і Ольга не перевищують встановлені норми (22, 5 %) і складають 17,2 % і 8,3 %, відповідно.

За вмістом сухих речовин дослідні зразки капусти Ольга і Тетянка відповідають необхідним вимогам (не менше 8 %). Контроль в цьому році містив сухих речовин лише 7,5 %.

Вітамін с у контрольному і дослідних зразках капусти був майже у 2 рази менший від регламентованого значення і за цим показником не відповідав вимогам, які пред'являються до капусти призначеної для переробки (квашення).

Висновки

На основі результатів технічного і хімічного аналізу свіжої капусти сортів Тетянка й Ольга селекції Київського науково-дослідного центру Інституту овочівництва та баштанництва Української академії аграрних наук можна зробити висновок, що за сукупністю регламентованих показників на придатність до квашення дані сорти відповідають необхідним вимогам.

Література

1. Биологические активные вещества пищевых продуктов. Справочник. – К.: Техника, 1985. – 127 с.
2. Методы химических анализов сортов и гибридов. Издание 1970 г.
3. ГОСТ 28562-90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. – Взамен ГОСТ 8756.2-82; Введ. 01.07.90 – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 4 с.
4. ГОСТ 25555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. – Взамен ГОСТ 8756.15-70; Введ. 01.01.83 – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 4 с.
5. ГОСТ 8756.13-87. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров. – Взамен ГОСТ 8756.13-70; Введ. 01.01.89 – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 7 с.
6. ГОСТ 24556-89 (ИСО 6557.1-86, ИСО 6557.284). Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – Взамен ГОСТ 24556-81; Введ. 01.01.90 – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 16 с.

References:

1. Biologicheskkiye aktivnyye veshchestva pishchevykh produktov. Spravochnik. – К.: Tekhnika, 1985. – 127 s.



2. Metody khimicheskikh analizov sortov i gibridov. Izdaniye 1970 g.
3. GOST 28562-90. Produkty pererabotki plodov i ovoshchey. Refraktometricheskiy metod opredeleniya rastvorimykh sukhikh veshchestv. – Vzamen GOST 8756.2-82; Vved. 01.07.90 – M.: Izd-vo standartov, 1990. – 4 s.
4. GOST 25555.0-82. Produkty pererabotki plodov i ovoshchey. Metody opredeleniya titruyemoy kislotnosti. – Vzamen GOST 8756.15-70; Vved. 01.01.83 – M.: Izd-vo standartov, 1983. – 4 s.
5. GOST 8756.13-87. Produkty pererabotki plodov i ovoshchey. Metody opredeleniya sakharov. – Vzamen GOST 8756.13-70; Vved. 01.01.89 – M.: Izd-vo standartov, 1988. – 7 s.
6. GOST 24556-89 (ISO 6557.1-86, ISO 6557.284). Produkty pererabotki plodov i ovoshchey. Metody opredeleniya vitamina S. – Vzamen GOST 24556-81; Vved. 01.01.90 – M.: Izd-vo standartov, 1989. – 16 s.

Abstract. *The chemical and technological evaluation varieties of cabbage Olga and Tatiana of the selection Kiev experimental vegetable production research station were carried out. Control was cabbage variety Kharkivska Zymova. As a result of the technical and chemical analysis of varieties of fresh cabbage Tetyanka and Olga, it was found that the totality of regulated indices for the suitability for picking up the experimental varieties responsible the necessary requirements.*

Key words: *cabbage, chemical-technological evaluation, processing, quality.*

Стаття відправлена: 21.09.2018 р.
© Гунько С.М.



УДК 004.344.3:637.56

USAGE OF CHIA SEEDS IN THE COMPOSITION OF DIETARY SEMI-FINISHED MINCED PRODUCTS**ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ ЧІА У СКЛАДІ ДІЄТИЧНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ****Golembovska N. / Голембовська Н.***Ph.D. assistant professor / к.т.н., доцент**National University of Life and Environmental Sciences, Colonel Pochin 16, Kiev, Ukraine**Національний університет біоресурсів і природокористування,**Полковник Потехін 16, Київ, Україна*

Abstract. *The article deals with the results of sensory analysis of semi-finished minced fish products with non-traditional raw materials (chia seeds) by the flavor profile method, and establishing their compliance with the hypothetical standard.*

The obtained positive results of organoleptic studies have shown the feasibility of combining chia seed with freshwater fish, as evidenced by high indicators of such indicators as the overall impression, harmonious, fishy, sweet and salty taste. As for their consistency, fish cutlets are plastic and dense on the cut.

The research has established that the addition of non-traditional raw materials allows not only to improve the technology of production of minced semi-finished products, but also to solve the problem of obtaining a product of high nutritional value and dietary purpose.

Keywords. *Fish cutlets, non-traditional raw material, chia, semi-finished products, organoleptic evaluation, sensory characteristics, flavor, descriptors, profilograms.*

Recently the number of people with celiac disease increased. According to the World Gastroenterology Organization – WGO, one man per three hundred in the world suffers celiac disease. For full-fledged physical development and quality of life, people with this disease should continuously consume gluten-free foods.

Rice, buckwheat, millet, corn, and less common in Ukraine amaranth, cinoa, sago, montin, chuma, sorghum are believed to be safe to eat when suffering this disease. A series of non-gluten food products of domestic production was developed. But it is limited with non-protein bread (DSTU-P 4588:2006), gluten free bread (TU 8-22-61-88), “Corn”, “Rice”, “Buckwheat” macaroni (TU 9149-001-17629737, TU 9149-011-17629737), “Non-protein” (TU 9149-006-17629737), “Corn”, “Rice”, “Buckwheat”, “Non-protein” mixtures for baking (TU 9195-002-17629737, 9195-013-17629737), “Tsukrove”, “Kvitkova sumish”, “Garmonia”, “Solene” cookies (TU 9131-007-17629737) [1].

The search for novel foods is a relevant practice worldwide. *Salvia hispanica* L., also known as chia, is an herbaceous plant cultivated semi-annually, and it belongs to the family Labiatae, division Spermatophyta and kingdom Plantae. Chia seed contains a significant amount of lipids (approximately 40% of the total weight), with almost 60% of the lipids comprising Omega-3 fatty acids. Dietary fiber constitutes more than 30% of the total weight of the seed, and approximately 19% of the seed contains proteins of high biological value [2].

Looking at lipid content of seeds of chia have presence of palmitic acid (7%), stearic acid (3.23%) linolenic acid (60.68%) and polyunsaturated fats (PUFA) (81.15%), a lower value for linoleic acid (20.47%) and a higher value for oleic acid



(7.48%). The incorporation of ingredients with high PUFA content into the diet provides numerous health benefits. The chia seed can be considered a functional food because it is a source of ω -3 fatty acids, with at least 0.1 g of ω -3 in 100 g of product, and has high levels of total dietary fiber, up to 3 g in 100 g of product and protein. [2].

One of the most dynamically developing branches of the fish industry is the production of semi-finished fish products, which is associated with the problem of "fast food" in the public sphere, with nutrition of schoolchildren, with the requirements of reducing the time for cooking at home. There is a wide range of products made of cutlet-minced meat among the semi-finished fish products: cutlets, schnitzels, minced collops, steaks, zrazy, meatballs, croquettes, klessy, kofta. A topical issue is the improvement of the nutritional value and quality of semi-finished products [3].

The purpose of these studies was the improvement of the technology of semi-finished minced products production (cutlet), using a freshwater fish meat and vegetable raw materials (chia).

Research results. Samples of semi-finished products were selected taking into account the content of their main components: sample 1 – with the addition of 2% of chia; sample 2 – with addition of 5% of chia, sample 3 – with the addition of 8% of chia, control sample without the addition of chia seeds and only with a carp meat.

The process of production of semi-finished minced products (cutlet) consists of the following stages: raw materials receiving, sorting, washing, fillet cutting, chopping, mincing, forming, peeling, frying (steaming), packaging in consumer packaging, packaging in transport containers and sales.

For the production of fish cutlets a special formula has been developed, which are given in Table 1.

Table 1

Constituent element	Formula of fish cutlets, %			
	The weight of constituent element in samples, g			
	Control	Sample 1	Sample 2	Sample 3
Carp mince	77	75	72	69
Chia seeds	–	2	5	8
Salt	1	1	1	1
Chicken eggs for mince	5	5	5	5
Bread	3	3	3	3
Milk	5	5	5	5
Eggs for liaison	6	6	6	6
Breadcrumbs	3	3	3	3

During the experimental studies, after the development of the formula with the addition of chia seeds in percentages and heat treatment conditions, sensory evaluation was performed in accordance with international ISO standards. For the creation of profiles they used the method described in DSTU ISO 6564:2005 "Sensory research, methodology, methods of creation of a spectrum of a flavor" [4].



The tasting was conducted by an expert panel of 8 people. At the same time, descriptors, which were significant for consumers, were evaluated, and were the part of a complex profile of the flavor of a hypothetical standard. 10 descriptors were proposed to respondents to assess fish cutlets on the given scale, and these descriptors were arranged in descending order of significance.

According to the results of the tasting and after their mathematical processing, the profiles of the developed fish cutlet samples with the addition of chia seeds, and of a control sample – without the addition of plant material, were developed.

Tasting evaluation of samples of fish cutlets was carried out on a 5-point scale of desirability and intensity of sensation of aromatic and taste properties of the product: 0 points – no sign; 1 point – barely defined; 2 points – weak intensity; 3 points – average intensity; 4 points – strong intensity; 5 points – very strong intensity [5].

Based on the results of the research on consumer preferences that were previously conducted by us [5, 6], a set of 10 descriptors for the characterization of the flavor was defined (Table 2).

Table 2
Sensory evaluation of fish cutlets using a flavor profile method

Descriptors	Intensity of characteristics, score		
	standard	control	with chia seeds
<i>Characteristic of aroma and taste:</i> harmonious	5,0	4,0±0,10	5,0±0,20
typical	4,5	3,0±0,01	4,0±0,02
fishy	4,5	4,5±0,10	4,5±0,10
barely defined	3,5	1,0±0,02	3,5±0,01
sweet	3,0	3,0±0,01	3,0±0,01
salty	3,0	3,0±0,01	2,5±0,10
<i>Consistency characteristic:</i> juicy	3,0	3,0±0,10	1,5±0,10
plastic	3,5	3,0±0,10	3,5±0,10
dense	1,0	2,0±0,02	3,0±0,02
<i>Overall impression</i>	5,0	4,8±0,10	5,0±0,10
Total score	36,0	31,3±1,00	35,5±0,40

As a result of the conducted experimental research it was established that a harmonious and typical taste with an intensity of 5 points is inherent to research samples in comparison with the control, which had not high enough intensity and had a strong fishy aftertaste.

By the flavor a research sample had the highest score, and by the “barely defined“ descriptor – it exceeds the standard. Negative components of aroma or foreign and sharp odors were not detected.

For the visual perception of the results, detailed profiles of the flavor of developed fish cutlets were made (Fig. 1, 2). Profile analysis enables us to study: due to which intensity of the positive and the presence of negative characteristics of taste and aroma one test sample (control) differs from the other



(experimental). Therefore, a more objective assessment of the organoleptic characteristics of fish cutlets was obtained with the help of the profile analysis.

Fish cutlets (control) were characterized by a light gray color, sweet-salted taste, plastic, dense on the whole consistence mass, which indicate the need to adjust their formula for maximum approximation to the standard (Fig. 1). Comparing the final results in scores, the most approximate to the standard is a sample of fish cutlets with the addition of chia seeds – with 35.5 (Fig. 2).

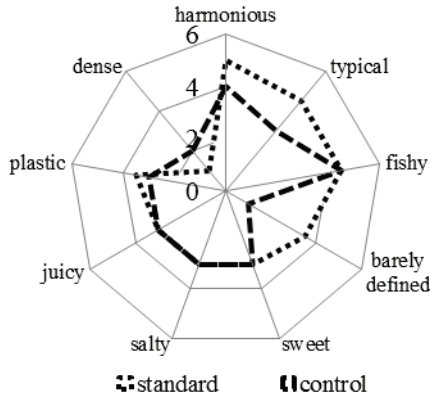


Fig. 1. Flavor Profilogram of Fish Cutlet (Control)

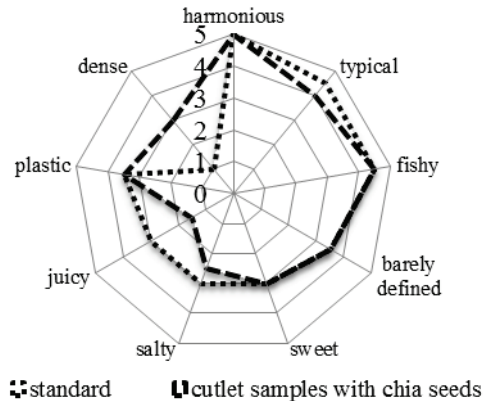


Fig. 2. Flavor Profilogram of fish cutlet with chia seeds

Cutlets with chia seeds are characterized with high indexes of such descriptors as the overall impression, harmonious, fishy, sweet and salty taste. As for their consistency, fish cutlets are plastic and dense on the cut.

A general assessment gives us an opportunity to state, that all the samples of fish cutlets have a positive overall impression, harmonious and fishy taste.

Analysis of the general chemical composition of semi-finished products showed that the protein content in the developed samples (sample 1-3) ranged from 16,20 up to 20,50 % (table 3). This is due to the fact, that all samples contain approximately the same proportion of protein contain-ning ingredients. They differ only by the nature of the origin of the ingredients: in control – the source of the protein is mostly fish raw materials, and in developed samples (sample 1-3) – plant raw materials.

Table 3

Chemical composition of semi-finished products, % (n=5, p≤0,05)

Sample	Moisture content	Protein content	Lipids content	Mineral substances content
Control	72,50 ± 5,21	14,87 ± 0,42	4,15 ± 0,28	2,37 ± 0,12
Sample 1	70,08 ± 4,67	16,20 ± 0,53	11,63 ± 0,97	2,58 ± 0,17
Sample 2	65,70 ± 4,67	17,49 ± 0,53	12,66 ± 0,97	2,92 ± 0,17
Sample 3	63,80 ± 6,04	20,50 ± 0,27	15,52 ± 0,72	3,72 ± 0,24

Conclusions The developed technology of fish semi-finished products will significantly expand the range of dietary products based on natural components, which will, to some extent, expand the actual problem of processing freshwater



fish. The obtained positive studies results testify to the continuation of the study of this technology and require further development.

References:

1. Lisovska T., Derkach A., Stadnik I., Sukhenko Y., Vasiliev V. Extruded corn flour for dietary food. Food industry of agroindustrial complex, vol. 6/2017, 40-43.
2. Ochkolias O. Changes organoleptic parameters of butter with seaweed during the storage. SWorld Journal, vol. 11/10/2016, 100-103.
3. Tesak Y., Golembovska N., Slobodyanuk N. Technology of quick-frozen semi-finished products. SWorld. Journal, vol. 3/2016, 11-14.
4. Sensory research. Methodology. Methods of creating a spectrum of a flavor (ISO 6564:1985, IDT: DSTU ISO 6564:2005. Publishing house: Kyev.
5. Prasol Y., Golembovska N., Ochkolias O. Sensory analysis of semi-finished minced fish products by the flavor profile method . Scientific Bulletin of the Stepan Gzhytskyi NUVMBL, vol. 19/80/2017, 83-87.
6. Tesak Y., Golembovska N., Ochkolias O. Technology of quick-frozen semi-finished products with seaweed. Scientific works SWorld, vol. 3/44/2017, 89-93.

Анотація. У статті представлені результати сенсорного аналізу січених напівфабрикатів з нетрадиційною сировиною (насінням чіа) методом профілю флейвору і встановлення їх відповідності гіпотетичному еталону.

Отримані позитивні результати органолептичних досліджень показали доцільність поєднання насіння чіа з прісноводною рибою про, що свідчить високі показники таких показників, як загальне враження, гармонійний, рибний, солодкувато-солонуватий смак. За показником консистенції рибні котлети пластичні та щільні на розрізі.

Дослідним шляхом встановлено, що додавання нетрадиційної сировини дозволяє не лише удосконалити технологію виробництва січених напівфабрикатів, а й вирішити завдання отримання продукту підвищеної харчової цінності та дієтичного призначення.

Ключові слова. Рибні котлети, нетрадиційна сировина, чіа, напівфабрикати, органолептичне оцінювання, сенсорна характеристика, флейвор, дескриптори, профілограма.



УДК 656.01

**ORGANIZATIONAL ASPECTS OF LCL (LESS THAN CONTAINER LOAD)
TRANSPORTATION AND THEIR DOCUMENTATION SUPPORT
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ LCL (LESS THAN CONTAINER LOAD)
ПЕРЕВОЗОК И ИХ ДОКУМЕНТАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ****Korol V.Y. / Король В.Ю.**

assistant / ассистент

ORCID: 0000-0003-0738-0408

Odessa National Maritime University, Odessa, Mechnikova 34, 65029

Одесский национальный морской университет, Одесса, ул.Мечникова 34, 65029

Аннотация. В работе рассматриваются варианты FCL (Full Container Load) и LCL (Less than Container Load) доставки грузов в контейнерах, освещаются положительные и отрицательные стороны LCL перевозок, а также особенности их организации и документационного сопровождения.

Ключевые слова: LCL перевозка, контейнер, транспортно-экспедиторская компания, транспортно-экспедиторская услуга.

Вступление. Одной из основных функций компаний, предоставляющих транспортно-экспедиторские услуги, является организация перевозок грузов [1, 2]. Для качественной реализации этой функции экспедитору необходимо иметь определенную информацию о планируемой перевозке. Эта информация на предварительном этапе взаимодействия с клиентом содержится в его заявке [3], а впоследствии отражается в соответствующих документах.

Основной текст. Информация о грузе, планируемом к перевозке, оказывает существенное влияние на формирование системы его доставки, включая выбор вида транспорта, транспортного средства, непосредственно осуществляющего перевозку, средства транспортного оборудования для укрупнения грузового места, маршрута его доставки [3], технологий перевозки и перегрузки. От транспортных характеристик (количественных и качественных) груза также зависит и организационная форма работы транспортных средств, осуществляющих его доставку. Например, на морской части маршрута мелкие и средние партии генеральных грузов, принадлежащие различным отправителям, перевозятся, как правило, судами, работающими в режиме линейного судоходства, а крупные грузовые партии – судами трампового судоходства. Все вышеперечисленное отражается на стоимости перевозки.

В процессе разработки системы доставки груза в контейнере (в прямом или смешанном сообщении) экспедитором рассматриваются следующие возможные варианты использования средства транспортного оборудования:

- FCL (Full Container Load) – доставка груза одного отправителя в одном контейнере;

- LCL (Less than Container Load) – доставка сборных грузов в составе консолидированного контейнера, при которой небольшая партия груза одного клиента размещается в одном контейнере совместно с небольшими партиями



грузов других отправителей. При этом оплата осуществляется не за контейнер в целом, а только за то место, которое занимает соответствующий груз.

Сегодня одной из широко распространенных услуг, предоставляемых многими транспортно-экспедиторскими компаниями (ТЭК), является организация доставки консолидированных грузов в одном контейнере, автомобиле или ином транспортном средстве. Данный тип перевозки является выгодным, как для клиента, так и для ТЭК. Данная услуга является отличным решением для небольших компаний, которые не нуждаются в аренде целого контейнера. Груз при этом может быть доставлен как напрямую к получателю, так и на склад транспортной компании по вариантам: «дверь-дверь», «дверь-склад», «склад-склад», «склад-дверь». К положительным качествам LCL доставки для грузовладельца относятся следующие:

- возможность отправки груза мелкими партиями, что особенно интересно для начинающих компаний, среднего бизнеса, а также крупных компаний в случае необходимости отправки образцов их продукции или пробных мелких партий их товаров;

- экономия на доставке, за счет того, что клиент платит не за весь контейнер, а только за ту часть, которую занимает его груз.

К отрицательным качествам LCL доставки для грузовладельца относятся следующие:

- достаточно продолжительное время для сбора полного контейнера. Однако, обращение клиентов к опытным ТЭК, зарекомендовавшим себя на рынке транспортных услуг, как правило, снимает эту проблему;

- консолидированный контейнер не может содержать несовместимые грузы, например, скоропортящиеся продукты и товары длительного срока хранения, жидкости и одежда, хрупкие и металлические товары и т. п.

Одной из основных и весьма актуальных задач экспедитора при организации LCL доставки является обоснование количественного состава грузовых партий при формировании загрузки контейнера сборными грузами различных клиентов ТЭК, а также надлежащее документационное сопровождение грузов на всех этапах их доставки в составе консолидированного контейнера.

Рассмотрим основные документы, необходимые для экспедирования сборных грузов, идущих в международном сообщении (иные документы, необходимые ТЭК, перевозчикам и другим участникам транспортного процесса (лицензии, разрешения, договоры, страховые полисы) в данной статье не рассматриваются).

В целом, при транспортно-экспедиторском обслуживании грузопотоков, следует выделить следующие группы документов:

- документы, описывающие груз;
- документы, оформляемые государственными органами;
- документы, отражающие способ, условия и другие особенности перевозки груза.

К документам, описывающим груз, относятся документы, которые оформляются продавцом (отправителем) груза:



- инвойс (Invoice, Commercial Invoice) – первоочередной документ, сопровождающий груз в процессе его доставки и содержащий следующие обязательные данные: наименование груза, его количество, цена за единицу, итоговая стоимость партии, покупатель и продавец. В дополнение к этому, инвойс также может содержать таможенный код груза, его описание, фотографии, общий вес и другие сведения. Наличие инвойса является обязательным, поскольку без него невозможно идентифицировать перевозимый груз. Инвойс предъявляется таможенным органам с целью прохождения процедуры таможенной очистки. Следует различать Proforma Invoice и Commercial Invoice. Первый тип документа оформляется продавцом для оплаты товара. А второй - уже после оплаты и перед отгрузкой со склада отправителя;

- упаковочный лист (Packing List) - документ, дополняющий инвойс в части описания количественных характеристик и физических данных груза. Данный документ содержит следующую информацию: количество единиц груза, вес каждой из них, количество грузовых мест, вес нетто и брутто груза (попозиционно и в совокупности).

Упаковочный лист вместе с инвойсом позволяют получить полное представление о грузе и предъявляются для его таможенной очистки.

