НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

SCIENTIFIC PUBLISHING CENTER «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ • ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ № 2
ЧАСТЬ 3
SCIENTIFIC REVIEW • PEDAGOGICAL SCIENCES 2019

Журнал Научное обозрение.
Педагогические науки
зарегистрирован Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство ПИ № ФС77-57475
ISSN 2500-3402

Импакт-фактор РИНЦ (двухлетний) = 0,646

Учредитель, издательство и редакция:
НИЦ «Академия Естествознания»
Почтовый адрес: 105037, г. Москва, а/я 47
Адрес редакции: 410056, г. Саратов,
ул. им. Чапаева В.И., д. 56

Founder, publisher and edition:
SPC Academy of Natural History
Post address: 105037, Moscow, p.o. box 47
Editorial address: 410056, Saratov,
V.I. Chapaev Street, 56

Подписано в печать 30.05.2019
Дата выхода номера 30.06.2019
Формат 60×90 1/8

Типография
НИЦ «Академия Естествознания»,
410035, г. Саратов,
ул. Мамонтовой, д. 5

Signed in print 30.05.2019
Release date 30.06.2019
Format 60×90 8.1

Typography
SPC «Academy Of Natural History»
410035, Russia, Saratov,
5 Mamontovoi str.

Технический редактор Байгузова Л.М.
Корректор Галенкина Е.С.

Тираж 1000 экз.
Распространение по свободной цене
Заказ НО 2019/2
© НИЦ «Академия Естествознания»

Журнал «НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ» выходил с 1894 по 1903 год в издательстве П.П. Сойкина. Главным редактором журнала был Михаил Михайлович Филиппов. В журнале публиковались работы Ленина, Плеханова, Циолковского, Менделеева, Бехтерева, Лесгафта и др.

Journal «Scientific Review» published from 1894 to 1903. P.P. Soykin was the publisher. Mikhail Filippov was the Editor in Chief. The journal published works of Lenin, Plekhanov, Tsiolkovsky, Mendeleev, Bekhterev, Lesgaft etc.

М.М. Филиппов (M.M. Philippov)

С 2014 года издание журнала возобновлено Академией Естествознания

From 2014 edition of the journal resumed by Academy of Natural History

Главный редактор: Н.Ю. Стукова
Editor in Chief: N.Yu. Stukova

Редакционная коллегия (**Editorial Board**)
А.Н. Курзанов **(A.N. Kurzanov**)
М.Н. Бизенкова **(M.N. Bizenkova)**
Н.Е. Старчикова **(N.E. Starchikova)**
Т.В. Шнуровозова **(T.V. Shnurovozova)**

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ • ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

SCIENTIFIC REVIEW • PEDAGOGICAL SCIENCES

www.science-education.ru

2019 г.

В журнале представлены научные обзоры, литературные обзоры диссертаций, статьи проблемного и научно-практического характера

The issue contains scientific reviews, literary dissertation reviews, problem and practical scientific articles

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. МАТЕРИАЛЫ XI МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2019»

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ МОЛОДЁЖИ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Агаева Р.Р., Морозова Е.В. 7

РИСК ТРАВМИРОВАНИЯ ИНВАЛИДОВ НА МАРШРУТЕ ДВИЖЕНИЯ
Блинова А.И., Григорьева Т.Ю. 11

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ГАЗОБАЛЛОННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ
Буй К.Т. 16

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ СЕРОВОДОРОДА НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКАХ АВТОСЕРВИСА
Виноградова А.С., Трофименко Ю.В. 19

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТРОБОСКОП СВОИМИ РУКАМИ
Дзюба Д.А. 22

АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАДАЧИ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. 26

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ АБИТУРИЕНТОВ ВУЗОВ
Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. 31

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА DIALUX ДЛЯ СВЕТОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ОБЩЕГО ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЛИНИИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО УЧАСТКА
Евстигнеева Ю.В., Григорьева Т.Ю. 36

МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ
Земсков М.А., Комкова А.В. 40

HARD SKILLS И SOFT SKILLS: В ЧЕМ РАЗНИЦА ДЛЯ ИНЖЕНЕРА?
Зольников А.Е., Ниязбакиев И.И. 44

РЕКЛАМА В СЕТИ ИНТЕРНЕТ
Ломков В.В., Ломкова Е.Н. 49

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СОЗДАНИИ РОБОТОВ МАНИПУЛЯТОРОВ
Мансуров Э.Р., Стахин Д.Р. 53

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ СТИРОЛА
Полицына В.В., Тушакова З.Р. 57

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
Пышко Е.Ю., Кумова Ж.В. 61

КОМАНДООБРАЗОВАНИЕ В ИННОВАЦИОННЫХ СТАРТАП-ПРОЕКТАХ
Рассказова В.В. 66

РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В MS EXCEL
Редикульцева У.А., Зайцева О.С., Смирнова Ю.К. 69

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ЭЛЕМЕНТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОЙ ВЕЛОЛОГИСТИКИ
Савина В.С., Шелмаков С.В. 73

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ
С УЧАСТИЕМ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ
Селезнева А.В., Карев С.В. *78*

ЖЕСТКОСТЬ ВИСЯЧИХ МОСТОВ
Скунов И.В., Черевань А.С., Кадомцева Е.Э. *83*

БИОРЕСУРСЫ В СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ
Смирнова Ю.К., Редикульцева У.А. *87*

ОЦЕНКА ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
ОТ АВТОДОРОГИ М-3 УКРАИНА, КМ 37-КМ 51
Соловьева О.С., Элькин Ю.И. *91*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИЛУЧШЕГО ВИДА МУЛЬТИКОПТЕРА
НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛЕТА
Филатенков П.А., Сергун Т.А., Винокуров А.А., Морозова Е.В. *96*

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗОНЫ ПРИДОРОЖНОГО СЕРВИСА
Филонова Ю.С., Трофименко Ю.В. *101*

ОБЗОР КОМПЛЕКСА СИСТЕМЫ УЧЕТА И РЕГИСТРАЦИИ ПОТРЕБЛЕНИЯ
ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И ВОДЫ ОБЪЕКТАМИ ЖКХ
Фролов И.С. *104*

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННОГО ДИЗАЙНА ДЛЯ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ
Шмаков Н.Ю., Полянина А.С. *107*

CONTENTS

TECHNICAL SCIENCES. PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL STUDENT SCIENTIFIC CONFERENCE «STUDENT SCIENCE FORUM 2019»

THE FORMATION OF YOUTH CULTURE IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGY
Agaeva R.R., Morozova E.V. 7

THE INJURY RISK FOR PERSONS WITH DISABILITIES ON THE MOVEMENT ROUTES
Blinova A.I., Grigorieva T.Yu. 11

CAUSES OF FIRE IN THE ENTERPRISES FOR MAINTENANCE AND REPAIR OF GAS-CYLINDER VEHICLES
Bui Q.T. 16

METHODS OF CLEANING WASTEWATER FROM HYDROGEN SULFIDE IN THE PRODUCTION AREA OF AUTOSERVICE
Vinogradova A.S., Trofimenko Yu.V. 19

THE HANDMADE LABORATORY STROBOSCOPE
Dzjuba D.A. 22

ACTUALITY OF RUNOFF CLEANING FROM THE ROAD SURFACE
Evstigneeva Yu.V., Evstigneeva N.A. 26

MAIN INFORMATION SOURCES FOR HIGHER SCHOOL ENTRANTS
Evstigneeva Yu.V., Evstigneeva N.A. 31

APPLICATION OF DIALUX SOFTWARE FOR LIGHTING CALCULATION OF GENERAL ARTIFICIAL LIGHTING SYSTEM OF A GALVANIC PLOT LINE
Evstigneeva Yu.V., Grigorieva T.Yu. 36