Кроме приведенного перечня основных и дополнительных документов, отправитель также может оформить и другие документы, носящие вспомогательный характер, заверенные его (отправителем) печатью и подписью.

Документы, оформляемые госорганами, представляют собой значительные объемы, как по количеству бумаг, так и по их содержанию. Они носят разрешительный, подтверждающий и/или удостоверяющий характер.

К числу обязательных документов, этой классификационной группы, например, относится сертификат происхождения товара (Certificate of Origin). Он оформляется торгово-промышленной палатой страны отправления груза и предъявляется на таможне в качестве удостоверения страны происхождения и подлинности товара.

К документам, оформляемым госорганами, также относится Грузовая Таможенная Декларация (ГТД, укр. «Вантажно-Митна Декларація», ВМД). ГТД (ВМД) - основной документ, оформляемый при перемещении товаров через таможенную границу государства (экспорт, импорт). ГТД (ВМД) оформляется распорядителем груза и заверяется таможенным инспектором, а в дальнейшем служит основанием для пропуска груза через границу. В декларации содержатся сведения о грузе и его таможенной стоимости, транспортном средстве, осуществляющем доставку, отправителе и получателе. Без предоставления ГТД (ВМД) органы государственного таможенного контроля не принимают товары и имущество к таможенному оформлению для пропуска через государственную границу.

Предварительное Сообщение (ПС, укр. «Попереднє Повідомлення», ПП) - это документ, который обязательно заблаговременно оформляется таможенным брокером согласно таможенному законодательству. Это необходимо, например, для того, чтобы груз, который направляется в Украину в адрес получателя, смог



без осложнений и задержек пересечь границу Украины. Номер этого документа отображается в графе № 44 ГТД (ВМД). При пересечении границы ПС (ПП) издаётся в двух экземплярах: один - для таможен (по месту оформления); второй – для водителя, который должен согласно этому документу, в сроки, указанные в нем, доставить груз на таможню, где получатель аккредитован для таможенного оформления и таможенной очистки товара. После прохождения всех таможенных процедур один экземпляр ПС (ПП) остаётся на таможне, а второй – отдаётся водителю для его отчёта.

Предварительная Декларация (ПД, укр. «Попередня Декларація») необходима для пропуска груза через таможенную границу Украины для последующей его перевозки во внутреннюю таможню, где будет осуществляться окончательное таможенное оформление. Таким образом, ПД, на первый взгляд, очень похожа на ПП. Однако, именно на основании ПД, в отличие от ПП, таможня списывает средства с персонального счёта клиента на таможне ещё до начала оформления груза (т. е. авансом). Всё зависит от того, какой товар будет ввозиться и под какой код Украинского Классификатора Товаров Внешнеэкономической Деятельности (УКТВЭД, укр. «Український Класифікатор Товарів Зовнішньоекономічної Діяльності», УКТЗЕД) он попадает согласно таможенному законодательству. Код товара при этом указывается в графе № 33 ПД. Правильно определяет и указывает этот код таможенный брокер. Средства со счёта клиента на таможне засчитываются в оплату таможенных платежей, которые связаны с данным грузом. Этот номер УКТВЭД (УКТЗЕД) указан также в ГТД (ВМД), по которой был оформлен товар. В случае недостатка средств на таможенном счёте клиенту необходимо доплатить полностью ту сумму, которая будет обозначена таможней, иначе груз не будет отпущен. Излишек средств сохраняется на таможенном счёте клиента и может быть использован для будущего таможенного оформления.

Согласно этим двум документам происходит предварительное оформление груза.

К документам, описывающим способ, условия и другие особенности самой перевозки груза, относятся документы, оформляемые перевозчиком или его агентом. В зависимости от используемого вида транспорта, оформляются следующие документы:

- авиационная накладная (Air Waybill, AWB) - для перевозок грузов авиационным транспортом;
- железнодорожная накладная (Railway Bill, RWB) - для перевозки грузов железнодорожным транспортом;
- коносамент (Bill of lading, B/L) - для перевозки грузов морским транспортом;
- накладная CMR - для перевозки грузов с помощью автомобильного транспорта.

Каждый из перечисленных документов содержит следующие данные: отправитель и получатель груза, описание груза (наименование, код, способ упаковки), его общие физические данные (количество мест, контейнеров, вес, объём), сведения о перевозчике - судно, рейс, номерные знаки автомобиля,



сведения о единице перевозки - номерные знаки автомобиля и прицепа, номера контейнера и пломбы.

После приема груза к перевозке морским транспортом перевозчик обязан выдать грузоотправителю коносамент. Коносамент удостоверяет наличие договора перевозки между сторонами и конкретизирует его условия. Является товаросопроводительным и товарораспорядительным документом, т. е. удостоверяет право собственности на отгруженный товар. После доставки в порт назначения перевозчик обязан выдать груз законному держателю коносамента.

В случае LCL доставки, как правило, выписывается отдельный комплект коносаментов на каждую партию груза, входящую в состав сборного контейнера. Таким образом, при организации LCL доставки, контейнер может быть один, а количество выписанных коносаментов зависит от количества перевозимых в нем грузов. Эти коносаменты, как правило, являются домашними (house bill of lading, HBL). При этом на весь контейнер также оформляется один линейный коносамент с указанием общих и совокупных параметров груза. Например, в Китае одному контейнеру также должен соответствовать один коносамент. Однако, практика показывает, что это оказывается не совсем удобным с точки зрения осуществления контроля за каждым грузом и обеспечения его сохранности в консолидированной отправке. В связи с этим, существует практика, когда агент в Китае свозит все грузы по одному на свой склад и оформляет экспортные декларации отдельно на каждый из них. В этом случае выпуск коносамента на каждый отдельный груз возможен, но при этом возникает новая статья расходов под названием «STUFFING» или погрузка-разгрузка контейнера, что в среднем увеличивает расходы грузовладельца на двести долларов.

Заключение и выводы. Услуги ТЭК по организации LCL доставок сегодня пользуются большим спросом, особенно среди компаний, работающих в сфере мелкого и среднего бизнеса. Одной из задач экспедитора при организации LCL доставки является обоснование количественного состава грузовых партий при формировании загрузки консолидированного контейнера, а также надлежащее документационное сопровождение грузов на всех этапах их доставки в составе консолидированного контейнера. Абсолютно все документы из рассмотренной в работе укрупненной классификации должны содержать сведения, которые согласуются между собой. Данные из инвойса должны соответствовать данным в транспортных документах и в документах, оформленных государственными органами. Различные расхождения в информации, указанной в рассмотренных выше документах приводят к нежелательным последствиям, связанным, как правило, с дополнительными затратами времени и средств. В связи с этим подтверждать макет транспортного документа экспедитору необходимо только после его сверки с инвойсом и упаковочным листом. Это позволит предотвратить негативные последствия для бизнеса ТЭК и клиента.

Литература:

1. Закону України «Про транспортно-експедиторську діяльність»



[Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1955-15>.

2. Король В.Ю. Експедиторські компанії на ринці транспортних послуг: основні функції та актуальні питання / В.Ю. Король // Проблеми функціонування і розвитку портів. Том 3: монографія / [авт. кол. : Кириллова О.В., Магаматов О.Р., Макушев П.А., Решетков Д.М., Корнієць Т.Є. та ін.]; за ред. О.В. Кириллової, В.Ю. Король. - Одеса : КУПРІЄНКО СВ, 2018. – 165 – 172 с. – ISBN 978-617-7414-34-5. – DOI: 10.30888/978-617-7414-34-5.0.

3. Король В.Ю. Обґрунтування маршрутів доставки вантажів при транспортно-експедиторському обслуговуванні контейнеропотоків / В.Ю. Король // Вісник Одеського національного морського університету : зб. наук. праць. – Одеса : ОНМУ, 2018. – Вип. 2(55). – С. 82-95. - ISSN 2226-1893.

References:

1. Zakonu Ukrainy «Pro transportno-ekspedytorsku diialnist» [Elektronnyi resurs]. - Rezhym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1955-15>.

2. Korol V.Iu. (2018). Ekspedytorski kompanii na ryntsi transportnykh posluh: osnovni funktsii ta aktualni pytannia / V.Iu. Korol // Problemy funktsionuvannia i rozvytku portiv. Tom 3: monohrafiia / [avt. kol. : Kyryllova O.V., Mahamadov O.R., Makushev P.A., Reshetkov D.M., Korniiets T.Ie. ta in.]; za red. O.V. Kyryllovoi, V.Iu. Korol. - Odesa : KUPRIEINKO SV, 2018. – 165 – 172 s. – ISBN 978-617-7414-34-5

DOI: 10.30888/978-617-7414-34-5.0.

3. Korol V.Iu. (2018). Obgruntuvannia marshrutiv dostavky vantazhiv pry transportno-ekspedytorskomu obsluhovuvanni konteineropotokiv / V.Iu. Korol // Visnyk Odeskoho natsionalnoho morskoho unyversytetu : zb. nauk. prats. – Odesa : ONMU, 2018. – Vyp. 2(55). – S. 82-95. - ISSN 2226-1893.

Abstract. *In the process of developing a system for the delivery of cargo in a container, the Freight Forwarder considers the following options for using the means of transport equipment: FCL (Full Container Load) - delivery of cargo of one sender in one container; LCL (Less than Container Load) - delivery of groupage cargoes in the consolidated container, where a small consignment of one customer is placed in one container together with small consignments of goods of other senders. LCL transportation is profitable, both for the client and for the freight forwarding company (FFC). LCL shipping is an excellent solution for small companies that do not need to lease a whole container.*

One of the actual tasks of the Freight Forwarder in the organization of LCL delivery is the proper documentation support of the goods. In general, during transport and freight forwarding service of cargo flows, the following groups of documents should be highlighted:

- documents describing the goods;
- documents issued by state bodies;
- documents reflecting the mode, conditions and other features of cargo transportation.

All documents from the enlarged classification considered in the work should contain information that are consistent with each other. The data from the invoice must comply with the data in the transport documents and in the documents issued by the state authorities. Various discrepancies in the information specified in these documents lead to undesirable consequences associated, as a rule, with additional time and money.

Key words: *LCL transportation, container, freight forwarding company, freight forwarding service.*

Статья отправлена: 22.09.2018 г.

© Король В.Ю.



УДК 51-7(075.8)

**EVALUATION OF THE BANKRUPTCY PROBABILITY AND OPTIMAL
INSURANCE RATE IN CASE OF WEIBULL DISTRIBUTION**
**ОЦІНКА ЙМОВІРНОСТІ БАНКРУТСТВА ТА ОПТИМАЛЬНА СТРАХОВА СТАВКА У
ВИПАДКУ РОЗПОДІЛУ ВЕЙБУЛА**

Chorny R.O. / Чорний Р.О.

aspr. / аспр.

Bilynskiy A.Ya. / Білинський А.Я.

aspr. / аспр.

Kinash O.M. / Кінаш О.М.

PhD, doc. / канд. фіз.-мат. н., доц.

Ivan Franko National University of Lviv, Lviv,

1, Universytetska St., 79000

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів,

Вул. Університетська 1, 79000

Анотація. Розглянуто задачу знаходження асимптотики ймовірності банкрутства у випадку великих виплат розподілених за субекспоненційними законами, зокрема у випадку розподілу Вейбула. Також знайдено асимптотичне співвідношення для оптимальної страхової ставки при виконанні ряду припущень у страховій моделі.

Ключові слова: асимптотика ймовірності банкрутства, важкі хвости, субекспоненційні розподіли, страхова ставка, розподіл Вейбула, факторизаційна модель.

Вступ

Роботу страхової компанії характеризують різні показники, одним з яких є її ймовірність банкрутства. Можна говорити про те, що фінансовий ризик і пов'язана з ним небезпека банкрутства – характерні особливості роботи кожної страхової компанії. Відтак, важливим завданням є обчислення ймовірності банкрутства та аналіз отриманих результатів. Особливий інтерес, у наш час, становить визначення ймовірності банкрутства у випадку великих виплат, що пов'язане, зокрема, зі стихійними лихами, терористичними актами і т.д. У цій статті ми розглянемо саме цей випадок, коли виплати великі. Зауважимо також, що великі виплати описуються розподілами з так званими «важкими хвостами».

При аналізі таких розподілів, а зокрема розподілу Парето, виникло питання, чи можливо отримати оцінку ймовірності банкрутства $\phi(u)$.

Позитивну відповідь дали на це питання фон Бахр [1] для розподілу Парето, Торін і Вікстад [2] для лог-нормального розподілу.

Пізніше виникло питання, чи існує такий клас розподілів з «важкими хвостами», що допускає знаходження ймовірності банкрутства. Відповідь на це питання дали Ембрехтс та Вервербеке [3], що виявили фундаментальну роль для теорії ризику класу субекспоненційних розподілів S , до якого належать, зокрема, лог-нормальний розподіл, розподіл Парето, розподіл Барра, лог-гамма розподіл, зрізаний стійкий розподіл, розподіл Вейбулла, розподіли Бектандера типу I та типу II.



Постановка задачі

Отримати оцінку ймовірності банкрутства $\phi(u)$ у випадку вимог про виплати розподілених за законом Вейбулла. Визначити у цьому випадку оптимальну страхову премію, яка забезпечує умову небанкрутства.

Основна частина

Припустимо, що ми знаходимось в умовах класичної задачі знаходження ймовірності банкрутства (див. зокрема [4] ст. 184-186, [5] ст. 223-224).

Класичну модель колективного ризику характеризують:

1. Розміри виплат – $\{X_i, i \geq 1\}$ – невід’ємні незалежні однаково розподілені випадкові величини із функцією розподілу $F(x)$ та скінченним математичним сподіванням $\mu = EX_1$.

2. Моменти надходження вимог на виплати $\{T_i, i \geq 1\}$, що утворюють послідовність незалежних однаково розподілених випадкових величин з функцією розподілу $F(x)$.

3. Процес надходження вимог на виплати $N(t) = \sup\{n \geq 1 : T_n \leq t\}$, $t > 0$, тобто кількість вимог на інтервалі $[0, t]$, де, за визначенням, $\sup\{\emptyset\} = 0$.

4. Проміжки часу між надходженням вимог $Y_1 = T_1, Y_k = T_k - T_{k-1}, k \geq 2$ – незалежні однаково розподілені випадкові величини зі скінченним математичним сподіванням $EY_1 = 1/\lambda$.

5. $u \geq 0$ – початковий (резервний) капітал.

6. $c > 0$ – швидкість (інтенсивність) надходження страхових внесків.

Нехай

1) $\phi(u, T) = P \{U(t) < 0 \text{ для деякого } 0 < t \leq T\}$, $0 < t < \infty, u > 0$ – ймовірність банкрутства на скінченному часовому інтервалі $[0, T]$, $U(t)$ – процес ризику;

2) $\phi(u) = \phi(u, \infty) = P \{U(t) < 0 \text{ для деякого } t > 0\}$ – ймовірність банкрутства на нескінченному інтервалі.

Для обчислення ймовірності банкрутства нам зручно мати прості аналітичні формули для $\phi(u)$ або $\phi(u, T)$, які включають ймовірнісні характеристики розмірів страхових виплат та процесу надходження вимог на виплати $N(t)$.

Застосовуватимемо наступні терміни та позначення: якщо $F(x)$ – функція розподілу, то через $\bar{F}(x) = 1 - F(x)$ позначаємо «хвіст» розподілу F , а через F^{n*} – n -кратну згортку F .



Отже, якщо F – функція розподілу розміру виплат, то $\bar{F}(x)$ – «хвіст» цього розподілу, а

$$F_I(x) = \frac{1}{\mu} \int_0^x \bar{F}(y) dy, x > 0,$$

називають проінтегрованим «хвостом» розподілу. [4,ст.186]

Величину $\rho = \frac{c}{\lambda\mu} - 1$ називають відносною страховою надбавкою, а для базової умови $\rho > 0$ вживають термін «умова чистого прибутку».

Умова Крамера-Лундберга передбачає існування константи ν , яку називають налагоджувальним (регулюючим, коректуючим) коефіцієнтом або коефіцієнтом Лундберга, такої, що

$$\int_0^{\infty} e^{\nu x} (1 - F(x)) dx = c/\lambda = (1 + \rho)\mu, \quad (1)$$

Розподіли, що не задовольняють умову (1), будемо називати розподілами з «важкими хвостами» [4,ст.188]. До таких розподілів, як згадувалось вище, належать так звані субекспоненційні розподіли.

Для подальшої практичної реалізації підрахунку імовірності банкрутства використовуємо наступну теорему (див. зокрема [4, ст. 197]).

Теорема. Розглянемо модель Крамера-Лундберга за умов $\rho > 0$ та $F_I(x) \in S$. Тоді

$$\phi(u) \sim \rho^{-1} \bar{F}_I(u), u \rightarrow \infty \quad (2)$$

Згідно з даною теоремою, у випадку виплат, які мають розподіли із субекспоненційними проінтегрованими «хвостами», імовірність банкрутства допускає просту апроксимацію, що задається формулою (2).

Зауважимо, що умова теореми сформульована в термінах проінтегрованих «хвостів», а не самої функції розподілу $F(x)$.

Підрахунок імовірності банкрутства у випадку великих виплат

Нехай виплати розподілені за розподілом Вейбула. Тоді справедливе наступне твердження [6].

Твердження. Нехай виплати розподілені за розподілом Вейбулла з параметром $0 < \gamma < 1$, з функцією розподілу

$$F(x) = 1 - \exp(-c_1 x^\gamma), c_1 > 0, x > 0 \quad (3)$$

тоді асимптотика ймовірності банкрутства $\phi(u)$ задається співвідношенням

$$\phi(u) \sim \frac{\lambda}{c \cdot c_1^{\frac{1}{\gamma}} - \lambda \Gamma(1 + \frac{1}{\lambda})} \left[1 + \frac{\Gamma(\frac{1}{\gamma}; c_1 x^\gamma) - \Gamma(\frac{1}{\gamma}; 0)}{\gamma \cdot \Gamma(1 + \frac{1}{\gamma})} \right], \quad \text{при } u \rightarrow \infty. \quad (4)$$

Доведення. Щільність розподілу Вейбулла



$$f(x) = c_1 \gamma x^{\gamma-1} \exp(-c_1 x^\gamma)$$

$$\text{Математичного сподівання } \mu = EX = \frac{1}{c_1^{1/\gamma}} \cdot \Gamma\left(1 + \frac{1}{\gamma}\right)$$

Відносна страхова надбавка

$$\rho = \frac{c}{\lambda\mu} - 1 = \frac{c \cdot c_1^{1/\gamma}}{\lambda\Gamma\left(1 + \frac{1}{\gamma}\right)} - 1 = \frac{c \cdot c_1^{1/\gamma} - \lambda\Gamma\left(1 + \frac{1}{\gamma}\right)}{\lambda\Gamma\left(1 + \frac{1}{\gamma}\right)}.$$

Тоді

$$\rho^{-1} = \frac{\lambda\Gamma\left(1 + \frac{1}{\gamma}\right)}{c \cdot c_1^{1/\gamma} - \lambda\Gamma\left(1 + \frac{1}{\gamma}\right)}.$$

Проінтегрований хвіст розподілу

$$F_I(x) = \frac{1}{\mu} \int_0^x \bar{F}(y) dy, \quad x > 0.$$

Зауважимо, що у класичному інтегральному визначенні гамма-функції межі інтегрування фіксовані. Розглядають також неповну гамма-функцію, яка визначається аналогічним інтегралом із змінною верхньою або нижньою межею інтегрування. Розрізняють верхню неповну гамма-функцію, часто позначають як гамма-функцію від двох аргументів.

$$\Gamma(a, z) = \int_z^\infty e^{(-t)} t^{a-1} dt$$

Тоді, отримаємо

$$\int_0^x \bar{F}(y) dy = \int_0^x \exp(-c_1 y^\gamma) dy = \frac{c_1^{-1/\gamma} \left(\Gamma\left(\frac{1}{\gamma}; c_1 x^\gamma\right) - \Gamma\left(\frac{1}{\gamma}; 0\right) \right)}{\gamma}.$$

$$\text{Нагадаємо, що } \Gamma(a, z) = \int_z^\infty e^{(-t)} t^{a-1} dt$$

Звідки легко видно, що для розподілу Вейбулла (3) виконується твердження (4).

Формула для оптимальної страхової ставки в умовах факторизаційної моделі та за умов виплат, що мають розподіл Вейбула.

За умови виплат розподілених за розподілом Вейбула та при виконанні



умов факторизаційної моделі [7] знайдено асимптотичну поведінку оптимальної страхової ставки.

Будемо вважати, що кількість договорів страхування N , які знаходяться в страховому портфелі, є випадковою величиною. Кожному договору страхування з номером j ставиться у відповідність величина S_j яку називаємо страховою сумою. Нехай Y_j - величина позову за j -м договором. Очевидно, що $Y_j \leq S_j$. Введемо $X_j = \frac{Y_j}{S_j}$. Випадкову величину X_j назвемо відносним позовом (позовом, що розрахований на одиницю страхової суми).

Будемо також вважати, що випадкові величини X_j та S_j - незалежні. Зауважимо, що в цьому полягає суть F-моделі [7, с.248]. Зрозуміло, що величина позову може бути представлена у вигляді

$$Y_j = X_j S_j \quad (5)$$

Позови, які задовольняють умову (5) назвемо факторизованими [7].

Припустимо, також, що для кожного договору страхування страхова премія Z_j визначається

$$Z_j = z S_j$$

де z - деяка стала для всіх договорів страхування (страхова ставка). Зауважимо, що в розглянутій моделі премії є випадковими величинами, що залежать від S_j , що і відрізняє її від класичних постановок задачі.

Будемо вважати, що всі позови факторизовані, випадкові вектори (S_j, X_j) і випадкова величина N незалежні в сукупності. Сума премій зібраних по страховому портфелю рівна

$$\bar{Z} = \sum_{j=1}^N Z_j$$

сума позовів рівна

$$\bar{Y} = \sum_{j=1}^N Y_j$$

Якщо початковий капітал рівний u_0 , то кінцевий страховий фонд рівний

$$U = u_0 + \bar{Z} - \bar{Y} \quad (6)$$

Перша задача пов'язана з моделлю (6) є задача вивчення асимптотики розподілу випадкової величини U при відомій величині страхової ставки z .

Друга задача – визначення такого мінімального значення z , при якому результати страхової діяльності по даному портфелю є прийнятними для страховика.

Для визначення страхової ставки z введемо наступні умови :

$$z \geq EX_j \quad (7)$$

(умова "середньої беззбитковості")

$$P(U \geq 0) \geq Q \quad (8)$$

де Q - деяке наперед задане число ($0 < Q < 1$), (умова "кінцевого



небанкрутства").

Якщо ставка страхової премії z забезпечує виконання умов (7) і (8) будемо називати її "достатньою". Через z_0 позначимо точну нижню грань величини z , таку величину будемо називати оптимальною страховою ставкою.

Для спрощення записів будемо вважати, що випадкова величина S розподілена так само, як і випадкова величина S_j , випадкова величина X – так само, як і випадкова величина X_j . Нехай випадкова величина S має не менше двох скінченних моментів.

Коефіцієнт варіації випадкової величини S позначимо символом V ,

$$V^2 = \frac{DS}{(ES)^2} = \frac{ES^2}{(ES)^2} - 1.$$

Покладемо $H_j = S_j(z - I_j K_j)$, причому випадкові величини H_j незалежні і однаково розподілені. Тоді згідно з [7]

$$U = u_0 + \sum_{j=1}^N H_j$$

та для будь-якого u_0

$$P(U < x) = P\left(\sum_{j=1}^N H_j < x - u_0\right)$$

Символом $\Phi(x)$ будемо позначати стандартну нормальну функцію розподілу, а символом $\Psi(x)$ – функцію, обернену до функції $\Phi(x)$. Для спрощення будемо вважати, що $u_0 = 0$, N – стала величина, Y_j – задовольняють (1).

Тоді $U = \sum_{j=1}^N H_j$. Будемо припускати також, що N достатньо велика, щоб розподіл U апроксимувати нормальним законом.

Припустимо далі, що позови за договорами страхування є великими. Такі розміри виплат більш адекватно описуються випадковими величинами, які мають розподіли з «великими хвостами», до числа яких належить зокрема розподіл Вейбула з параметром $0 < \gamma < 1$, з функцією розподілу:

$$F(x) = 1 - \exp(-c_1 x^\gamma), c_1 > 0, x > 0$$

Якщо X має розподіл Вейбула, то

$$A = EX = \frac{1}{c_1^{1/\gamma}} \cdot \Gamma\left[1 + \frac{1}{\gamma}\right]$$

$$B = DX = \left(\frac{1}{c_1^{1/\gamma}}\right)^2 \cdot \left(\Gamma\left[1 + \frac{2}{\gamma}\right] - \left\{\Gamma\left[1 + \frac{1}{\gamma}\right]\right\}^2\right)$$

Тоді при цих припущеннях для z_0 – оптимальної страхової ставки



справедливе наступне співвідношення :

$$z_0 \sim \frac{1}{c_1^{1/\gamma}} \cdot \Gamma\left[1 + \frac{1}{\gamma}\right] + \frac{\sqrt{\left(\frac{1}{c_1^{1/\gamma}}\right)^2 \cdot \left(\Gamma\left[1 + \frac{2}{\gamma}\right] - \left\{\Gamma\left[1 + \frac{1}{\gamma}\right]\right\}^2\right) [1 + V^2]^{1/2} \Psi(Q)}{[N - V^2 \Psi^2(Q)]^{1/2}}$$

Зауважимо також, що при $V=0$ даний результат практично зводиться до класичного [7,ст.238].

Отже, отримана формула дає асимптотику оптимальної страхової ставки у випадку F-моделі для відносних позовів розподілених за розподілами Вейбула. Зауважмо, що для розподілу Парето подібний результат отримано в [8].

Література:

1. Von Bahr B. Asymptotic ruin probabilities when exponential moments do not exist. // Scand. Actuarial J.- 1975.- N 1.- P. 6-10.
2. Thorin O., Wikstad N. Calculation of ruin probabilities when the claim distribution is lognormal. // Astin Bulletin.- 1976.- Vol. 9. - P. 231-246.
3. Embrechts P., Veraverbeke N. Estimates for the probability of ruin with special emphasis on the possibility of large claims. // Insurance: Math.Econ.- 1982.- Vol. 1.- N 1.- P. 55-72.
4. Зінченко Н. М. Математичні методи в теорії ризику: навчальний посібник. // Н. М. Зінченко. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2008. – 224 с.
5. Леоненко М. М. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці. // М. М. Леоненко, Ю. С. Мішура, В. М. Пархоменко, М. Й. Ядренко. – К. : Інформтехніка, 1995. – 380 с.
6. Білінський А. Оцінка ймовірності банкрутства у випадку виплат розподілених за субекспоненційними законами. // Вісник Львівського університету. Серія прикладна математика та інформатика. Випуск 25, 2017. - С. 56-63
7. Королев В.Ю. Математические основы теории риска. // В.Ю.Королев, В.Е.Бенинг, С.Я.Шоргин, - М.: Физматлит. 2011, - 620с.
8. Чорний Р.О. Одна задача визначення оптимальної страхової премії / Чорний Р.О., Білінський А.Я. // Научные труды SWorld. – 2017 – выпуск №47, Том 2. – С. 68 – 71

References:

1. Von Bahr B. Asymptotic ruin probabilities when exponential moments do not exist. // Scand. Actuarial J.- 1975.- N 1.- P. 6-10.
2. Thorin O., Wikstad N. Calculation of ruin probabilities when the claim distribution is lognormal. // Astin Bulletin.- 1976.- Vol. 9. - P. 231-246.
3. Embrechts P., Veraverbeke N. Estimates for the probability of ruin with special emphasis on the possibility of large claims. // Insurance: Math.Econ.- 1982.- Vol. 1.- N 1.- P. 55-72.
4. Zinchenko N.M. Mathematical methods in risk theory: a tutorial - publishing center "Kyiv



University", - 2008.

5. Leonenko M. M. Theoretical-probabilistic and statistical methods in econometrics and financial mathematics / M. M. Leonenko, Yu. S. Mishura, V. M. Parkhomenko, M. Ya. Yadrenko. - Kyiv: Informtekhnik, 1995.

6. Bilinsky A. Assessment of the probability of bankruptcy in the event of payment distributed by subexponential laws.// Visnyk of the Lviv University. Series applied mathematics and computer science.

7. Korolev V.Y. Mathematical foundations of risk theory./ V.Y.Korolev, V.E.Bening, S.Y.Shorgin. - M.:Fizmatlit, 2011. - 620 p.

8. Chistyakov V.P. A theorem on sums of i.r.v and its applications to branching processes / V.P. Chistyakov // Teor. Probabiliyu Appl. - 1969. -N 9 - P. 640-648.

Abstract. Considered the problem of the asymptotic probability of bankruptcy for large payments distributed by subexponential laws, especially in case of Weibull distribution. Also, it is found an asymptotic ratio for optimal insurance rate by implementing a row of assumptions in insurance model

Key words: asymptotics of the probability of bankruptcy, "heavy tails", subexponential distributions, insurance rate, Pareto distribution, factorization model

Науковий керівник: канд.фіз.-мат.н., доц. Кінаш О.М.

Статья відправлена: 25.09.2018 г.

© Чорний Р.О., Білінський А.Я., Кінаш О.М.



<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr05-01-005>

DOI: 10.30889/2523-4692.2018-05-01-005

УДК 69.05(075.8)

SHORING FOR EXCAVATION UNDER THE CONDITIONS OF DENSE BUILT ENVIRONMENT

ВОЗВЕДЕНИЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ КОТЛОВАНА В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Shumakov I.V. / Шумаков И.В.

D.t.s., prof. / д.т.н., проф.

Mikautadze R.I. / Микаутадзе Р.И.

Ph.D.student / аспирант

Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture, Kharkiv, Sumska 40, 61002

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, Харьков,

ул.Сумская 40, 61002

Аннотация. В статье рассматриваются организационно-технологические и конструктивные решения устройства ограждающих конструкций котлована в стесненных условиях городской застройки центральной части г. Киева. Выполнена идентификация осложняющих факторов оказывающих влияние на параметры принимаемых решений. Выявлено, что комплекс осложняющих факторов при строительстве диктует применение комбинаций различных методов устройства ограждающих конструкций котлована.

Ключевые слова: ограждение котлована, продолжительность строительства, оптимизация, городская среда.

Вступление. Современные мировые тенденции в строительной отрасли показывают, что строительные проекты с каждым годом становятся все более сложными. Динамичное освоение подземного пространства в Украине на фоне возрастающего дефицита свободных площадок для строительства в центральных районах крупных областных центров приводит к освоению территорий со сложными гидрогеологическими, геологическими и геоморфологическими условиями. В таких случаях вопрос выбора эффективных конструктивных и технологических решений формирования ограждающих конструкций котлована выходит в число первоочередных.

Несмотря на то, что строительство в данной области регулируется государственными строительными нормами и, как правило, подлежит научному сопровождению [1], не во всех случаях участники строительства уделяют должное внимание данному этапу строительства. Как правило, это приводит к непредвиденным, а в некоторых случаях и трагическим последствиям. Так, в феврале 2018 г. в Подольском районе Киева при проведении свайных работ в котловане на глубине 6 м произошло обрушение бетонных блоков, выполняющих роль ограждения котлована, в результате чего погиб рабочий.

Следует отметить, что внедрение в данном сегменте строительства новых методик и технологических инноваций является актуальной проблемой для Европейского союза. Подтверждением этому является, например, то, что в период 2005÷2009 гг. ЕС финансировал программу по преобразованию европейского подземного строительства в высокотехнологичную,



высокодоходную отрасль деятельности с перспективой сокращения аварийности на 50% и продолжительности строительства на 30 %, выделив на исследовательские задачи в этой области более 25 млн. евро [2].

Цель статьи: На практическом примере объекта строительства в условиях плотной застройки г. Киева проанализировать конструктивные и организационно-технологические решения устройства ограждения глубоких котлованов; выявить и сгруппировать факторы, влияющие на параметры принимаемых решений.

Основная часть.

Участок строительства расположен на Правобережной нагорной части г. Киева в Печерском районе в центральной планировочной зоне города. Стройплощадка расположена в пределах левого склона Крещатицкой балки, рельеф площадки крутой и характеризуется абсолютными отметками поверхности земли 185,50÷169,20. С запада, востока и севера строительная площадка вплотную граничит с жилыми и административными зданиями. С юга к площадке примыкает интенсивно эксплуатируемая автодорога.

Проектом предусмотрено строительство 15-этажного каркасно-монолитного жилого дома высотой около 50 м, с двухуровневым подземным паркингом. Объем подземной части составляет 78825 м³. Строительство было начато в 2011 г.

Сложности в принятии проектных и производственных решений были обусловлены значительной степенью неопределенности будущих условий осуществления работ и условий эксплуатации, а также возможной противоречивостью сравнительных оценок альтернативных вариантов.

В рамках данного проекта были проведены расчеты нагрузок, передаваемых на ограждение котлована для стадии возведения здания и для стадии эксплуатации здания в связи с изменяющимися абсолютными отметками поверхности земли, а также разными отметками фундаментной плиты. На стадии возведения здания контур временного ограждения котлована был разделен на 10 основных и 5 дополнительных сечений, а на стадии эксплуатации здания данный контур был разделен на 10 основных и 3 дополнительных сечения, по которым производились расчеты. Для каждого расчетного сечения предоставлялась результирующая эпюра давления грунта и воды, совмещенные с приведенной эпюрой давления для расчета каркаса здания и перекрытий на стадиях возведения и эксплуатации.

Первоначальный вариант конструктивных решений ограждения котлована предусматривал устройство временного его ограждения из буросекущихся свай диаметром 880 и 1020 мм по всему периметру. Данное решение было обусловлено необходимостью обеспечения водонепроницаемости, так как заглубление подземной части комплекса значительно ниже уровня отметки грунтовых вод. Крепление данного варианта ограждения планировалось выполнить грунтовыми анкерами в части, где предусматривалось устройство открытого котлована.

В части котлована, где предполагалось строительство методом «top-down», также предполагалось крепление ограждения грунтовыми анкерами с целью



уменьшения габаритов конструкции ограждения и армирования. Выполнение ограждения котлована с креплением грунтовыми нагелями «Soil Nailing» предусматривалось в высотной части склона в связи с невозможностью установки на склоне тяжелой буровой установки, требуемой для устройства свай необходимого сечения.

Окончательный вариант ограждения котлована был определен с учетом комплексного обоснования рациональных для данных условий строительства методов, технологических решений и организационно-технологических моделей.

В окончательном варианте возведение подземной части проводилось открытым методом. Ограждение котлована было выполнено методом «стена в грунте» за исключением наименее глубокой части котлована, ограждение которой выполнялось из буронабивных свай в комбинации с джет-сваями объединенными ростверком. Крепление ограждающих конструкций выполнялось распорными элементами из стальных труб и грунтовых анкеров.

В связи со значительным перепадом абсолютных отметок поверхности земли строительной площадки с отм. 184,30 в верхней нагорной части и до отм. 168,50÷175,35 в нижней подземная часть комплекса была условно разделена на 3 блока – А, В и С (рис.1).



**Рис.1 Производство работ по ограждению котлована в блоке В:
а) план котлована; б) вид А;**

Комплекс работ по возведению подземной части здания делился на 10 технологических периодов. В пределах каждого периода в соответствующем блоке предусматривалось поэтапное устройство ограждения котлована, монтаж грунтовых анкеров и конструкций распорок с подкосами.

Уровень запроектированных мероприятий по безопасности строительного производства и последующей эксплуатации объекта имел научную основу, следовательно строительство подземной части было завершено в строго отведенные сроки. Возведенные конструкции ограждения котлована обеспечили восприятие существенных горизонтальных нагрузок, одновременно



сведя к минимуму негативное влияние на прилегающие к участку строительства сооружения. В настоящее время ведется строительство надземной части сооружения.

В результате обработки данных, полученных на этапах проектирования и возведения ограждающих конструкций, появилась возможность выделить следующие дестабилизирующие факторы, оказывающие влияние на параметры принимаемых решений:

– сложная конфигурация котлована: стройплощадка расположена в пределах левого склона Крещатицкой балки, рельеф площадки крутой и характеризуется перепадом абсолютных отметок более 16 м;

– сложная геология участка: в общей толще отложений, учитывая литологию и физическое состояние грунтов, выделен 21 инженерно-геологический элемент;

– гидрогеологические условия участка: наличие двух повсеместно распространенных водоносных горизонтов с резко изменяющимся режимом под влиянием природных и техногенных факторов;

– высокая коррозийная активность грунтовых вод и грунтов;

– остатки ранее расположенных на строительной площадке зданий и сооружений, подлежащих демонтажу: подземная часть трехэтажного жилого дома, тепловый пункт, подвал двухэтажного здания;

– стесненные условия строительства: наличие прилегающих жилых и административных зданий;

– большой объем выемки грунта при глубине котлована свыше 20 м;

– интенсивно эксплуатируемая автодорога вблизи площадки строительства.

Выводы.

В ходе исследований проанализированы принятые решения устройства ограждения котлована. Рассмотрены схемы использования средств механизации. Проведена идентификация факторов, оказывающих влияние на выбор оптимальных конструктивных и технологических решений ограждения стен котлована. Выявлено, что комплекс дестабилизирующих факторов при возведении данного объекта ведет к применению вариативности методов устройства ограждающих конструкций котлована. Предусмотрено провести исследования по оптимизации продолжительности устройства ограждений котлованов с учетом степени влияния стесненности строительной площадки, сложной конфигурации котлована и степени механизации работ.

Литература:

1. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів: ДБН В.1.2-5:2007. – [Чинні від 2008-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 16 с. – (Будівельні норми України).

2. Technology innovation in underground construction: [Электронный ресурс] Community Research and Development Information Service. – Режим доступа : http://cordis.europa.eu/project/rcn/74844_en.html Дата доступа: 30.10.17.

**References:**

1. Naukovo-tekhnichnyi suprovid budivelnykh ob'ektiv [Scientific and technical support of construction objects]. (2007). DBN B.1.2- 5:2007 from 1st January 2008. – Kyiv: Minregionbud. of Ukraine [in Ukrainian].
2. Technology innovation in underground construction: Community Research and Development Information Service. – Available at: http://cordis.europa.eu/project/rcn/74844_en.html Accessed: 12 August 2018.

Abstract. *The article explores organizational, technological, and structural solutions for shoring excavation pits under the conditions of the dense built environment in the central part of Kyiv. The authors single out the complicating factors that influence the parameters of the decisions taken. It is discovered that a combination of complicating factors during the construction requires various methods of shoring for excavation.*

Key words: *shoring for excavation, construction time, optimization, urban built environment.*



УДК 666.965:547.14:519.2

**COMPLEX ACTIVATION IN PRODUCTION OF SILICATE COMPOSITES
КОМПЛЕКСНА АКТИВАЦІЯ У ВИРОБНИЦТВІ СИЛІКАТНИХ КОМПОЗИТІВ****Dotsenko J.V. / Доценко Ю. В.**

c.t.s. / к.т.н.

Sydorova N.V. / Сидорова Н.В.

c.t.s., as.prof / к.т.н., доц.

Dumanskaya V.V. / Думанська В.В.

c.t.s. / к.т.н.

*Одеська державна академія будівництва та архітектури,**Одеса, Дідрихсона 9, 65029**Odessa state academy of civil engineering and architecture,**Odessa, Didrikhsona str., 9, 65029*

Анотація: В статті обґрунтована раціональність застосування комплексу різних видів активації дрібнозернистих силікатобетонних сумішей, модифікованих добавками, для виробництва силікатних композитів тепловологісного твердіння з поліпшеними властивостями. Застосовані в комплексній активації наступні низькоенергоємні й доступні види активації: хімічна, механохімічна, термоактивація та їх підвиди. Теоретично обґрунтовано і експериментально підтверджено, що регулювання комплексом різних видів активації і супутнім їм технологічними ефектами, що реалізуються в литтєвій технології для високорухливих дрібнозернистих сумішей, дозволить отримувати силікатні композити зниженої енергоємності.

Ключові слова: силікатні суміші та вироби на їх основі, властивості, комплексна активація, енергоефективність, комплекс різних видів активації, тепловологісне твердіння, водневий показник, активність, оптимізація.

ВСТУП.

Зараз особливою популярністю на будівельному ринку користуються силікатні бетони і вироби на їх основі, тому що вони відрізняються екологічністю і доступністю сировинних матеріалів, проте поступаються за показниками енергозбереження деяким сучасним матеріалам. Економія енергії сьогодні розглядається як одна з найважливіших економічних проблем, так як енергетичні витрати складають велику частину собівартості кожного виду продукції.

Автори довели можливість отримання силікатних композитів тепловологісного твердіння з підвищеними фізико-механічними та будівельно-експлуатаційними властивостями за рахунок застосування комплексу різних видів активації та супутніх їм технологічних процесів та явищ.

ОСНОВНИЙ ТЕКСТ.

Активація у виробництві будівельних матеріалів - новий погляд на економію. В багатьох випадках отримання деяких видів енергоефективних матеріалів неможливо без додаткового подрібнення (помелу) інертних компонентів суміші, введення добавок, застосування додаткових технологій. Тому на сучасному етапі розвитку будівельного виробництва широко застосовуються різні види активації, яка вважається одним з перспективних методів, що сприяє раціональному використанню природних і енергетичних



ресурсів.

Запропонована комплексна активація - це послідовний цикл різних видів активацій компонентів в'язучого і суміші і включає наступні види активацій: механохімічна: механічний помел і обробка суміші у водному середовищі змішувача-активатора; хімічна: за рахунок заміни піску трепелом, введення луговмісних добавок; введення негашеного вапна замість гашеного (лужноземельна); термічна: тепловологісна обробка при $T=85^{\circ}\text{C}$ і атмосферному тиску замість автоклавної обробки ($T=175^{\circ}\text{C}$ і $d=1\text{Мпа}$) і за рахунок екзотермії негашеного вапна (Рис.1).

До відомих недоліків силікатних матеріалів відноситься: низька водо- і вогнестійкість і недостатня довговічність. За даними О.П. Мчедлова-Петросяна, В.І. Бабушкіна - оптимальні значення рН, які забезпечують високу воздухостійкість, морозостійкість і довговічність автоклавних силікатних бетонів, повинні знаходитися в межах від 11.5 до 12.5, на практиці цей показник нижчий.

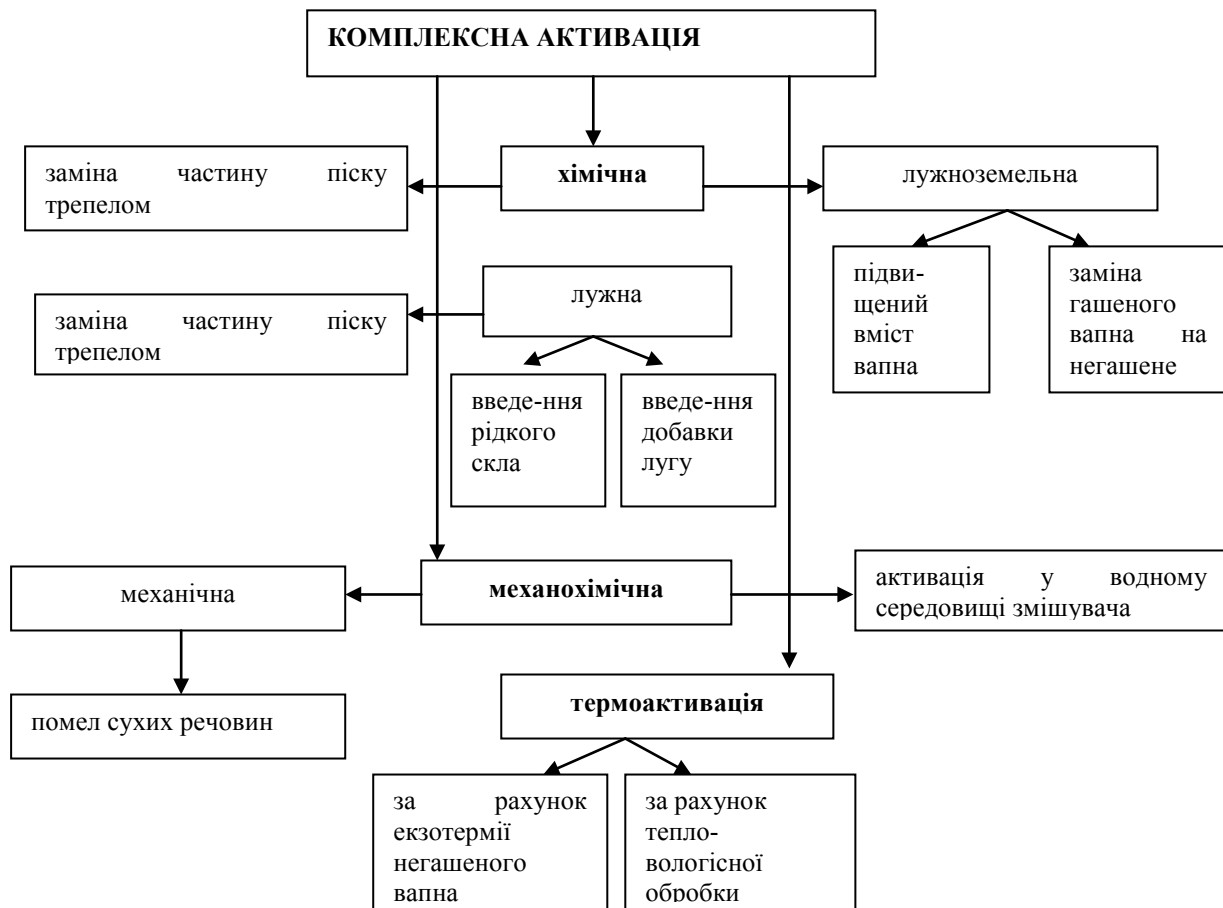


Рис.1. Схема комплексної активації

В роботі для підвищення лужності середовища використано важливий технологічний прийом - заміна гашеного вапна на негашене. Порівняльний аналіз активностей сумішей на гашеному та негашеному вапні показав, що активність в'язучого на негашеному вапні порівняно з активністю в'язучого на гашеному вапні відрізняється на 11-18% при однаковому його вмісті.



Застосування негашеного вапна натомість гашеного і збільшення його вмісту в 2 рази у в'язучому призводить до підвищення рН з 9,1 до 9,8. Таким чином, лужноземельна активація не забезпечує рекомендованого рівня значень $\text{pH} \geq 11,5$.

Ці результати послужили обґрунтуванням для проведення лужної активації, яка здійснена введенням луговмісних добавок. Для підвищення рН сумішей введені добавки луговмісного рідкого скла і луѓи. Аналіз їх впливу на рН показав, що саме спільне використання цих двох добавок забезпечує необхідне значення $\text{pH} \geq 11,5$. Збільшення $S_{\text{пит}}$ трепелу також сприяє збільшенню рН суміші до 5% в залежності від температури (рис.2а), що слід враховувати при підборі оптимальної кількості луговмісних добавок.

Хімічна активація у вигляді заміни піску трепелом є ефективним способом підвищення активності сумішей і, як технологічний прийом, частково сприяє зниженню енергоємності виробництва, що є важливим у сучасному виробництві.

Механохімічна активація (помел сухих речовин і активація в водному середовищі змішувача-активатора) – це ще один важливий технологічний прийом, який робить істотний вплив на властивості суміші. Ця активація сприяє підвищенню активності суміші до 3 разів і можливості гомогенізації і зниження в'язкості виготовленої суміші до 1,5 разів. Роль механохімічної обробки проявляється також в можливості реалізації важливих технологічних ефектів, які супроводжують даний вид активації й саме вона створює умови для проведення ряду наступних технологічних операцій: забезпечує можливість введення трепелу і дрібнозернистого заповнювача для проведення спільної активації без підвищення водотвердого відношення; застосування негашеного вапна та збільшення його вмісту у в'язучому (за рахунок відведення тепла); введення лужних добавок в підвищених кількостях.

Важливим видом активації є термоактивація на стадії попереднього витримування за рахунок екзотермічного ефекту негашеного вапна і термоактивація в умовах тепловологісної обробки (ТВО) при $T = 85 \div 2$ °С. Термоактивація на стадії попереднього витримування за рахунок застосування негашеного вапна і термоактивація в умовах ТВО сприяють підвищенню міцності до 15 разів у порівнянні з сумішами на гашеному вапні. Міцність при стиску після попереднього витримування і ТВО всього в 2-3 рази вище, ніж міцність при стисненні складів, твердіючих в н. у. Отже, основна роль підвищення міцності при стисненні належить екзотермії негашеного вапна, оскільки в разі заміни виду вапна гашеного на негашене активність суміші може бути збільшена до 18%, а рН – до 5%, що не може бути причиною істотного підвищення міцності.

ВИСНОВКИ.

Комплексна активація здійснюється реалізацією різних технологічних прийомів і операцій, які обумовлюють перебіг механохімічних, хімічних, фізико-хімічних, термічних та інших процесів, пов'язаних із взаємодією компонентів суміші з урахуванням супутніх їм явищ. Супутні основним технологічним прийомам та операціям процеси та явища чинять істотний вплив



на властивості суміші та силікатних композитів на їх основі. На підставі проведених досліджень розроблено оптимальні склади, які забезпечують одержання стінових виробів з поліпшеними фізико-механічними і будівельно-експлуатаційними властивостями. Ефективні повнотілі блоки: $R_{сж}$ –В10, $\rho=1350-1400$ кг/м³, F50, $\lambda=0.33$ Вт/м·К, $k_p=1$; додаткові критерії якості: $k_{Ic}=1,5$ МПа·м^{0.5}, $W=12\%$, $\varepsilon=0,3$ мм/м, $pH\approx 12$. Пустотілі блоки: $R_{сж}$ –В7,5, $\rho=1250$ кг/м³, F50, $\lambda=0.3$ Вт/м·К, $k_p=1$; додаткові критерії: $k_{Ic}=1,3$ МПа·м^{0.5}, $W=12\%$, $\varepsilon=0,2$ мм/м, $pH\approx 12$. Умовно-ефективні повнотілі блоки: $R_{сж}$ –В12.5-15, $\rho=1450-1550$ кг/м³, $F\geq 35$, $\lambda=0.38$ Вт/м·К, $k_p=0.95$, додаткові критерії: $k_{Ic}=1,2$ МПа·м^{0.5}, $W=13\%$, $\varepsilon=0,3$ мм/м, $pH\approx 12$.

Таким чином, за рахунок комплексної активації забезпечена можливість одержання композитів з підвищеними фізико-механічними та будівельно-експлуатаційними властивостями без зниження їх міцності.

Література:

1. E. Shinkevich, J. Dotcenko, N. Sydorova Optimization of the compositions and properties of complex-activated silicate composites heat-to-humidity hardening // <http://www.sworld.education/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-116/modern-construction-technologies-and-materials-116/27314-116-181>
2. Шинкевич Е.С. Разработка научных основ получения известково-кремнеземистых композитов неавтоклавного твердения // Автореферат дис... д.т.н. - Одесса, 2008. - 32 с.
3. Бабушкин В.И., Матвеев Г.М., Мчедлов-Петросян О.П. Термодинамика силикатов - М.: Стройиздат, 1986. – 407 с.
4. E. Shinkevich, E. Lutskin, J. Dotsenko Geopolymer aerated composites on silicate matrix of hermal-moisture hardening // Bulletin incercm scientific research institute of construction, Moldova, 2015, Nr 6. – p.141-146.
5. Доценко Ю.В., Шинкевич Е.С., Сидорова Н.В. Количественная оценка влияния на активность комплексно-активированных дисперсных систем отдельных видов активации // Вісник ОДАБА. – Вип.60. – Одеса, 2015. – С.96 - 103.

References:

1. E. Shinkevich, J. Dotcenko, N. Sydorova Optimization of the compositions and properties of complex-activated silicate composites heat-to-humidity hardening // <http://www.sworld.education/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-116/modern-construction-technologies-and-materials-116/27314-116-181>
2. Shinkevich E.S. Razrabotka nauchnyh osnov polucheniya izvestkovo-kremnezemistyh kompozitov neavtoklavnoogo tverdeniya // Avtoreferat dis... d.t.n. - Odessa, 2008. - 32 s.
3. Babushkin V.I., Matveev G.M., Mchedlov-Petrosyan O.P. Termodinamika silikatov - M.: Strojizdat, 1986. -407s.
4. E. Shinkevich, E. Lutskin, J. Dotsenko Geopolymer aerated composites on silicate matrix of hermal-moisture hardening // Bulletin incercm scientific research institute of construction, Moldova, 2015, Nr 6. – r.141-146.
5. Docenko YU.V., Shinkevich E.S., Sidorova N.V. Kolichestvennaya ochenka vliyaniya na aktivnost' kompleksno-aktivirovannyh dispersnyh sistem ot del'nyh vidov aktivacii // Visnik ODABA. –Vip.60.–Odesa, 2015.–S.96-103.



Abstract. *The work proves the rationality of combining different types of activations fine-grained mixtures, modified by alkaline additives, for the production of silicate composite heat curing with improved. Applied in complex activation following available types of activation: chemical, mechanochemical and thermal activation and their subtypes. In this paper proposes a mechanism of influence of a complex of different types of activations and associated technological effects on the structure and properties of silicate composites of heat-to-humidity hardening produced by injection casting technology, based on fine-grained highly mobile lime-silica mixture.*

Keywords: *silicate mixtures and products on their basis, properties, complex activation, energy efficiency, complex of different types of activation, heat-to-humidity hardening, ph-value, the activity of the mixture, optimization.*

Стаття відправлена: 31.08.2018 г.

© Доценко Ю.В., Сидорова Н.В., Думанська В.В.



УДК 664.236:664.7:641.4

**ECONOMIC EFFICIENCY OF REALIZATION OF WINTER WHEAT IN
DIFFERENT PERIODS OF STORAGE**
**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У РІЗНІ
ПЕРІОДИ ЗБЕРІГАННЯ****Zavadska O.V. / Завадська О.В.***s.a.-g.s. as.prof. / к. с.-г.н., доц.***Rumak Yu.V. / Румак Ю.В.***student / студент**Національний університет біоресурсів і природокористування України,**м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, 03041**National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,**Kiev, Geroiv Oborony, 13, 03041*

Анотація. Пшениця належить до стратегічних видів продукції рослинництва і є однією за найбільш експортованих культур. Наведено результати вивчення економічної ефективності реалізації зерна пшениці озимої чотирьох сортів, вирощених в умовах Лісостепу, у різні періоди зберігання. Встановлено, що найбільш економічно вигідно зберігати зерно у нерегульованому температурному режимі та реалізувати його після шести місяців зберігання.

Ключові слова: пшениця, зерно, сорт, якість, зберігання, економічна ефективність

Вступ. Серед найважливіших зернових культур пшениця озима за посівними площами займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою. У відсотковому значенні зерно цієї культури складає близько 55 % валового збору всіх зернових культур, а частка продовольчої пшениці коливається в межах 55-60 %. Від неї залежить основа продовольчої безпеки та формування експортного потенціалу держави.

Україна є одним з найбільших виробників пшениці в світі та входить до першого десятка країн-виробників. За даними Міністерства аграрної політики і продовольства, за підсумками 2017/2018 маркетингового року, наша країна експортувала 39,4 млн тонн зернових культур, з яких 17,1 млн тонн становить зерно пшениці. Майже весь вирощений врожай реалізують не відразу, а зберігають протягом певного часу. Вартість зерна пшениці, ефективність реалізації залежить від його якості, яка може змінюватися залежно від умов та терміну зберігання [3].

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2016-2017 рр. згідно методики проведення двофакторних дослідів. Зерно пшениці озимої вирощували в ТОВ «Лотівка-Еліт», яке розташоване у зоні Лісостепу. Лабораторні аналізи зерна, дослідне зберігання проводили в навчально-науковій лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика за загальноприйнятими методиками [2].

Для досліджень було відібрано зерно пшениці озимої чотирьох сортів,



поширених у виробництві та придатних для вирощування у зоні Лісостепу, а саме: Миронівська сторічна (контроль), Актер, Кубус та Перлина Лісостепу. Для виявлення впливу умов зберігання на якість зерна пшениці озимої вивчали два найпоширеніші температурні режими зберігання зерна: зберігання зерна за нерегульованого температурного режиму (умови звичайного сховища) (контроль) та зберігання зерна за регульованого температурного режиму (охолодження зерна до температури $+6\pm 2$ °C). Зерно зберігали у сухому стані протягом 12 місяців. Вартість продукції до, під час та після зберігання розраховували, виходячи з фактичної вартості зерна за рік досліджень, товарності партій.

Результати досліджень.

Рентабельність реалізації зерна пшениці становила відразу після збирання в середньому становила 15-20 % та залежала від сорту та, відповідно, класу зерна. Розрахунки економічної ефективності реалізації зерна у різні періоди засвідчили, що загалом зберігання зерна пшениці є рентабельним. Прибутковішим є зберігання зерна в умовах звичайного, нерегульованого сховища (контроль) (табл.1).

Вартість продукції до та після зберігання розраховували, виходячи з фактичної вартості зерна за рік досліджень, товарності партій. Зокрема, ціна партій зерна пшениці озимої за цінами 2016-2017 рр. на початок зберігання становила залежно від класу: для 1 класу – 4320 грн/т, для 2 класу – 4224 грн/т; для 3 класу – 4099 грн/т. Вартість зерна змінювалася протягом періоду зберігання.

Ефективність реалізації зерна пшениці залежала як від терміну, так і режиму зберігання. За регульованого температурного режиму були більші затрати на зберігання, порівнянні з нерегульованим режимом, що пов'язано з високими затратами на придбання і експлуатацію обладнання для штучного охолодження атмосферного повітря. Цей режим краще використовувати для зберігання більш вологого зерна пшениці озимої. Якщо ж зерно незаражене, вологість його в межах критичної та характеризується клейковиною нормальної якості, то доцільніше застосовувати зберігання в умовах звичайного зерносховища, у нерегульованому температурному режимі.

Зерно сорту Кубус, яке характеризується доброю клейковиною, доцільно зберігати не більше шести місяців за нерегульованих умов зберігання. Після цього періоду зберігання, клейковина послаблюється, знижується його клас та реалізаційна ціна.

Найбільш економічно вигідно зберігати зерно всіх досліджуваних сортів у нерегульованому температурному режимі та реалізувати після 6 місяців зберігання. Рівень рентабельності при реалізації зерна в цей період коливається в межах 37,4-49,0 % залежно від сорту.

Для отримання найбільшого прибутку доцільно зберігати зерно сорту Миронівська сторічна (контроль) у нерегульованих умовах і реалізувати через 6 місяців зберігання – рівень рентабельності становить 49%, а умовно чистий прибуток 1570 грн./ т.



Таблиця 1

Економічна ефективність зберігання зерна пшениці озимої різних сортів залежно від режиму та терміну зберігання, за цінами 2016/2017 МР

Режим зберігання зерна	Період зберігання, міс.	Клас зерна	Реалізаційна ціна зерна, грн./т	Заграти на зберігання грн./т	Собівартість зерна після зберігання, грн./т	Умовно чистий прибуток, грн./т	Рівень рентабельності, %
Сорт Миронівська сторічна (контроль)							
Нерегульоване середовище (контроль)	1	1	4320	40	3065	1256	41,0
	6	1	4770	180	3200	1570	49,0
	12	1	4770	200	3285	1485	45,2
Регульоване середовище	1	1	4420	80	3010	1410	46,8
	6	1	4640	190	3160	1480	47,0
	12	1	4740	230	3250	1490	45,8
Сорт Актер							
Нерегульоване середовище (контроль)	1	1	4320	40	3065	1255	41,0
	6	2	4220	180	3200	1020	32,0
	12	2	4350	200	3285	1065	32,4
Регульоване середовище	1	1	4420	80	3010	1410	46,8
	6	2	4340	190	3160	1180	37,4
	12	2	4400	230	3250	1150	35,4
Сорт Кубус							
Нерегульоване середовище (контроль)	1	1	4320	40	3065	1255	41,4
	6	1	4770	180	3200	1570	49,0
	12	2	4570	200	3285	1285	39,1
Регульоване середовище	1	1	4420	80	3010	1410	46,8
	6	1	4640	190	3160	1480	47,0
	12	2	4440	230	3250	1190	36,6
Сорт Перлина Лісостепу							
Нерегульоване середовище (контроль)	1	2	4324	40	3065	1259	41,1
	6	2	4374	180	3200	1174	36,7
	12	3	4300	200	3285	1015	31,1
Регульоване середовище	1	2	4324	80	3010	1314	44,0
	6	2	4580	190	3160	1420	45,0
	12	3	4450	230	3300	1150	35,0

Висновки. Найбільш економічно вигідно зберігати зерно всіх досліджуваних сортів у нерегульованому температурному режимі та реалізувати після шести місяців зберігання. Рівень рентабельності при реалізації зерна в цей період коливається в межах 37,4-49,0 % залежно від сорту.

Для отримання найбільшого прибутку доцільно зберігати зерно сортів Миронівська сторічна (контроль) та Кубус у нерегульованих умовах і реалізувати через шість місяців зберігання – рівень рентабельності становить



49%, а умовно чистий прибуток – 1570 грн./ т.

Література:

1. Завадська О.В., Байба Т.А. Динаміка показників якості зерна пшениці озимої різних сортів у процесі тривалого зберігання / О.Зavadska, Т. Bayba / Modern Scientific Researches, Issue №4, Agriculture. – May, 2018. – P. 53-57.
2. Скалецька Л.Ф. Методи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва: навчальний посібник / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська. – К.: ЦП «Компринт», 2014. – 416 с.
3. Україна не дотягнула до рекордного експорту зерна: що продаємо [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ukr.segodnya.ua/economics/enews/-1151905.html>.

References:

1. Zavad's'ka O.V., Bayba T.A. Dynamika pokaznykiv yakosti zerna pshenytsi ozymoyi riznykh sortiv u protsesi tryvaloho zberihannya / O.Zavad's'ka, T. Bayba / Modern Scientific Researches, Issue №4, Agriculture. – May, 2018. – P. 53-57.
2. Skaletska L., Podpryatov G., Zavad's'ka O. Metody naukovykh doslidzhen' zi zberihannya ta pererobky produktsiyi roslynnytstva [Bases of scientific researches in storage and processing plant products: study guide]. – K.: Komprynt, 2014. – 416 s.
3. Ukrayina ne dotyahnula do rekordnoho eksportu zerna: shcho prodayemo [Elektronnyy resurs]. Rezhym dostupu: <https://ukr.segodnya.ua/economics/enews/-1151905.html>.

Abstract. Wheat belongs to the strategic types of crop production and is one of the most exported crops. The results of the study of the economic efficiency of the sale of grain of winter wheat of four varieties grown under the conditions of the Forest-steppe in different periods of storage are given. It has been established that it is most likely that the grain is stored in an unregulated temperature regime and implemented after six months of storage.

Key words: wheat, grain, variety, quality, storage, economic efficiency

Стаття відправлена 19.09.2018 р.
© Завадська О.В., Румак Ю.В.



УДК 631.526.3-047.44:633.11

COMPARATIVE EVALUATION OF OZYME USED FOODS IN PRODUCTION CONDITIONS**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ****Bober A. / Бобер А.В.***s.a.-g.s. as.prof. / к. с.-г.н., доц.***Levchuk O. / Левчук О.А.***magister / магістр**NULES of Ukraine, Kiev, Geroiv Oborony, 13, 03041**НУБіП України, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, 03041*

Анотація. Урожайність та якість зерна пшениці озимої значно залежить від сортових особливостей та умов вирощування. Наведено результати порівняльної господарсько-технологічної оцінки сортів пшениці озимої у конкретних виробничих умовах. За урожайністю та технологічною цінністю зерна виявлено кращі сорти пшениці озимої для поширення у виробничих умовах.

Ключові слова: пшениця, сорт, біологічна урожайність, господарська урожайність, білок, клейковина, якість.

Вступ. Пшениця озима відноситься до найбільш цінних продовольчих культур в більшості країн світу. Одним з основних факторів, що впливають на підвищення врожайності сільськогосподарських культур та зокрема пшениці озимої, є впровадження сучасних, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов сортів. Основою сучасного виробництва високоякісного зерна є сорт, що поєднує в собі високу продуктивність і відмінну якість зерна. При цьому у збільшенні виробництва зерна в Україні істотну роль відіграє впровадження нових високоврожайних, стійких проти несприятливих умов вирощування сортів пшениці озимої із зерном високої якості. Також сільськогосподарською наукою і передовою практикою господарств установлено, що хімічний склад та технологічні якості зерна пшениці озимої значною мірою залежать і від агротехніки вирощування культури [1–4].

Правильний вибір сортів і ряд інших факторів, таких, як вибір попередника, обробітку ґрунту і удобрення, сівба, догляд за посівами, своєчасне збирання врожаю, займають одне із важливих місць при отриманні високих і якісних врожаїв.

У зв'язку з вищесказаним основною метою наших досліджень було вивчити один із факторів, здатних підвищити урожайність культури з урахуванням найменшої кількості затрат на технологічні прийоми – це провести порівняльну оцінку сортів пшениці озимої і вибрати серед них найбільш продуктивні за урожайністю та якістю зерна для умов ПП «Західна аграрна компанія» Локачинського району, Волинської області.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2017–2018 рр. в умовах ПП «Західна аграрна компанія» Локачинського району, Волинської області та у навчально-науково-виробничій лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика Національного університету біоресурсів і природокористування



України. Об'єктами досліджень були сорти пшениці озимої сортів Колонія, Матрікс, Арктіс, Самурай, Мулан. Завданням досліджень було вивчення формування компонентів урожаю, визначення біологічної і господарської урожайності сортів пшениці озимої та її технологічних показників якості.

Результати досліджень. Необхідно відмітити, що фактична урожайність багатьох сільськогосподарських культур буває значно нижчою за біологічну, внаслідок втрат зерна, пов'язаних з його обсіпанням при запізненні із збиранням, втрат при збиранні та виляганні рослин тощо.

Біологічна урожайність у досліджуваних сортів була вищою в середньому по сортах на 0,4 т/га порівняно з господарською (табл. 1). Господарська урожайність зерна пшениці озимої у досліджуваних сортів варіювала від 5,8 до 6,8 т/га. За однакових умов вирощування сорти пшениці озимої сортів Колонія та Самурай по урожайності перевищували сорти Мулан, Матрікс, Арктіс на 0,8–1,0 т/га.

Таблиця 1

**Біологічна і господарська урожайність посівів сортів пшениці озимої,
(Середнє 2017–2018 рр.)**

Сорт	Біологічна урожайність, т/га	Господарська урожайність, т/га
Колонія	7,2	6,8
Матрікс	6,3	6,0
Арктіс	6,2	5,8
Самурай	7,1	6,8
Мулан	6,6	6,3
НІР ₀₅	0,22	0,18

Накопичення білка в зерні залежить від генотипу сорту, і в значній мірі – від родючості ґрунту та азотного живлення рослин. Результати досліджень щодо вмісту білка і клейковини в зерні сортів пшениці озимої і збір з 1 га посіву в умовах ПП «Західна аграрна компанія» Локачинського району, Волинської області наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Вміст білка і клейковини в зерні сортів пшениці озимої і збір з 1 га посіву,
(Середнє 2017–2018 рр.)**

Сорт	Вміст білка, %	Збір білка, кг/га	Вміст клейковини, %	Збір клейковини, кг/га
Колонія	13,3	904	27,0	1836
Матрікс	13,0	780	26,4	1584
Арктіс	13,2	766	25,1	1456
Самурай	13,3	904	27,3	1856
Мулан	13,1	825	26,9	1695
НІР ₀₅	0,08	1,85	0,83	1,33



Як видно з даних таблиці 2, вищими показниками вмісту білка характеризувалися сорти пшениці озимої Колонія та Самурай – 13,3 %. Збір білка для сорту Колонія та для сорту Самурай відповідно склав – 904 кг/га. Збір білка для сорту Матрікс становив – 780 кг/га, сорту Арктіс – 766 кг/га та сорту Мулан – 825 кг/га.

В залежності від досліджуваних нами сортів вміст клейковини варіював від 25,1 % до 27,3 %. Більш високі показники вмісту клейковини були у сортів Самурай – 27,3 %, Колонія – 27,0 % та Мулан – 26,9 %. Меншими показниками вмісту клейковини характеризувалося зерно сортів Матрікс – 26,4 % та Арктіс 25,1 %. Збір клейковини для сорту Колонія склав 1836 кг/га, сорту Самурай – 1856 кг/га, сорту Мулан – 1695 кг/га, сорту Матрікс – 1584 кг/га та сорту Арктіс – 1456 кг/га.

Висновки.

За технологічними показниками якості зерно досліджуваних сортів відповідало вимогам 2 класу діючого стандарту і було придатне для використання на продовольчі цілі. Більшою врожайністю та технологічною цінністю характеризувалися сорти пшениці озимої сортів Колонія та Самурай. Вихід білка і клейковини з 1 га посіву за однакових умов вирощування залежав від урожайності та вмісту даних компонентів у зерні пшениці озимої досліджуваних сортів. Більший вихід білка та клейковини з 1 га посіву забезпечили сорти пшениці озимої сортів Самурай, Колонія та Мулан.

Для отримання вищої урожайності, та кращої технологічно-цінної зернової продукції доцільно розширювати площі під сортами пшениці озимої – Самурай, Колонія та Мулан.

Подальші дослідження будуть зосереджені на встановленні оптимальних умов зберігання та придатності досліджуваних сортів пшениці озимої до збереження товарних та технологічних показників якості.

Література:

1. Горелова, Е.И. Качество зерна – второй урожай / Е.И. Горелова, Ж.Я. Сандлер. – М.: Колос, 1984. – 221 с.
2. Городній, М.М. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: Підручник / М.М. Городній, С.Д. Мельничук, О.М. Гончар [та ін.] / За ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2006. – 484 с.
3. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко – П.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
4. Рябченко, М. Порівняння якості зерна сортів озимої м'якої пшениці, вирощеної в засушливі і дощові роки / М. Рябченко, К. Михальова // Агронаом.– 2009. – № 3. – С. 33–36.

References:

1. Gorelova, E.I. Grain quality - second harvest / E.I. Gorelov, J.Ya. Sandler - M.: Kolos, 1984. - 221 p.
2. Gorodny, MM Applied biochemistry and quality management of crop production: Textbook / M.M. Gorodnaya, SD Melnichuk, O.M. Potter [and others] / Ed. MM Gorodny. - K.: Ariste, 2006. - 484 pp.



3. Kazakov, E.D. Biochemistry of grain and bakery products / E.D. Kazakov, GP Karpilenko - P.: GIRD, 2005. - 512 pp.
4. Ryabchenko, M. Comparison of the quality of grain of winter wheat varieties grown in dry and rainy years / M. Ryabchenko, K. Mikhalova // Agronomy.- 2009. - No. 3. - P. 33-36.

Abstract. *The yield and quality of winter wheat grain significantly depends on the varietal characteristics and conditions of cultivation. The results of comparative economic-technological evaluation of winter wheat varieties in specific production conditions are presented. According to yield and technological value of grain, the best varieties of winter wheat for distribution in production conditions have been identified.*

Key words: *wheat, variety, biological yield, economic yield, protein, gluten, quality.*

Стаття відправлена 21.09.2018 р.
© Бобер А.В., Левчук О.А.



УДК 636.2.09: 618.61

INVOLUTION OF REPRODUCTIVE ORGANS AND REPRODUCTIVE FUNCTIONS IN BEEF COWS**ІНВОЛЮЦІЯ СТАТЕВИХ ОРГАНІВ І ФУНКЦІЙ У КОРІВ М'ЯСНОГО НАПРЯМКУ ПРОДУКТИВНОСТІ****Ugnivenko A.M. / Угнівенко А.М.***д. с.-х. н., проф. / d.a.s., prof.*

ORCID: 0000-0001-6278-8399

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, 03041**National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Kyiv, Heroiv Oborony, 15, 03041***Demchuk S.Y. / Демчук С.Ю.***Інститут розведення і генетики тварин ім. М.В. Зубця**сmt. Чубинське, Київської області, вул. Погребняка 1, 08321**Institute of animal breeding and genetics**smt. Chubinske, Kyiv oblast, Pogrebnyaka Str.1, 08321*

Анотація. У роботі наведені дані, що у корів української м'ясної породи відновлення частин тіла, змінених у зв'язку з тільністю і родами, відбувається не однаково за різних умов утримання. Найшвидше після родів досягають свого початкового стану за пасовищного утримання корів: відновлення зв'язок таза - за 3,3 доби; зникнення набряку зовнішніх статевих органів - за 4,4 доби; зникнення набряку вимені - за 3,0 доби; відновлення конфігурації живота за 3,0 доби. Під час прив'язного утримання самиць відновлення зв'язок таза відбувається пізніше відповідно на 5,1 доби, зникнення набряку зовнішніх статевих органів – на 2,0, зникнення набряку вимені – на 3,2 та відновлення конфігурації живота – на 2,9 доби.

Ключові слова: Інволюція статевих органів, корови, м'ясний напрямок продуктивності.

Вступ

На термін інволюції статевих органів у корів м'ясних порід впливає сезон їх родів. Після отелення раною весною інволюція матки завершується через 20-25 діб, а в літньо-осінній сезон вона скорочується. За умов ПрАТ «Агро-Союз» Дніпровської області у корів голштинської породи інволюції матки триває 23 доби, виділення лохій – 17,8, відновлення крижово-сідничних зв'язок – 6,7 діб [1]. Фізіологічно нормальний перебіг періоду після родів спостерігають у 65 % корів. У 11,1 % корів реєструють субінволюцію матки та ендоматрити. Ендометрити досить поширене захворювання, є наслідком дистозії [2] іносять значні втрати через негативний вплив на відтворювальну здатність і молочну продуктивність [3].

В Україні створюють м'ясне скотарство. Фахівець, хоча і знає прояв інволюції статевих органів у післяродовий період, але бачить самиць у стаді не часто, і не може передбачати характер їх відновлення. Але ж основною ознакою продуктивності в м'ясному скотарстві є відтворювальна здатність. Нажаль щодо термінів прояву інволюції зовнішніх статевих органів у м'ясних корів за різних умов утримання, які можливо використати для обґрунтування технології виробництва від них продукції не достатньо. Тому метою роботи є вивчення



термінів інволюції статевих органів у самиць української м'ясної породи за різних умов їх утримання.

Матеріал і методи дослідження

Інволюцію статевих органів і функцій самиць української м'ясної породи відповідно до різних умов утримання досліджували у племінному заводі «Воля» Черкаської області. Для цього дібрали чотири групи самиць віком від 4 до 7 років. Корів першої групи (I гр. – контроль) утримували прив'язаними до, під час, і після родів. Другої (II гр.) утримували до родів у загоні безприв'язно. У родильне відділення їх переводили за 15-20 днів до родів. Телилися вони неприв'язані в станках (3,5 x 3,0 м) родильного відділення. Виводили їх звідти через місяць після отелення. Корів третьої групи (III гр.) утримували безприв'язно у загоні. За 15-20 днів перед родами їх заганяла в станки родильного відділення, а безпосередньо перед родами в бокси розміром 3,5 x 5,0 м. Через три доби після родів їх випускали в окремий загін у середині приміщення. Корів четвертої групи (IV гр.) випасали. За 15-20 днів до отелення їх відділяли в загін з накриттям. Через дві-три доби після родів корів випускали пастися на пасовище без телят.

Для вивчення інволюції матки та інших органів, змінених у зв'язку з тільністю і родами, користувалися методами клінічного спостереження та біохімічних досліджень лохій на наявність муцинів за лабораторної діагностики ендометритів. Для цього використовували реакцію осаджування муцинів однопроцентним розчином оцтової кислоти.

Результати дослідження їх аналіз і узагальнення

За пасовищного утримання корів (IV - гр.) зв'язки таза у них досягають свого початкового стану найшвидше (3,3 доби після родів; табл. 1). Якщо моціон прискорює, то стійлове утримання корів стримує відновлення статевих органів після родів. Найдовше (8,4 доби) відновлення зв'язок таза відбувається у самиць за прив'язного утримання. Швидше зникають набряки зовнішніх статевих органів і вимені після родів, а також відновлюється конфігурація живота у корів, що перебувають на пасовищі порівняно з тими, що знаходяться на прив'язі.

Таблиця 1

Термін (днів) інволюції зовнішніх статевих та інших органів після родів, $M \pm m$

Група	n	Відновлення зв'язок таза	Зникнення набряку зовнішніх статевих органів	Зникнення набряку вимені	Відновлення конфігурації живота
I	23	8,4±3,3	6,4±1,9	6,2±3,0	5,9±2,1
II	24	5,5±2,0	5,5±2,0	3,5±1,6	4,0±1,3
III	25	4,2±1,5	5,4±1,9	3,5±1,1	4,3±1,6
IV	22	3,3±1,3	4,4±1,6	3,0±1,2	3,0±1,1

Дещо довше відбувається цей процес у корів другої і третьої груп, які перебувають за умов безприв'язного утримання. Таким чином одержані дані безперечно свідчать про те, що проведення отелень корів за умов безприв'язного утримання, а особливо на пасовищах, позитивно впливає на



інволюцію статевих органів і тканин після родів.

Умови утримання під час тільності і родів впливають на відновлення статевої циклічності і тривалість сервіс-періоду піддослідних корів (табл. 2). Найбільш тривалий (100,4 доби) період від родів до першої охоти є у корів другої групи, а першої і третьої він коротший і становить в середньому 88,0 і 78,5 доби відповідно.

Найкоротшим сервіс-період є у корів, яких утримують на пасовищі. Тривалість його достатня, щоб одержувати щорічно приплід. Період від родів до першої охоти у корів, що хворіли на ендометрит, складає 135,4 доби. Із них 20,8 % корів вибуває після чотирьох – п'яти безрезультативних осіменінь, 4,2 залишається неплідними, а 75 % самовиліковуються. Останні запліднюються через 230,3 доби після родів.

Таблиця 2

Прояв статевої функції після родів у корів за різних умов утримання

Група	n	Кількість днів від родів до першої охоти	Сервіс-період, днів
I	4	88,0±13,6	219,5±29,3
II	22	100,4±7,2	142,3±10,9
III	23	78,5±3,2	102,8±5,4
IV	20	59,3±7,5	77,8±11,3

У лохіях лише 17,4 % корів, що знаходяться за умов прив'язного утримання (першої групи) є муцини від сьомої до тридцятої доби після родів (табл. 3). У 82,6 % корів цієї групи муцини відсутні. У них встановлено діагноз – післяродовий катаральний ендометрит. За утримання корів на пасовищі муцини впродовж досліджень є у лохіях 95,2 % особин. У 4,8 % із них діагностовано післяродовий катаральний ендометрит.

Таблиця 3

Наявність муцинів у лохіях корів впродовж періоду після родів

Група	n	Виявлено муцини		Муцини відсутні	
		корів	%	корів	%
I	23	4	17,4	19	82,6
II	24	22	91,7	2	8,3
III	25	23	92,0	2	8,0
IV	21	20	95,2	1	4,8

За безприв'язного утримання корів другої та третьої груп у 91,7 та 92,0 % із них містяться муцини у лохіях впродовж досліджень. У 8,3 та 8,0 % корів муцини відсутні від десятого і чотирнадцятого днів після родів до кінця досліджень. Їм установлено діагноз післяродовий катаральний ендометрит.

Висновки

У корів української м'ясної породи інволюція зовнішніх статевих органів (відновлення зв'язок таза і конфігурація живота та зниження набряку вимені і зовнішніх статевих органів) відбувається найшвидше за пасовищного утримання. За прив'язного утримання ці процеси проходять найдовше.



Література

1. Корейба, Л.В. (2017). Особливості перебігу тільності, отелення та після отельного періоду у корів чорно-рябої голштинської породи в умовах ПрАТ «Агро-Союз» Синельниківського району Дніпровської області. Іваново: Научный мир, Вып. 48. Т. Ч. – С. 84-88.
2. Benzaquen, M.E., Risco, G.A., Archbald, L.F., Melender, P., Thatcher, M.I., Thatcher, W.W. (2007). Rectal temperature, calving-related factors, and the incidence of puerperal metritis in postpartum dairy cows // J. Dairy Sci., 90:2804-2814.
3. Selk, G. (2018). Calving Time Management for Beef Cows and Heifers Oklahoma Cooperative Extension Service. OSU Extension Fact Sheets. <http://factsheets.okstate.edu/documents/e-1006-calving-time-management-for-beef-cows-and-heifers/>

References

1. Benzaquen, M.E., Risco, G.A., Archbald, L.F., Melender, P., Thatcher, M.I., Thatcher, W.W. (2007). Rectal temperature, calving-related factors, and the incidence of puerperal metritis in postpartum dairy cows // J. Dairy Sci., 90:2804-2814.
2. Korejba, L.V. (2017). Osobly`vosti perebigu til`nosti, otennyya ta pislya otel`nogo periodu u koriv chorno-ryaboyi golshtyn's'koyi porody` v umovax PrAT «Agro-Soyuz» Sy`nel'ny`kiv's'kogo rajonu Dniprov's'koyi oblasti. Y`vanovo: Nauchnyj my`r, Вып. 48. Т. Ч. – С. 84-88.
3. Selk, G. (2018). Calving Time Management for Beef Cows and Heifers Oklahoma Cooperative Extension Service. OSU Extension Fact Sheets. <http://factsheets.okstate.edu/documents/e-1006-calving-time-management-for-beef-cows-and-heifers/>

Abstract. *The data indicating that recovery of body parts of the cows that have been changed during gestation and calving occurs not uniformly depending on the housing system. The most rapid recovery has been achieved when the cows were kept on pastures: pelvic ligaments recovered in 3,3 days, swollenness of vulva disappeared in 4,4 days, udder edema reduced in 3,0 days, belly conformation normalized in 3,0 days. Under the tie stall housing system the females recovered after calving much later and pelvic ligaments went back to normal condition 5,1 days later, swollenness of vulva – 2,0 days later, udder edema – 3,2 days later and belly conformation – 2,9 days later as compared to pastures.*

Keywords: *Reproductive organs involution, cows, beef productivity.*

Стаття відправлена: 21.09.2018 р.

© УГНІВЕНКО А.М.



УДК 635.9:581.4:631.544.4

ECONOMIC AND BIOLOGICAL EVALUATION OF VARIETIES OF SCHLUMBERGER GROWING IN WINTER GREENHOUSES**ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ ШЛЮМБЕРГЕРИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ У ЗИМОВИХ ТЕПЛИЦЯХ**

Гаврись І.Л. / Havris` I.L.

PhD, agr.s., assoc. prof. / к.с.-г.н., доц.

Логвіненко В.В. / Logvinenko V.V.

*student / студент**Національний університет біоресурсів і природокористування України,**Київ, вул. Героїв Оборони, 13, 03041**National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.**Kyiv, Heroyiv Oborony, 13, 03041*

Анотація. В статті проведена оцінка господарсько-біологічних показників сортів шлюмбергери нідерландської селекції в умовах закритого ґрунту. Наведено результати фенологічних спостережень за ростом і розвитком шлюмбергери, біометричні параметри рослин та показники урожайності.

Ключові слова: шлюмбергера, сорт, урожайність.

Вступ.

Шлюмбергера – невибаглива і широкопоширена ампельна рослина. В народі її називають декабрист, тому що перші квітки з'являються у грудні, а також різдвяний кактус, бо рослина квітує під час святкування Різдва. У продажі шлюмбергера фігурує і під назвою зигокактус та епіфіллум [1, 3]. Ціниться шлюмбергера за невибагливість та рясне цвітіння у найхолоднішу пору року.

Метою наших досліджень було провести дорощування живців шлюмбергери у скляних теплицях та порівняти морфо-біологічні особливості шести її сортів. Експериментальну роботу проводили у 2017 р. у скляних теплицях стелажного типу фермерського господарства «Rosa Danica» в Данії. Період закладання досліду – 28 травня 2017 р.

Об'єктом дослідження були сорти шлюмбергери селекції Нідерландів: Orange (контроль), Rosa, Vinho, Anapolis, Novembro та Carneval (рис. 1). У сорту Orange квітки триярусні, помаранчевого кольору з загостреними кінчиками пелюсток. Квітки сорту Rosa білого кольору з рожевим обрамленням і заокругленими пелюстками. У сорту Vinho квітки багатоярусні червоного забарвлення. Сорт Anapolis має квітку рожевого, а Carneval – насиченого фіолетового кольору. Novembro – унікальна шлюмбергера-альбінос з білою приймочкою (у всіх решти шлюмбергер, незалежно від забарвлення, приймочка малинового кольору).

Живці висаджували у горшечки діаметром 6 см. У один горщик висаджували по три двосегментних живці для забезпечення густоти стояння рослин у ємності. Оскільки шлюмбергера тропічна рослина вологість повітря підтримували на рівні 70–80 %, освітлення застосовували розсіяне. Температурний режим становив 12–15 °С.



Orange



Rosa



Vinho



Anapolis



Novembro



Carneval

Рис. 1. – Сорти шлюмбергери, використані у дослідженні

По мірі росту рослин посилювалось нарощування їхньої вегетативної маси. У звичайних домашніх умовах на верхівках стебла шлюмбергери утворюються один або два сегменти. Особливістю досліджуваних сортів було те, що в них утворювалось чотири-шість нових сегментів.

Період бутонізації наступав у рослин одночасно в межах сорту. Температуру знижували до 5–7 °С і використовували зашторювальні екрани високої щільності для затримки розпускання бутонів.

Результати досліджень. Спостереження за рослинами показали, що ріст і розвиток сортів дещо відрізнялися (табл. 1).

Таблиця 1

Дати проходження основних фаз розвитку сортів шлюмбергери, 2017 р.

Сорт	Дата			
	садіння живців	утворення 1-го сегмента	проведення твістінгу	початку бутонізації
Orange (К)	28.05.17	12.06.	05.09.	14.10.
Rosa		11.06.	01.09.	07.10.
Vinho		11.06.	30.08.	03.10.
Anapolis		12.06.	02.09.	12.10.
Novembro		11.06.	30.08.	05.10.
Carneval		12.06.	02.09.	12.10.

Утворення 1-го сегмента відмічали у сортів Rosa, Vinho та Novembro 11 червня, у решти – 13 червня. Після формування четвертого сегменту стебла проводили твістінг, стимулюючи таким чином дружність цвітіння. Так, у сортів Vinho та Novembro твістінг проводили найскоріше – 30 серпня, найпізніше 5-го



вересня цей захід проводили у сорту Orange. Першими утворювали бутони сорти Rosa та Novembro – на 33-ій день після твістінгу, останніми – Carneval та Orange – на 41-ий день.

На початку бутонізації визначали біометричні характеристики сортів шлюмбергери (табл. 2).

Таблиця 2

Біометричні показники сортів шлюмбергери на початку бутонізації рослин, 2017 р.

Сорт	Висота рослини, см	Діаметр рослини, см	Кількість стебел у горщику, шт.
Orange (К)	15,3	25,2	18,5
Rosa	17,2	27,1	21,3
Vinho	12,8	20,7	14,6
Anapolis	14,6	21,5	16,4
Novembro	18,2	17,9	19,1
Carneval	16,4	18,6	20,0
НІР ₀₅	1,4	2,6	1,8

Найвищими були рослини сортів Novembro і Rosa – 18,2 см, найнижчою була шлюмбергера сорту Vinho – всього 11,4 см. Найбільшим діаметром відзначився сорт Rosa – 27,1 см, найменшим – сорт Novembro – 16,4 см. Особливою здатністю до галуження відзначився сорт Rosa, у нього на одному живці утворювалось в середньому по 7 сегментів.

Після проведення твістінгу на кладодіях спостерігали утворення 5-6-ти нових сегментів, у той час як за класичної технології вирощування кількість сегментів шлюмбергери зазвичай подвоюється [2, 3]. Таке галуження надає розлогості та декоративності кущам шлюмбергери, що значно підвищує товарний вигляд продукції.

Оскільки рослини ворушували у горщечках і на одному метрі розміщували 45 штук, то врожайність сортів не відрізнялася. Середня реалізаційна ціна на сорти коливалася в межах 76-88 грн.

У результаті наших експериментальних досліджень встановлено, що найбільш рентабельним виявився сорт Novembro – 260 % завдяки дещо вищій ціні. Рентабельність сортів Vinho і Anapolis становила 211 % і була найнижчою.

Висновки.

Серед досліджуваних сортів найбільш раннім був Vinho, найбільш пізнім – Orange. Найбільшим діаметром розетки відзначились сорти Rosa та Orange. Висота рослин була найбільшою у сорту Novembro. Найвищою здатністю до галуження відзначились сорти Rosa та Carneval.

Література:

1. Деббі Хемрік. Довідник квіткових культур. Виробництво (частина 2). – США, Іллінойс, Ball Publishing, 2003. – 724 с.



2. Доналдсон М. Практична енциклопедія квітництва. – М.: Росмен, 2001. – 512 с.

3. McMillan, A.J.S.; Horobin, J.F. (1995), Christmas Cacti: The genus Schlumbergera and its hybrids (p/b ed.), Sherbourne, Dorset: David Hunt, p. 64.

References:

1. Debbi Khemrik (2003), Dovidnyk kvitkovykh kul'tur. Vyrobnystvo (chastyna 2) [A guide to flower cultures. Production (part 2)]. – SSHA, Illinois, Ball Publishing, 2003. – 724 с.

2. Donaldson M. (2001). Praktychna entsyklopediya kvitnykarstva [Practical Encyclopedia flower]. – М.: Rosmén. – 512 p.

3. McMillan, A.J.S.; Horobin, J.F. (1995), Christmas Cacti: The genus Schlumbergera and its hybrids (p/b ed.), Sherbourne, Dorset: David Hunt, p. 64.

Abstract. *The paper evaluated biological indicators schlumbergera varieties in greenhouse conditions. The results of phenological observations of plant growth and development during growing, biometric parameters and indicators of plant productivity.*

Key words: *schlumbergera, sort, crop capacity.*

Стаття надіслана: 22.09.2018 р.
© Гаврись І.Л., Логвіненко В.В.



УДК 006.015:631.526.3:635.21(477)

POTENTIAL OF MEDIUM-EARLY POTATO CULTURE**ПОТЕНЦИАЛ КУЛЬТУРЫ СРЕДНЕРАННЕГО КАРТОФЕЛЯ****Voytsekhovskiy V.I. / Войцеховский В.И.***c. a. s., as.prof. / к. с.-х. н., доц.***Shish A.M. / Шиш А.Н.***c. e. s. as.prof. / к. е. н., доц.***Yarmolenko E. / Ярмоленко Е.***Magistr / магистр**National university of life and environmental sciences of Ukraine, Kiev**Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г.Киев***Orlovskiy N.I. / Орловский Н.И.***c. a. s., as.prof. / к. с.-х. н., доц.**Zhytomyr National Agroecological University**Житомирский национальный агроэкологический университет*

Аннотация. Представлены результаты анализа хозяйственно-биологической оценки картофеля разных сортов среднеранней группы спелости, выращенных в Украине. Наиболее перспективными за комплексом показателей являются сорта Добрович, Горизонт, Свитанок киевский, Фантазия.

Ключевые слова. Картофель, урожайность, химический состав, сорт, качество.

Картофель – культура с огромным потенциалом. Высокий уровень ее потребления связан, как с хорошими вкусовыми качествами и питательными свойствами, а также с широким использованием сырья в перерабатывающей промышленности для различных целей (пищевых и технических). Украина занимает четвертое место в мире по потреблению и производству картофеля, и уступает лишь Китаю, России и Индии. Доля Украины в мировом производстве картофеля составляет 5%, США - около 4%, а Китая – более – 21%, на остальные страны мира приходится 55% всего производства картофеля [1,3, 5].

Получение высокого и стабильного урожая достигается путем отбора высокопродуктивных, устойчивых к болезням, вредителям, универсальных сортов. Сейчас на Украине зарегистрировано более 160 сортов картофеля различных групп спелости. Большинство сортов проходят сортоиспытания на сортоучастках, но существует потребность осуществлять экспертную оценку по комплексу критериев (хозяйственные, товароведные и технологические показатели и т.д.). В то же время отечественные и зарубежные сорта введены в реестр сортов Украины не всегда удовлетворяют производителя и потребителя по своим хозяйственным и вкусовыми характеристиками. Каждая группа спелости позволяет создать конвейер с обеспечения населения и промышленности сырьем необходимого объема [2,5].

Целью исследований проведение комплексной хозяйственной оценки распространенных сортов клубней картофеля среднеранней группы спелости, которые выращиваются в Украине, и рекомендовать для выращивания наиболее перспективные в ОП НУБиП Украины.

Методика исследований. Исследования проводились на кафедре



технологии хранения и переработки продукции растениеводства им. проф. Б.В.Лесика НУБиП Украины и Института картофелеводства НААН Украины. При оценке качества клубней картофеля среднеранней группы спелости учитывались следующие хозяйственные показатели: урожайность на 40-45 день после всходов; урожайность на конец вегетации, устойчивость к болезням, вредителям, среднее содержание крахмала в клубнях, вкусовые качества. Отбор наиболее ценных образцов картофеля проводили путем ранжирования показателей и суммирования полученных условных номеров (баллов) для каждого сорта-образца [4].

Результаты исследований. В Государственный реестр сортов растений ежегодно вносят более 50% сортов картофеля украинской селекции. Важное место среди всего многообразия занимают сорта среднеранней группы спелости. Анализируя данные по урожайности клубней картофеля различных групп спелости, можно сделать вывод, что картофель среднеранней группы спелости по урожайности не уступает другим, в том числе и средне- и позднеспелым сортам.

Анализ продуктивности клубней картофеля в Украине по информации сорто-заявителей, при должном уходе можно получить достаточно высокие урожаи (таблица). Для своевременного обеспечения больших городов имеет существенное значение первый урожай клубней после 40-45 суток, так как цена на такую продукцию выше. Среди исследуемых сортов ранний урожай более 16 т/га имели сорта Забава и Водограй, а более 13 т/га – Доброчин и Горизонт. Остальные сорта имеют более низкую урожайность. Самая высокая общая урожайность в конце вегетации более 50 т/га клубней отмечена у сортов – Горизонт и Водограй, у остальных сортов этот показатель выше 40 т/га. В то же время следует отметить, что такой урожайности можно достичь, только при создании благоприятных агротехнических и соответствия погодных условий.

При подборе сорта для промышленного выращивания целесообразно учитывать устойчивость растений к основным распространенным вредителям и болезням. Нами проанализированы данные по этим параметрам выше приведенных сортов по следующим позициям: различные биотипы рак, фитофтороз, альтернариоз, парша обыкновенная, кольцевая гниль, мокрая гниль, бактериальные болезни, вирусные болезни, стеблевой нематоды, колорадский жук. По устойчивости среди исследуемых на первом месте выделены – Дара и Свитанок киевский; на втором – Доброчин и Забава. Остальные сорта менее устойчивы.

Один из важнейших показателей для картофеля является способность формировать достаточную концентрацию крахмала, потому что как показывают данные ряда исследователей он тесно связан с вкусовыми и технологическими свойствами клубней [5]. Среди исследуемых образцов картофеля наибольшее содержание крахмала более 18% отличались клубни сортов Горизонт, Фантазия и Свитанок киевский (18-19%), более 14% - Малинская белая, Забава, Дара и Доброчин (14-15,7%), в остальных сортов этот показатель ниже [таблица].

Формирование качества клубней картофеля определенного сорта тесно



связано с маркетингом и другими затратами на популяризацию, но конечными экспертами выступают потребители или производители продуктов переработки, делая ставку на органолептические и технологические показатели. Почти все сорта имеют высокие органолептические показатели, но более 4,5 балла имеют клубни сорта Свитанок Киевский, а ниже 4 баллов только - Водограй и Дара. В тоже время установлена прямая зависимость между содержанием крахмала и вкусовыми качествами клубней картофеля ($r = 0,74 \pm 0,12$).

Хозяйственные показатели клубней картофеля среднеранней группы спелости

Сорт	Показатели			
	урожайность на 40–45 сутки после всходов, т/га	общая урожайность т/га	содержание крахмала, %	Вкусовые качества, бал
Водограй	18,6	56,0	13,6	3,6
Дара	14,0	41,7	15,0	3,9
Доброчин	13,0	45,0	15,5	4,3
Забава	16,0	44,0	14,3	4,4
Малинская белая	14,5	44,0	14,0	4,3
Обрий	13,5	50,0	18,0	4,4
Поляна	12,0	47,5	13,0	3,6
Свитанок киевский	12,0	45,0	19,0	4,9
Фантазия	12,5	48,5	18,5	4,3
Среднее	14,0	46,9	15,7	4,2

Выводы и заключения.

Украина имеет огромный потенциал и перспективы развития по наращиванию производства и экспорта качественного картофеля. Комплексная оценка исследуемых сортов позволила выделить максимально оптимальные сорта для потребления, хранения и переработки, наиболее ценны среди изучаемых: Доброчин, Горизонт, Свитанок киевский, Фантазия. Полученные данные целесообразно использовать при планировании выращивания конкурентоспособных сортов картофеля и рекомендовать получения высококачественной продукции. В дальнейших исследованиях целесообразно расширить список сортов и перечень изучаемых показателей акцентируя внимание на способности сортов реализовать свой потенциал в разрезе пригодности для переработки на чипсы и картофель фри.

Литература:

1. Бондарчук А.А. Перспективи розвитку картоплярства в Україні // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 4. – С. 21 – 23.
2. Вейнінг К. Дорожня карта для України експортна стратегія для продуктів переробки картоплі // Нідерландська організація картоплі. – 2017. – 30с.
3. Кернасю Ю. Ринок картоплі: основні тренди // Агробізнес сьогодні. - 2018 – Режим елект. дост.: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichniyi->



hektar/item/ 10262-rynok-kartopli-osnovni-trendy.html.

4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.

5. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Войцехівський В.І. Товарознавство продукції рослинництва. – К.: Арістей. – 2005. – 256 с.

References:

1. Bondarchuk A.A. (2009). Perspektyvy rozvytku kartoplyarstva v Ukrayini [Perspectives for the development of potato branch in Ukraine]. – Visnyk agrarnoyi nauky [Bulletin of Agrarian Science]. – № 4. – p. 21 – 23.

2. Vejning K. (2017). Dorozhnya karta dlya Ukrayiny eksportna strategiya dlya produktiv pererobky kartopli [Road map for Ukraine export strategy for potato products]. - Niderlandska organizaciya kartopli [Netherlands organization of potatoes]. – 30 p.

3. Kernasyu Yu. (2017). Ry`nok kartopli: osnovni trendy [Potato market: main trends]. in Agrobiznes s`ogodni [Agrobusiness today].– Rezhy`m elekt. dost.: <http://agrobusiness.com.ua/agro/ekonomichni-hektar/item/10262-rynok-kartopli-osnovni-trendy.html>.

4. Metody`ka doslidnoyi spravy` v ovochivny`chtvi i bashtanny`chtvi [Methodology of experimental work in vegetable growing and melon]. (2001). – Osнова [Basis]. – 369p.

5. Podpriatov G.I., Skaletska L.F., Voitsekhivsky V.I. (2005). Товарознавство продукції рослинництва [Commodity study of crop production]. - К.: Арістей, - 256 p.

Abstract. The article results of analysis of the economic-biological assessment of potatoes of different varieties grown in Ukraine are presented. The most promising for a set of indicators are varieties Dobrochin, Horizon, Svitnok Kiev, Fantasy.

Key words. Potatoes, yield, chemical consist, sort, quality.



УДК 667.6

**ANALYSIS OF THE PAINT AND VARNISH PRODUCTION IMPACT ON
AIR ENVIRONMENT**
**АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА
ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ**

Paramonova O.N. / Парамонова О.Н.

c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

Shtenske K.S. / Штенске К.С.

Student / студент

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Gagarin square, 1, 344000

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1,
344000

Аннотация. В данной статье представлены результаты анализа влияния отходов лакокрасочного производства на население и компоненты окружающей среды. В результате исследования авторами выделены основные виды отходов лакокрасочного производства и изучено их негативное воздействие. Особое внимание уделяется влиянию отходов лакокрасочного производства на работников предприятий. Предложены направления инженерно-технических решений и мероприятий по снижению негативного воздействия отходов лакокрасочного производства.

Ключевые слова: Отходы, лакокрасочное производство, окружающая среда, воздушная среда, негативное воздействие, токсичность

В настоящее время основной вклад в загрязнение окружающей среды (ОС) застроенных территорий вносят следующие отрасли промышленности: теплоэнергетика, предприятия химической промышленности, чёрной и цветной металлургии, производство стройматериалов [1](рис 1.)

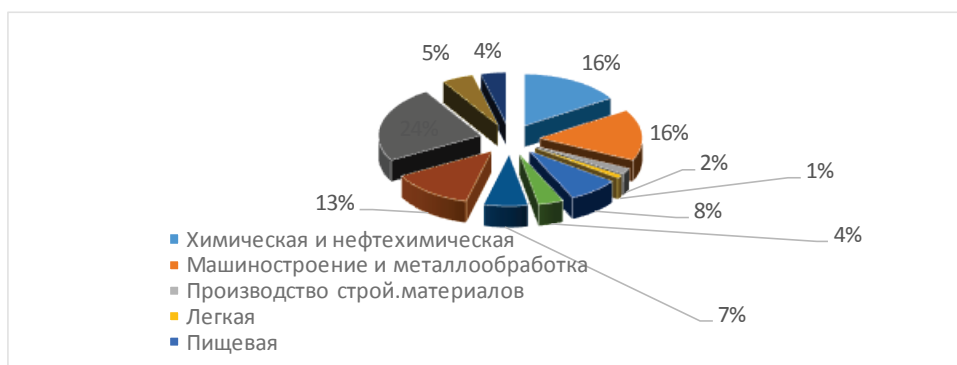


Рис. 1. Диаграмма структуры промышленности России

Одной из крупных подотраслей химической промышленности является производство лакокрасочных материалов (ЛКМ). Востребованность ЛКМ достаточно велика, так как данная продукция применяется почти во всех отраслях промышленности и в быту. На данный момент на территории Российской Федерации насчитывается около 100 заводов по производству лакокрасочной продукции, что составляет порядка 3% от всего химического



производства и 0,023% от всей промышленной отрасли [2][3][4][5] (рис.2).



Рис.2. Диаграмма структуры химической промышленности

Выбросы, сбросы, твердые промышленные отходы (ТПО) отрасли химического и нефтехимического производства, хотя и невелики по объёму (около 16% от всех промышленных выбросов, сбросов и ТПО), тем не менее, ввиду своей весьма высокой токсичности и значительного разнообразия, представляют серьезную угрозу для компонентов ОС, работников производства, населения, проживающего в районе расположения таких предприятий, а также живых организмов.

Таким образом, в каждом Российском городе-миллионнике, как правило, есть как минимум одно предприятие по производству ЛКМ, которое оказывает негативное воздействие на ОС и человека, поэтому анализ воздействия лакокрасочного производства на компоненты ОС очень важен [6].

Учитывая, что ЛКМ представляют собой растворы и суспензии, включающие в состав пленкообразователи, пигменты, красители и другие функциональные добавки, которые нередко опасны для ОС и здоровья работающих на ЛКМ производстве, необходимо изучить влияние элементов ЛКМ на ОС и человека в производственных условиях.

Согласно свойствам эксплуатации ЛКМ можно разделить на следующие виды, приведенные в схеме ниже (рис. 3).

В зависимости от внешнего вида лакокрасочное покрытие может принадлежать к одному из семи классов, каждый из которых отличается уникальным составом, а также химической природой пленкообразователя.

Выделить можно следующие виды отходов, образующихся при использовании лакокрасочных продуктов и насыщенных химическими элементами растворителей, приведенных в схеме ниже [7] (рис.4).

Основными загрязняющими веществами, поступающими в атмосферу в наибольшем количестве, являются толуол (III), ксилол (III), стирол (II), малеиновый ангидрид (II), серы диоксид (III), сероводород (II), марганец (II). Причем главный их перечень содержит вещества весьма токсичные и опасные для атмосферного воздуха.

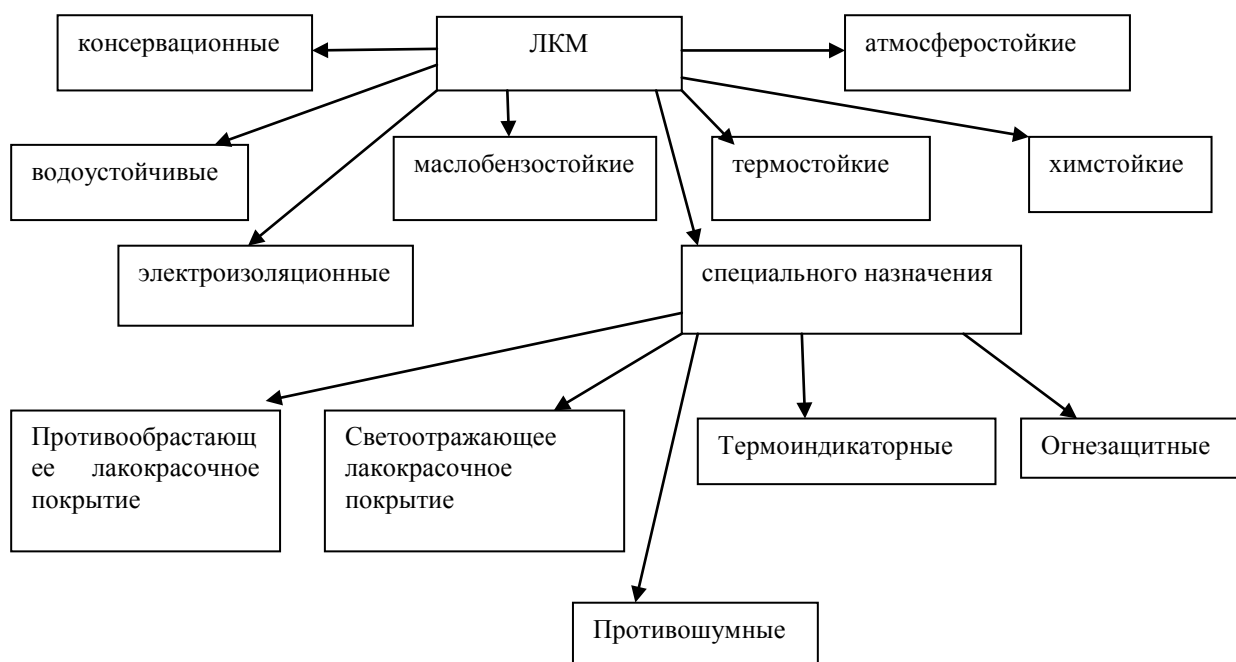


Рис. 3. Схема классификации ЛКМ по свойствам эксплуатации

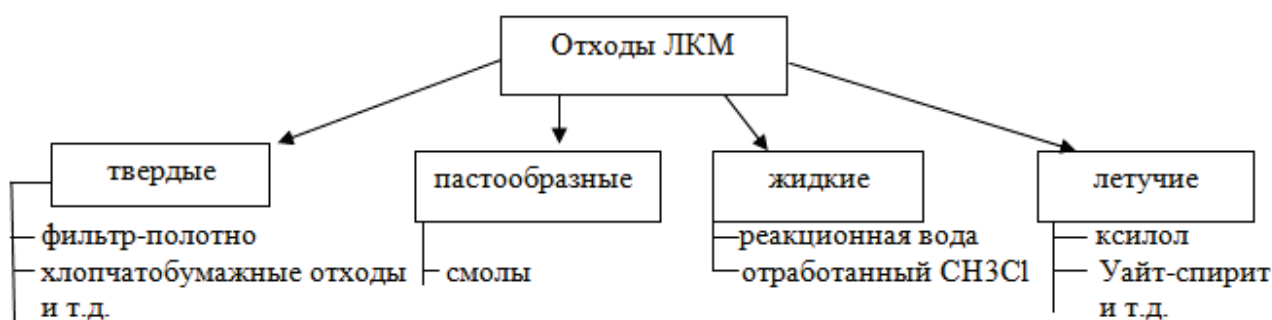


Рис. 4. Схема классификации отходов ЛКМ

Летучие органические соединения, выделяющиеся в атмосферу при нанесении и сушке лакокрасочного покрытия (особенно при высокой температуре) - тяжелые металлы, изоцианаты, фталевый и малеиновый ангидриды, формальдегид, жирные кислоты и другие соединения представляет наибольшую опасность. Благодаря проведенному анализу с помощью газовой хроматографии специалистами [7] было выявлено, что концентрация летучих соединений ЛКМ превышает норму в несколько десятков раз (свинец, хром, цинк, кадмий и др.).

Помимо негативного воздействия на атмосферу, производство лаков и красок приводит к образованию твердых отходов, например, таких, как отходы лакокрасочных средств (шлам зачистки оборудования, хранителей сырья и продукции ПЭЛ, ПФ, конденсат от пропарки оборудования); отходы процессов преобразования и синтеза (реакционная вода ПЭЛ и ПФ); отходы органических галогенсодержащих растворителей, их смесей и других галогенированных жидкостей (хлористый метилен отработанный); текстиль загрязненный (отходы хлопчатобумажные, фильтр полотно, загрязненные лаками; отходы



затвердевшего полиэтилена (полиэтиленовые мешки из-под ангидридов) и пр.

Наряду с влиянием на компоненты окружающей среды (атмосферы и литосферы), лакокрасочные производства представляют собой опасность и для людей, особенно для работников такого рода производств.

На лакокрасочных предприятиях трудятся рабочие следующих профессий: колорист, аппаратчик измельчения пигментобразующих веществ, аппаратчик получения лаков и эмалей, аппаратчик по приготовлению лакокрасочных материалов, краскотёр. На работников данных профессий воздействуют различные вредные факторы при производстве лакокрасочных материалов, в первую очередь, вредные химические вещества, необходимые для производства лакокрасочных материалов, оказывающие негативное воздействие на организм человека, поражая дыхательные пути, органы зрения, кожные покровы и внутренние органы [8].

Вредные химические вещества, необходимые для производства лакокрасочных материалов, ведут к серьёзным отравлениям и развитию профессиональных заболеваний. Согласно существующим нормативным документам (ГОСТы, ТУ и паспорта безопасности), концентрации летучих веществ и тяжелых металлов в воздухе при нанесении и сушке ЛКМ не должны превышать предельно допустимых (ПДК) в воздухе рабочей зоны (таблица 1). [10].

Таблица 1

Влияние основных ЗВ на организм человека

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности	ПДКм.р. мг/м ³	ПДКр.з. мг/м ³	Воздействие на человека летучих отходов ЛКМ
1	2	3	4	5	6
1	Стирол	2	0,04	10	Влияние на печень и почки, нервную, вегетативную и кровеносную системы, раздражение слизистых оболочек и кожи, изменение состава крови
2	Толуол	3	0,6	50	Оказывает наркотическое воздействие, вызывая галлюцинации и диссоциативное состояние, влияние на нервную систему, раздражение кожи и слизистых оболочек глаз. Цианоз, гипоксия
3	Ацетон	4	0,35	20	Отек слизистых оболочек, резкое повышение уровня гликемии, появление участков некроза на внутренних органах, застой крови в тканях и органах
4	Хлористый метилен	4	8,8	50	Оказывает наркотическое и раздражающее действие, может вызвать поражение паренхиматозных органов
5	Ксилол	3	0,2	50	Оказывает наркотическое воздействие, влияние на ЦНС, раздражающее действие на кожу (дерматит) и слизистую оболочку глаз
6	Малеиновый ангидрид	2	0,1	1	Кашель, головная боль, затруднение дыхания, одышка, боли в горле, сухость кожи, покраснение глаз и кожи, ожоги кожи и глаз, слезоотделение, боль в животе
7	Фталевый ангидрид	2	0,2	1	Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки. Является аллергеном. Вызывает резорбтивное действие

Длительное воздействие пигментов краски на работников, приводит к



развитию у них профессиональных заболеваний.

На рисунке 5 представлена кривая статистики профессиональных заболеваний работников лакокрасочных предприятий Российской Федерации, вызванных химическим фактором в период с 2006 по 2015 годы [9].

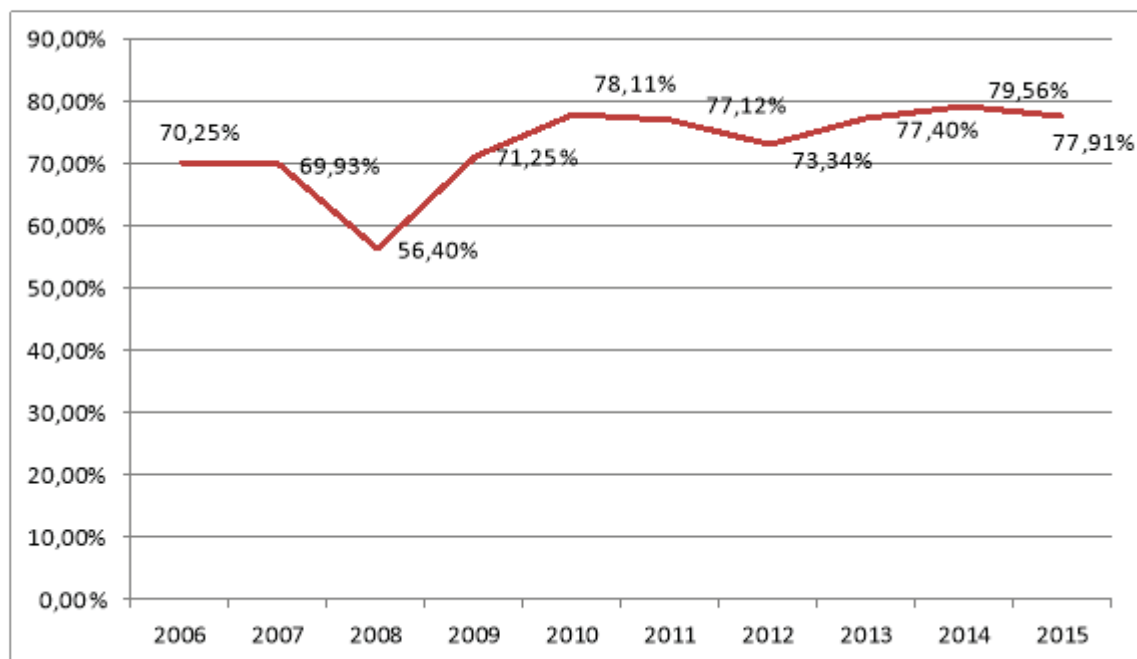


Рис.5. Кривая статистики профессиональных заболеваний работников лакокрасочных предприятий Российской Федерации, вызванных химическим фактором в период с 2006 по 2015 годы [9]

Таким образом, для предприятий по производству лаков и красок является актуальной как внутренняя задача (обеспечение чистоты воздуха во внутреннем объеме помещения с целью защиты работников лакокрасочных цехов), так и внешняя (снижение выбросов загрязняющих веществ до требуемых нормативных значений).

Решение этих задач при изготовлении лакокрасочной продукции можно достичь с помощью инженерно-технических решений (оптимизация процесса окраски, автоматизация оборудования, модернизация систем рециркуляции и очистки отходов) или внедрением новых ЛКМ, отвечающих современным требованиям (с высоким сухим остатком, водоразбавляемых, порошковых и радиационно-отверждаемых) [7,10].

Таким образом, нами выявлены основные виды негативного воздействия отходов ЛКМ на ОС, в частности атмосферный воздух. Поэтому целью нашего дальнейшего исследования является:

- более подробное рассмотрение технологии производств лаков и красок;
- изучение процессов загрязнения и снижения загрязнения ОС и воздействия отходов лакокрасочного производства на компоненты ОС;
- анализ и разработка мероприятий по уменьшению степени воздействия ЛКМ на компоненты ОС.

**Литература:**

1. Экология для бакалавров: учебное пособие для вузов / О. В. Гончарова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 366 с. Данное учебное пособие состоит из двух частей: первая часть включает теоретический материал, вторая - комплекс учебных заданий, предназначенных для формирования навыков самостоятельной работы по экологии.
2. Производители лакокрасочных материалов в России // Производство России URL: <https://productcenter.ru/producers/catalog-lakokrasochnyie-matierialy-463>
3. Производственные предприятия и заводы России // WikiProm URL: <http://www.wiki-prom.ru/navigator.html>
4. Химическая промышленность России // BioFile URL: <http://biofile.ru/geo/4896.html>
5. Обзор российского рынка лакокрасочных материалов // Система межрегиональных маркетинговых рынков URL: <http://www.marketcenter.ru/content/doc-2-7578.html>
6. В 2017 году — информационно-развлекательный портал. URL: <http://2017-gody.ru/sotsium/goroda-millionniki-rossii-v-2017-godu/>
7. ОТХОДЫ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ // ЛакПром URL: <http://lkmprom.ru/analitika/ekologiya-v-lakokrasochnoy-promyshlennosti-sovmest/>
8. Трушкова Е. А., Кочнев А. Д. Анализ инженерно-технических решений по повышению уровня промышленной безопасности лакокрасочных предприятий // Молодой ученый. — 2017. — №1. — С. 95-98. — URL <https://moluch.ru/archive/135/37047/> (дата обращения: 27.04.2018).
9. Статистика профзаболеваний, вызванных вредным воздействием химических факторов // Клинический институт охраны и условий труда URL: <http://www.kiout.ru/info/publish/23833>
10. Соблюдение принципов экологии в лакокрасочной промышленности // KazEdu URL: <https://www.kazedu.kz/referat/111746>

References:

1. *Ecology for bachelors: textbook for high schools / O. V. Goncharova. - Rostov-on-don: Phoenix, 2013. - 366 p. This textbook consists of two parts: the first part includes theoretical material, the second complex learning tasks, intended for formation of skills of independent work on ecology.*
2. *Manufacturers of paint materials in Russia // Russian Production URL: <https://productcenter.ru/producers/catalog-lakokrasochnyie-matierialy-463>*
3. *Industrial enterprises and factories of Russia // Wiki Prom URL: <http://www.wiki-prom.ru/navigator.html>*
4. *Chemical industry of Russia // BioFile URL: <http://biofile.ru/geo/4896.html>*
5. *Overview of the Russian market of paints and varnishes / / system of interregional marketing markets URL: <http://www.marketcenter.ru/content/doc-2-7578.html>*
6. *In 2017 — information and entertainment portal. URL: <http://2017-gody.ru/sotsium/goroda-millionniki-rossii-v-2017-godu/>*
7. *WASTE PAINT MATERIALS // Lakprom URL: <http://lkmprom.ru/analitika/ekologiya-v-lakokrasochnoy-promyshlennosti-sovmest/>*
8. *Trushkova, E. A. Kochnev, A. D. Analysis of engineering solutions to improve industrial*



safety level of paint companies // *Young scientist*. - 2017. — No. 1. - P. 95-98. URL <https://moluch.ru/archive/135/37047/> (accessed: 27.04.2018).

9. *Statistics of occupational diseases caused by the harmful effects of chemical factors* // *Clinical Institute of safety and working conditions* URL: <http://www.kiout.ru/info/publish/23833>

10. *Compliance with the principles of ecology in the paint industry* // *KazEdu* URL: <https://www.kazedu.kz/referat/111746>

Abstract. This article considers the impact of paint production waste on population, all living organisms as well as components of the environment. As a result of the study, the author identifies the main types of paint production waste and its impact on air environment. The special attention is given to the impact of waste paint and varnish production on population. The engineering solutions and measures to reduce the negative impact of paint production waste on population, all living organisms and environmental components are proposed.

Key words: Waste, paint and varnish production, environment, air environment, negative impact, toxicity, population.

Научный руководитель: д.т.н., доц. Парамонова О.Н.

Статья отправлена: 12.09.2018 г.

© Штенске К.С.



УДК 504.064.45,579.2:67.08:347.218.1

ECOLOGICAL AND HYGIENIC CHARACTERISTICS OF MAIN METHODS OF PROCESSING OF POLYMERIC DOMESTIC WASTE
ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ПЕРЕРОБКИ ПОЛІМЕРНИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Malyshevska O. S. / Малишевська О. С.

c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0003-0180-2112

Ivano-Frankivsk National Medical University,

Ivano-Frankivsk, Halitska 2, 76001

Івано-Франківський національний медичний університет,

Івано-Франківськ, Галицька 2, 76001

Анотація. Проведено аналіз з гігієнічної та екологічної точок зору методів та технологічних рішень, щодо поводження з полімерними побутовими відходами. У результаті якого встановлено, що найбільш поширеним способом поводження з полімерними побутовими відходами було і залишається їх захоронення на звалищах. Найбільш небезпечним шляхом утилізації полімерних відходів є їх спалювання у зв'язку із виділенням у повітря канцерогенних, мутагенних та загально подразнюючих речовин, таких, як діоксини і фурани. Встановлено, що найбільш гігієнічним шляхом поводження з полімерними відходами є їх переробка шляхом механічного рециклінгу, що виключає утворення небезпечних речовин.

Ключові слова: гігієнічна оцінка, полімерні відходи, механічний рециклінг полімерів, переробка полімерів, утилізація екологічний ризик

Вступ.

Найбільш ефективною концепцією поводження з відходами є відповідальність за їх переробку виробника продукції. Дана концепція основана на дороговартісній, комплексній промисловій технології переробки відходів, але суспільство ще не усвідомило її без альтернативності. Тому близько 80 % усього сміття, що утворюється в світі, утилізується шляхом його поховання з використанням полігонів, звалищ та їх стихійного вивезення і складування.

На даному етапі розвитку суспільства, відомі технології утилізації твердих побутових відходів шляхами їх: поховання на полігонах; спалювання; компостування; сортування; повторного використання; піролізу, гідролізу та інші (рис. 1), які мають свої переваги та ряд значних недоліків і обмежень одним із основних є економічний аспект.

Полімерні матеріали є цінним компонентом твердих побутових відходів, які можуть бути перероблені. На основі аналізу літературних джерел нами складено блок-схему найбільш розповсюджених методів переробки полімерних побутових відходів (рис. 1.). Із результатів аналізу впливу багаторазової переробки на властивості полімерних матеріалів встановлено, що повторна переробка, яким би методом вона не проводилася, погіршує технологічні та експлуатаційні властивості полімерів. Цей висновок знаходить підтвердження і в роботах інших науковців [1, 2].



Рисунок 1 - Методи переробки полімерних відходів

Основний текст. Аналіз літературних даних та постановка проблеми.

У даній науково-дослідній роботі наведено аналіз «слабких і сильних сторін» найбільш поширених та ефективних методів переробки полімерних побутових відходів, які втілені у життя на виробництві чи на рівні пілотних проектів.

Найбільшого поширення набув метод поховання відходів на організованих і неорганізованих (звалищах) полігонах.

Полігон - найбільш простий і дешевий метод поховання відходів його влаштовують там, де в основі залягають глинисті і важко суглинисті породи, що є природною гідроізоляцією. Там, де таких порід немає, доводиться влаштовувати спеціальне водонепроникне перекриття, що призводить до суттєвих додаткових витрат, але кардинально не вирішує проблему міграції шкідливих речовин, у зв'язку із протіканням та перетіканням фільтрату, з часом, через споруджений гідравлічний бар'єр [3, 4].

Потрапляючи на полігон тверді побутові відходи (ТПВ) та полімерні побутові відходи (ППВ), трансформуються, як у просторі, так і в часі. У наслідок цього відбуваються фізико-хімічні та біологічні процеси, в результаті яких утворюються рідка та газоподібна фази, що містять високі концентрації забруднюючих речовин, які потрапляють у компоненти довкілля і викликає гігієнічні та екологічні кризові явища.

Території захоронення ТПВ, згідно санітарно-гігієнічної оцінки, відносяться до об'єктів підвищеної санітарної небезпеки з потенційно можливим впливом на довкілля і населення. Полігон ТПВ акумулює велику



кількість відходів, що містять крім сполук інертних, у біологічному відношенні, санітарно - і токсично-небезпечні речовини, котрі виступають у ролі каталізаторів або інгібіторів біохімічних процесів деструкції відходів.

Незважаючи на простоту організації процесу депонування ТПВ, цій технології притаманний ряд специфічних недоліків, так як полігони є джерелом:

- 1) забруднення атмосферного повітря;
- 2) забруднення ґрунту та ґрунтових вод;
- 3) епідеміологічної небезпеки, тому що на полігонних мешкають гризуни, птахи і комахи, які є переносниками різних захворювань.

Забруднення приземного шару атмосфери відбувається за рахунок виділення з тіла полігону шкідливих газових викидів, основну об'ємну масу, котрих складає метан і оксид вуглецю, що утворюються під час перегнивання відходів, самозаймання та тління [5]. Склад газів, що утворюється на полігонах (на прикладі полігону ТПВ м. Івано-Франківськ), наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Склад забруднюючих у приземному шарі атмосфери над полігоном захоронення твердих побутових відходів ТПВ (за власними дослідженнями)

Назва	ГДК мр, мг/м ³	ГДК сд, мг/м ³	Клас небезпеки	Викид, т/рік
Газоподібні речовини				
Діоксин азоту	0,085	0,04	2	3,548642
Аміак	0,2	0,04	4	1,955400
Сірчаний ангідрид	0,5	0,05	3	0,253000
Фтористий водень				0,001839
Метан	100	25,0	4	578,4725
Сірководень	0,008	-	2	0,3259
Тетрахлоретан	410	0,7	2	0,00489
Вуглеводні	1,0	-	4	0,511000
Оксид вуглецю	3,0	3,0	4	6,004268
Хлор (загальний)	0,1	0,03	2	0,052144
Завислі речовини				
Оксид заліза	0,4	0,04	3	0,021754
Оксид мангану	0,01	0,001	2	0,00159
Сажа	0,15	0,05	3	0,506312
Фториди погано розчинні	0,2	0,03	2	0,00146

Біогаз, що утворюється в тілі полігону відносять до числа газів, що створюють «парниковий ефект» [5].



Поряд із виділенням шкідливих речовин в атмосферу, відбувається також активне забруднення фільтратом ґрунтів і ґрунтових вод поблизу полігонів. Рівень забруднюючих речовин у фільтраті від 10 до 20 разів перевищує показники побутових стічних вод [6].

Іншим способом переробки відходів є їх комплексне сортування [7]. Сортувати відходи можна, як перед застосуванням будь-якого способу їх знешкодження. Найчастіше сортують всю масу комунального сміття, змішаного в сміттєпроводі або в загальних контейнерах, централізовано на спеціальних підприємствах за допомогою різних механізованих ліній і пристроїв. Іншим способом є сортування відходів у місцях їх накопичення, тобто в кожній квартирі, коли компоненти ТПВ складають у різні контейнери. Найбільшого поширення даний спосіб поводження з відходами знайшов у Німеччині, Австрії, Японії, скандинавських країнах [8].

Основна мета сортування - вилучити з усієї маси ТПВ товарні фракції (компоненти) - чорні і кольорові метали, папір, картон, пластмаси, скло, текстиль. Після вилучення отриману продукцію можна використовувати у якості вторинної сировини у відповідних галузях народного господарства.

Експлуатація механізованих ліній сортування показала, що вилучити з маси харчових відходів дрібну фракцію пластмаси, бите скло, будівельне сміття практично неможливо бо вони знаходяться в загальній вологій масі бруду і сміття. Виділені компоненти являють собою брудне і замаслене ганчір'я, папір, метал, напівзакриті, забиті гнилими харчовими відходами та брудом консервні банки, які, перед здачею їх відповідним підприємствам, необхідно довести до необхідної чистоти. Висока вологість побутових відходів приводить до «забивання» обертових і рухомих механізмів сортувальної лінії, що потребує постійного перебування в цеху персоналу з обслуговування та ремонту. Однак в такому цеху, через вкрай несприятливі і шкідливі для здоров'я людини антисанітарні умови, перебувати працівникам тривалий час, навіть у засобах індивідуального захисту, небезпечно. Тому механізовано сортувати побутові відходи, з дотриманням діючих санітарних норм і правил, та досягнути основну мету - знешкодити побутове сміття та ліквідувати міські звалища, здійснити, на даному етапі, практично неможливо. Таким чином, повне комплексне сортування ТПВ та ППВ, як в місці їх накопичення, так і централізовано на спеціальних підприємствах з виділенням усіх компонентів технічно і практично неможливе [9].

Спалювання ППВ дозволяє приблизно в 30 разів зменшити вагу відходів та усуває їх деякі неприємні властивості: запах, виділення токсичних рідин, бактерій, привабливість для птахів і гризунів, а також отримати додаткову енергію, котру можна використати для отримання електроенергії чи опалення [10].

Однак спалювання ППВ також є одним з найбільш складних і небезпечних (з точки зору ризику забруднення атмосфери такими речовинами, як поліхлоровані біфеніли (ПХБ), поліхлоровані і полібромовані діоксини та дібензофурані (ПХДД, ПБДР, ПХДФ, ПБДФ) і важкими металами. Навіть отримання за рахунок спалювання додаткової електроенергії не робить дані



технології достатньо привабливим економічному відношенні [11].

UNEP (United Nations Environmental Project) виділяє небезпечні хлорорганічні сполуки, які утворюються в результаті спалювання ТПВ та ППВ, що згруповано в 12 груп: поліхлоровані біфеніли (ПХБ), поліхлоровані дібензо-*p*-діоксин (ПХДД), поліхлоровані дібензофурані (ПХДФ), алдрин, діелдрін, дихлор-дифеніл-трихлоретан (ДДТ), ендрін, хлордан, гексахлорбензол (ГХБ), мірекс, токсафен і гептахлор. Цей список був складений у результаті великої кількості міжнародних консультацій та форумів. Головним підсумком цієї роботи стало прийняття і підписання 23 травня 2002 року в Стокгольмі Глобальної міжнародної конвенції про заборону стійких органічних забруднювачів (СОЗ), до якої приєдналася і Україна [12] – [15].

Всі діоксини мають кристалічну будову з температурами плавлення близько 200-400 °С [16]. Вони добре розчиняються в органічних розчинниках, жирах, а також в недистильованій воді. Тому діоксини, легко переходять у воду і ґрунт, утворюють комплекси з органічними речовинами і дуже добре мігрують у довкіллі. Вони стабільні по відношенню до лужного і сильно кислого середовища, що призводить до їх накопичення в природі. У ґрунті, наприклад, їх період розкладання становить від 10 до 20 років, а у воді - до 2 років. Діоксини, володіють високими адгезійними властивостями тому легко прилипають до частинок пилу, до ґрунту, мулу у водоймах, завдяки чому швидко переносяться повітрям, водою і ґрунтом. Діоксини володіють високою термостійкістю [17]. Ефективне розкладання цих речовин відбувається за температур вище 1250 °С за умови витримки в таких умовах більше 2 секунд. Доведено, що їх термічне розкладання за менших температур є оборотним процесом і в інтервалі температур від 200 °С до 450 °С діоксини синтезуються знову. Такий процес має місце в традиційній технології сміттєспалювання, де утворення діоксинів спостерігається на виході охолодженого газу з котла-утилізатора. Причому, в «новому» синтезі їх кількість не залежить від вмісту галогенів (хлору чи броду). Утворення діоксинів в цьому температурному інтервалі відбувається за рахунок реакцій хлору (органічних сполук, HCl, Cl₂ і ін.) і органічного вуглецю в присутності каталізаторів (наприклад, міді) [15].

Багато представників з групи діоксинів є високотоксичними сполуками. ПХДД за своєю токсичністю перевершує такі відомі отрути, як стрихнін, кураре, синильну кислоту, поступаючись лише бутуліновому та правцевому токсинам. У роботі [18] розглянуті наслідки впливу діоксинів і діоксіноподобних з'єднань на тварин і людину; деякі з них: злякисні новоутворення, вплив на плід (вроджені дефекти), шкірні захворювання, метаболічні і гормональні зрушення, ушкодження центральної нервової системи (підвищена дратівливість, нервозність), ушкодження печінки, зрушення в системі органів дихання, незворотні зміни у роботі імунної та ендокринної систем.

Поліхлоровані біфеніли (ПХБ) за наслідками свого впливу дещо поступаються ПХДД. Із ПХБ виготовляють ізолюючі матеріали, що широко застосовують в електротехнічній промисловості. Дані речовини мають сильно виражені токсичні властивості і здатність накопичуватися в різних органах



(нирках, селезінці, печінці) та материнському молоці. Нерідко цей забруднювач призводить до шкірних захворювань, які одержали назву хлоракне. Ця хвороба супроводжується тривалими гнійними процесами, ураженням печінки, нирок, підшлункової залози, нервової системи [19].

Ситуацію не змінилась із появою на початку 80-х років ХХ століття сміттєспалювальних заводів (ССЗ) «нового покоління», оснащених високо-технологічним устаткуванням очищення викидів. У країнах з розвиненим екологічним законодавством близько половини капітальних витрат на будівництво ССЗ йде на улаштування повітроочисних систем. До 1/3 експлуатаційних витрат ССЗ йде на плату за поховання золи, що утворюється під час спалювання сміття, котра є більш екологічно небезпечним, ніж ППВ [20].

Європейська директива 2008/1/ЕС, що ратифікована і в Україні для ССЗ, регламентує технологічні параметри спалювання ППВ, згідно неї: у гарячій зоні газу повинні знаходитися при температурі не нижче 850 °С протягом не менше 2 секунд (правило 2 секунд) і вміст кисню не нижче 6 % мас. Вміст діоксинів у відхідних газах ССЗ в одиницях I-TEQ не повинен перевищувати 0,1 нг / м³. Тому вартість спалювання відходів навіть у розвинених країнах перевищує в 2, а іноді і в 3 рази поховання на спеціальних полігонах [21].

Склад димових газів сміттєспалювальних установок визначається хімічним складом полімерних відходів, які спалюються. Наявність у побутових відходах пластмас є причиною утворення хлористого водню HCl, фтористого водню, діоксинів і фуранів. Димові газу сміттєспалювальних установок характеризуються також високим рівнем запиленості та вмістом водяної пари.

Коливаннями складу полімерних відходів обумовлені безперервні зміни параметрів процесу горіння і концентрацій токсичних компонентів, які утворюються. Орієнтовно склад димових газів, що утворюються у процесі спалюванні суміші полімерів забруднених органічною складовою ТПВ, без використання систем очищення наведено в таблиці 2 [22].

У таблиці 3 наведені європейські норми гранично-допустимої концентрації шкідливих речовин у димових газах сміттєспалювальних установок [24]. Слід зазначити, що в світі спостерігається стала тенденція до посилення норм, що висувають до викидів сміттєспалювальних установок (в останнє дані норми були переглянуті в 2015 році).

Зіставлення даних, наведених в таблицях 2 і 3, свідчить про істотне перевищення концентрацій забруднюючих речовин в димових газах, які не пройшли систему очищення, в порівнянні з нормативними значеннями. Так, реальна концентрація NO_x у 3 рази більша за нормативну, СО – у 10 разів, SO₂ – у 50 разів, твердих частинок – у 1000 разів, діоксинів і фуранів – у 60 разів, важких металів – у 2400 разів і т. д. При цьому найбільш істотний внесок у показник токсичності продуктів згорання ТПВ вносять NO_x та важкі метали, їх концентрація в димових газах у тисячі разів більша гранично допустимої концентрації.



Таблиця 2

Орієнтовний склад димових газів, що утворюються при спалюванні суміші полімерних відходів [23]

Речовина	Концентрація в димових газах, мг/м ³
Вода	10 - 20 % об.
Диоксид вуглецю (CO ₂)	6 - 12 % об.
Кисень (O ₂)	10 - 14 % об.
Тверді частинки	2000 - 10000 мг/м ³
Важкі метали	< 120 мг/м ³
Хлористій водень (HCl)	250 - 2000 мг/м ³
Фтористій водень (HF)	0,5 - 9 мг/м ³
Оксид сірки (SO ₂)	200 - 1000 мг/м ³
Оксиди азоту (NO _x)	400 - 600 мг/м ³
Оксид вуглецю (II) (CO)	50 - 500 мг/м ³
Дибензодіоксини и дибензофурани	< 6 нг/м ³

Таблиця 3

Європейські норми щодо вмісту шкідливих речовин в димових газах сміттєспалювальних установок [24]

Речовина	Концентрація в димових газах, мг/м ³
NO _x	200 мг/м ³
CO	50 мг/м ³
SO ₂	50 мг/м ³
HCl	10 мг/м ³
HF	1 мг/м ³
Тверді частинки	10 мг/м ³
Важкі метали:	
Hg	0,05 мг/м ³
Cd-Tl	0,05 мг/м ³
As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn	0,5 мг/м ³
Zn	0,5 мг/м ³
Діоксини і фурани (нг/м ³)	0,1 нг/м ³

Виходячи з вищесказаного впливає, що обов'язковою умовою у процесі проектування і будівництва сучасних сміттєспалювальних установок є наявність багатоступінчастої системи очищення газових викидів. Лише за таких умов буде забезпечено зниження вмісту шкідливих речовин у димових газах до



необхідних норм. Тому утилізація полімерних побутових відходів шляхом спалювання є високо затратною, як на стадії будівництва, так і під час її експлуатації, а значить економічно не вигідною та конкуренто неспроможною.

Розкладання полімерних відходів та їх деполімеризація під дією хімічних та температурних чинників теж обмежена в можливостях застосування. По-перше дана технологія потребує попередньої підготовки сировини: очищення, розділення полімерів за їх видом, а це доволі проблемно, у зв'язку із невеликою різницею густин різних видів полімерів. По-друге кожен вид полімерних відходів потребує своїх температурних і каталітичних умов та хімічних агентів, а це дорого. Крім цього, після переробки полімерів, методом їх розкладання, утворюються високотоксичні відходи (переважно I та II класу небезпеки) представлені продуктами неповної деполімеризації та хімічними речовинами, що брали участь у даному процесі, як каталізатори, деструктори чи інгібітори [25] – [27].

Результати досліджень та їх обговорення. Тобто проблема переробки побутових полімерів, у тих об'ємах у яких вони утворюються на даному етапі, не може бути вирішена за допомогою технологій, що ґрунтуються на методах знищення (захоронення, спалювання, фото-, біодеструкції) або розкладання (піроліз, гідроліз, газифікація, крекінг, деполімеризація). Основними стримуючими чинниками виступають: їх дорожнеча, як на стадії втілення проектів у життя, так і на стадії експлуатації; матеріало- та ресурсоемкість; дотримання чітких температурних меж проведення технологічного процесу; наявність високотоксичних відходів, які потребують подальшої переробки, знищення чи захоронення.

Принципово іншим шляхом переробки є методи рециклінгу. Рециклінг полімерних відходів, шляхом їх розчинення чи термоформування, не можна віднести до екологічно чистих та гігієнічно безпечних. У процесі реалізації даних методів переробки полімерів у повітря надходять хімічні речовини, що виділяються у зв'язку з деструкцією полімерів під час їх нагрівання у процесі термоформування чи розчинення у хімічних агентах.

Проаналізувавши технології розроблені на основі механічного рециклінгу полімерних відходів, вітчизняні та зарубіжні вчені вважають, що механічна переробка викликає деструктивні зміни у полімерах, у зв'язку з цим є неможливим утворення подразнювальних, високотоксичних, канцерогенних та мутагенних речовин, яке спостерігається у процесі використання інших методів переробки полімерів. У процесі механічної переробки полімерів у повітрі робочої зони спостерігається виділення незначної кількості, в рази менші за ГДК, полімерного пилу та мономерів [28] – [31].

Заключення і висновки та перспективи подальших досліджень. Із проведеного нами аналізу наукових розробок слідує, що технології механічного рециклінгу в якості кінцевого продукту пропонують полімерний гранулят або флекси (подрібнені шматки полімеру, як правило ПЕТФ), що є лише проміжним продуктом непридатним до самостійного використання у жодній сфері народного господарства. Гранулят і флекси додають у невеликій кількості у первинні полімери, бо збільшення їх відсотку в суміші призводить до



нестабільності отриманого продукту та значного погіршення його фізико-механічних і хімічних властивостей [29]. Причому продукція виготовлена з таких сумішей не може застосовуватись у контакт з харчовими продуктами чи водою, у зв'язку з небезпекою міграції значної кількості мономерів, барвників, стабілізаторів у продукти і воду [31].

Отже, жодна технологія на основі механічного рециклінгу в Україні не дає кінцевого продукту, придатного до самостійного застосування у народному господарстві. Тому перспективність проведення досліджень із метою застосування методу механічної переробки полімерних побутових відходів для одержання кінцевого продукту придатного для використання у народному господарстві не викликає сумніву [92] – [187].

Література:

1. Малишевська О. С. Механічний рециклінг поліетилен-тетрефталатових (ПЕТФ) пляшок. / О. С. Малишевська, О. Д. Мельник // Науковий вісник НЛТУ України. Львів. – 2014. – № 24.1. – С. 149–155.
2. Малишевська О. С. Перспективи використання полімерних відходів як наповнювачів у бетонні суміші / О. С. Малишевська, О. Д. Мельник // Науковий вісник НЛТУ України. Львів. – 2014. – № 24.2. – С. 156–163
3. Дарулис П. В. Отходы областного города. Сбор и утилизация. Смоленск, 2000. – 520 с.
4. Гринин А. С., Новиков В. Н. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 336 с.
5. Цинберг М. Б., Ивановская И. Б. Образование метана на свалке твердых бытовых отходов г. Оренбурга // Чистый город. 1998. № 4. С. 33 – 36.
6. Бекренев А. В., Семин Е. Г., Бекетов А. Ю. и др. Специфические особенности вод фильтратов полигонов по захоронению твердых бытовых отходов // Известия ЖКХ. 1992. № 2. С. 34 – 39
7. Гурбанов И. В. Опыт по селективному сбору отходов в г. Москва // Чистый город, 2002. №1(17). С. 5 – 9.
8. Patel M., von Thienen N., Jochem E., Worrell E. Recycling of plastics in Germany // Resour., Conserv. Recycling, 2000. V. 29. P. 65–90 ([doi:10.1016/S0921-3449\(99\)00058-0](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(99)00058-0))
9. Горение, деструкция и стабилизация полимеров / Под ред. Г.Е. Заикова. – СПб.: Научные основы и технологии, 2008. – 422 с.
10. Мазитова А. К., Степанова Л. Б., Аминова Г. Ф., Габитов А. И., Маскова А. Р. Поливинилхлоридные композиции отделочного назначения с улучшенными показателями термостабильности и цветостабильности // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2014. №3. – С. 457 – 475.
11. Парфенюк А. С., Антонюк С. И., Топоров А. А. Диоксины: проблема техногенной безопасности технологий термической переработки углеродистых отходов // Экология и промышленность России. 2002. №6. С.40–44.
12. Santos ASF, Teixeira BAN, Agnelli JAM, Manrich S. Characterization of effluents through a typical plastic recycling process: An evaluation of cleaning performance and environmental pollution // Conserv Recycling, 2005. V. 45. P. 159–



71.

13. Gregory M. R. Environmental implications of plastic debris in marine settings—entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions // *Phil. Trans. R. Soc. B*, 2009. V. 364. P. 2013–2025 ([doi:10.1098/rstb.2008.0265](https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0265))

14. Hopewell J., Dvorak R. & Kosior, E. Plastics recycling: challenges and opportunities // *Phil. Trans. R. Soc. B*, 2009. V. 364. P. 2115–2126. ([doi:10.1098/rstb.2008.0311](https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0311))

15. Hocking M. B. Reusable and disposable cups: an energy-based evaluation. // *Environ. Manag.*, 2006. V. 18, P. 889–899.

16. Ryan P. G., Moore C. J., van Franeker J. A., Moloney C. L. Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment // *Phil. Trans. R. Soc. B*, 2009. V. 364. P. 1999–2012 ([doi:10.1098/rstb.2008.0207](https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0207))

17. Волков В. И., Гусинский А. И., Ипполитов В. А., Бернадинер И. М. Сокращение эмиссии диоксинов при термическом обезвреживании опасных отходов // *Экология и промышленность России*. 2001. №1. С.7–9.

18. Худoley В. В., Ливанов Г. А., Колбасов С. Е., Фридман К. Б. Диоксиновая опасность в городе. СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 2000. – 173 с.

19. Крайнов И. П., Скоробогатов В. М. Диоксины: обзор // *Экотехнологии и ресурсосбережение*. 2002. № 3. С. 55–62.

20. Rutberg Ph. G., Safronov A. A., Bratsev A. N., Shiryayev V. N., Popov V. E., Popov S. D., Surov A.V. Plasma Technologies of Solid and Liquid Toxic Waste Disinfection // *Pulsed Power Plasma Science*, 2001 Las-Vegas, Nevada, USA. P. 1178–1181.

21. Rutberg Ph. G., Bratsev A. N., Safronov A. A., Surov A.V. The Technology and Execution of Plasmachemical Disinfection of Hazardous Medical Waste // *USA PLASMA SCIENCE*, 2002. V. 30. N 4. P. 1445 – 1448.

22. Oehlmann J., et al. A critical analysis of the biological impacts of plasticizers on wildlife // *Phil. Trans. R. Soc. B*, 2009. V. 364. P. 2047–2062 ([doi:10.1098/rstb.2008.0242](https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0242))

23. Сидоров Д. Э., Сивецкий В. И., Шаблий Т. А., Власенко А. Ю. Прогнозирование качества изделия при переработке вторичного полимерного сырья // *Экотехнологии и ресурсосбережение*, 2005. №1. С. 43–47.

24. Національна екологічна політика України: загальні оцінки і ключові рекомендації / Френсіс О'Доннелл та ін. – К. 2014. ВАІТЕ. – 38 с.

25. Kyrikou I., Briassoulis D. Biodegradation of agricultural plastic films: a critical review // *J. Polym. Environ.*, 2007. V. 15. P. 125–150 ([doi:10.1007/s10924-007-0053-8](https://doi.org/10.1007/s10924-007-0053-8))

26. Soetaert W., Vandamme E. The impact of industrial biotechnology // *Biotechnol. J.*, 2006. V. 1. P. 756–769 ([doi:10.1002/biot.200600066](https://doi.org/10.1002/biot.200600066))

27. Song J. H., Murphy R. J., Narayan R., Davies G. B. H. Biodegradable and compostable alternatives to conventional plastics // *Phil. Trans. R. Soc. B*, 2009. V. 364. P. 2127–2139 ([doi:10.1098/rstb.2008.0289](https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0289))

28. Swift G., Wiles D. Degradable polymers and plastics in landfill sites // *Encyclopedia Polym. Sci. Technol.*, 2004. V. 9. P. 40–51.



29. Perugini F., Mastellone M., Arena U. A life cycle assessment of mechanical and feedstock recycling options for management of plastic packaging wastes // *Environ. Progr.*, 2005. V. 24. P. 137–154 ([doi:10.1002/ep.10078](https://doi.org/10.1002/ep.10078))

30. Aminova G. F. New composite PVC-material for finishing purposes, plasticized by butoxyalkylphenoxyalkylphthalates // *Jelektronnyi nauchnyi zhurnal "Neftegazovoe delo"*. 2013. № 5. P.353-362. URL: http://www.ogbus.ru/eng/authors/AminovaGF/AminovaGF_1.pdf.

31. Aminova G. F. Producing of linoleum with improved physical and mechanical properties // *Jelektronnyi nauchnyi zhurnal "Neftegazovoe delo"*. 2013. № 6. P.508-537. URL: http://www.ogbus.ru/eng/authors/AminovaGF/AminovaGF_2.Pdf.

References:

1. Malyshevskaya O. S. Mechanical Recycling of Polyethylene-Tetraftalate (PETF) bottles (2014). *Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine*. V. 24.1. – p. 149-155.

2. Malyshevskaya O. S. Prospects for the use of polymer waste as fillers in concrete mixtures (2014). *Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine*. V. 24.2 – p. - P. 156-163

3. Darulis P.V. Wastes of the regional city (2000). *Collection and recycling*. Smolensk, P. 520.

4. Grinin A. S, Novikov V. N. (2002). *Industrial and household waste. Storage, recycling, recycling*. M.: FAIR-PRESS, P – 336.

5. Zinberg M. B., Ivanovskaya I. B. (1998). Formation of methane at the landfill of solid household waste in Orenburg. *Clean city*. V. 4. P. 33 - 36.

6. Bekrenev AV, Semin Ye.G., Beketov A. Yu., and others (1992). Specific features of water filtrate polygons for burial of solid household waste. *Izvestiya Housing and Utilities*. V. 2. – p. 34-39

7. Gurbanov IV Experience in Selective Waste Collection in Moscow (2002). *Clean City*. V. 1 (17). – p. 5-9.

8. Patel M., von Thienen N., Jochem E., Worrell E. Recycling of plastics in Germany *Resour., Conserv. Recycling*, 2000. V. 29. P. 65–90 ([doi:10.1016/S0921-3449\(99\)00058-0](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(99)00058-0))

9. Zaikov G. E. (2008). *Burning, Destruction and Stabilization of Polymers.: Scientific Foundations and Technologies*. 422 p.

10. Mazitova AK, Stepanova L. B., Aminova G. F., Gabitov A. I., Maskova A. R. (2014). Polyvinylchloride compositions of finishing purpose with improved indicators of thermal stability and color stability. *Electronic scientific journal "Neftegazovoe delo"*. V. 3. – p. 457 - 475.

11. Parfenyuk A. S, Antonyuk S. I., Toporov A. A. (2002). Dioxins: the problem of technogenic safety of technologies of thermal processing of carbonaceous wastes. *Ecology and industry of Russia*. V. 6. – p. 40-44.

12. Santos ASF, Teixeira BAN, Agnelli JAM, Manrich S. Characterization of effluents through a typical plastic recycling process: An evaluation of cleaning performance and environmental pollution // *Conserv Recycling*, 2005. V. 45. P. 159–71.

13. Gregory M. R. Environmental implications of plastic debris in marine settings—entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions // *Phil. Trans. R. Soc. B*, 2009. V. 364. P. 2013–2025 ([doi:10.1098/rstb.2008.0265](https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0265))

14. Hopewell J., Dvorak R. & Kosior, E. Plastics recycling: challenges and opportunities. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 2009. V. 364. P. 2115–2126. ([doi:10.1098/rstb.2008.0311](https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0311))

15. Hocking M. B. Reusable and disposable cups: an energy-based evaluation. // *Environ. Manag.*, 2006. V. 18, P. 889–899.

16. Ryan P. G., Moore C. J., van Franeker J. A., Moloney C. L. Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment // *Phil. Trans. R. Soc. B*, 2009. V. 364. P. 1999–2012



(doi:10.1098/rstb.2008.0207)

17. Volkov V. I., Gusinsky A. I., Ippolitov V. A., Bernadin I. M. (2001). Reduction of dioxin emission during thermal decontamination of hazardous wastes. Ecology and industry of Russia. V. 1. – p.7-9.

18. Khudoley V. V, Livanov G. A, Kolbasov S. E., Fridman K. B. (2000). Dioxin danger in the city. SPb.: Research Institute of Chemistry, St. Petersburg State University, – P. 173.

19. Krainov I.P., Skorobogatov V.M. Dioxins: an overview (2002). Ecotechnology and resource-saving. V. 3. – p 55-62.

20. Rutberg Ph. G., Safronov A. A., Bratsev A. N., Shiryaev V. N., Popov V. E., Popov S. D., Surov A.V. Plasma Technologies of Solid and Liquid Toxic Waste Disinfection // Pulsed Power Plasma Science, 2001 Las-Vegas, Nevada, USA. P. 1178–1181.

21. Rutberg Ph. G., Bratsev A. N., Safronov A. A., Surov A.V. The Technology and Execution of Plasmachemical Disinfection of Hazardous Medical Waste // USA PLASMA SCIENCE, 2002. V. 30. N 4. P. 1445 – 1448.

22. Oehlmann J., et al. A critical analysis of the biological impacts of plasticizers on wildlife // Phil. Trans. R. Soc. B, 2009. V. 364. P. 2047–2062 (doi:10.1098/rstb.2008.0242)

23. Sidorov D. E., Syvetskii V. I., Shabliy T. A., Vlasenko A. Yu. (2005). Prediction of product quality during recycling of secondary polymeric materials // Eco-technologies and resource-saving. V. 1. – p 43-47.

24. Francis O'Donnell et al. (2014). National Environmental Policy of Ukraine: General Assessments and Key Recommendations. - K.: VAITE. – 38 p.

25. Kyrikou I., Briassoulis D. Biodegradation of agricultural plastic films: a critical review // J. Polym. Environ., 2007. V. 15. P. 125–150 (doi:10.1007/s10924-007-0053-8)

26. Soetaert W., Vandamme E. The impact of industrial biotechnology // Biotechnol. J., 2006. V. 1. P. 756–769 (doi:10.1002/biot.200600066)

27. Song J. H., Murphy R. J., Narayan R., Davies G. B. H. Biodegradable and compostable alternatives to conventional plastics // Phil. Trans. R. Soc. B, 2009. V. 364. P. 2127–2139 (doi:10.1098/rstb.2008.0289)

28. Swift G., Wiles D. Degradable polymers and plastics in landfill sites // Encyclopedia Polym. Sci. Technol., 2004. V. 9. P. 40–51.

29. Perugini F., Mastellone M., Arena U. A life cycle assessment of mechanical and feedstock recycling options for management of plastic packaging wastes // Environ. Progr., 2005. V. 24. P. 137–154 (doi:10.1002/ep.10078)

30. Aminova G. F. New composite PVC-material for finishing purposes, plasticized by butoxyalkylphenoxyalkylphthalates // Jelektronnyi nauchnyi zhurnal “Neftegazovoe delo”. 2013. № 5. P.353-362. URL: http://www.ogbus.ru/eng/authors/AminovaGF/AminovaGF_1.pdf

31. Aminova G. F. Producing of linoleum with improved physical and mechanical properties // Jelektronnyi nauchnyi zhurnal “Neftegazovoe delo”. 2013. № 6. P.508-537. URL: http://www.ogbus.ru/eng/authors/AminovaGF/AminovaGF_2.Pdf

Abstract. *The analysis of hygienic and environmental points of view of methods and technological decisions concerning the treatment of polymeric household waste was carried out. As a result, it was established that dumping in landfills was and remains the most widespread way of dealing with polymeric household waste. Burning is the most dangerous way of polymer waste utilisation due to the release of carcinogenic, mutagenic and commonly irritating substances such as dioxins and furans in the air. It was established that the most hygienic way of handling polymer waste is their recycling by mechanical recycling, which excludes the formation of hazardous substances.*

Keywords: *hygienic evaluation, polymer waste, mechanical recycling of polymers, polymer processing, utilization, ecological risk*

Стаття відправлена: 25.09.2018 р.

© Малишевська О. С.



International periodic scientific journal

Modern scientific researches
Современные научные исследования
Issue №5
Part 1
September 2018

*Scientific achievements of the authors were also presented at the International Conference
"Modern scientific idea '2018"
(September 25-26, 2018)*

*The decision of the international scientific conference:
works, that received positive feedback, have been recommended for publication in the journal
«Modern scientific researches»*

Development of the original layout - "Yolnat PE"

Signed: 15.10.2018

Yolnat PE
220092, Minsk, ul. Beruta, d.3B, room 72, room 4a
E-mail: orgcom@sworld.education



www.modscires.pro

*The publisher is not responsible for the reliability of the
information and scientific results presented in the articles*

With the support of research project SWorld
www.sworld.education



ISSN 2523-4692