REGULATION MECHANISMS OF THE CADASTRAL VALUATION OF IMMOVABLE PROPERTY
Zemskov M.A., Komkova A.V. 40

HARD SKILLS AND SOFT SKILLS: WHAT'S THE DIFFERENCE FOR ENGINEER?
Zolnikov A.E., Niazbakiev I.I. 44

ADVERTISING ON THE INTERNET
Lomkov V.V., Lomkova E.N. 49

ADDITIVE TECHNOLOGIES WHEN CREATING ROBOTIC MANIPULATORS
Mansurov E.R., Stakhin D.R. 53

MATHEMATICAL MODELING OF THE STYRENE POLYMERIZATION PROCESS
Polytsyna V.V., Tushakova Z.R. 57

STANDARDIZATION OF PARTS TO BE MANUFACTURED
Pyshko E.Yu., Kumova Zh.V. 61

TEAM-BUILDING IN INNOVATIVE START-UP PROJECTS
Rasskazova V.V. 66

SOLUTION OF COMPUTATIONAL PROBLEMS IN CHEMISTRY IN MS EXCEL
Redikulceva U.A., Zaitseva O.S., Smirnova Y.K. 69

DEVELOPMENT OF DESIGN ELEMENTS OF THE INFRASTRUCTURE FOR IMPLEMENTATION OF EFFECTIVE CYCLE-LOGISTICS
Savina V.S., Shelmakov S.V. 73

A SILUTION TO WILDLIFE TRAFFIC ACCIDENTS
Selezneva A.V., Karev S.V. 78

SUSPENSION BRIDGE STIFFNESS
Skunov I.V., Cherevan A.S., Kadomtseva Ye.E. 83

THE BIO-RESOURCES IN THE MODERN ELECTRIC POWER INDUSTRY
Smirnova Y.K., Redikultsev U.A. 87

ESTIMATION OF NOISE NUISANCE OF RESIDENTAL DISTRICTS
FROM HIGHWAY M-3 UKRAINE, KM 37-KM 51
Solovieva, O.S., Elkin Y.I. 91

DETERMINATION OF THE BEST MULTICOPTER TYPE ON THE BASIS
OF MODELING THE MAIN FLIGHT CHARACTERISTICS
Filatenkov P.A., Sergun T.A., Vinokurov A.A., Morozova E.V. 96

MULTIFUNCTIONAL AREA OF THE ROAD SERVICE
Filonova Yu.S., TrofimenkoYu.V. 101

OVERVIEW OF THE COMPLEX OF THE SYSTEM OF ACCOUNTING
AND REGISTRATION OF CONSUMPTION OF ENERGY
AND WATER BY HOUSING AND UTILITY OBJECTS
Frolov I.S. 104

PRINCIPLES OF DEVELOPMENT OF MODERN DESIGN
FOR THE WEB APPLICATION
Shmakov N.Ju., Polyanina A.S. 107

УДК 004.77

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ МОЛОДЁЖИ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

[1]Агаева Р.Р., [1,2]Морозова Е.В.

[1]Камышинский Технологический Институт филиал Волгоградского Государственного Технического Университета, Камышин, e-mail: konvvert@yandex.ru;

[2]Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург

Жизнь человека тесно связана с компьютерными технологиями. Мы используем так называемые «девайсы» везде: на работе или учёбе, в поездках, во время прогулок и путешествий, для того, чтобы запечатлить интересные и счастливые моменты нашей жизни. Они буквально «вошли» в наш мир, захватив наш разум и сознание. Свыше 90% людей используют гаджеты ежедневно. Основной причиной использования устройств является общение и поиск необходимой информации в сети internet. Большую часть пользователей, использующих информационные технологии, составляет молодёжь, которая использует социальные сети для общения, развлечений. Социальная сеть (от англ. social networks) – это интернет-площадка, сайт, который позволяет зарегистрированным на нем пользователям размещать информацию о себе и коммуницировать между собой, устанавливая социальные связи. В статье рассмотрены такие социальные сети как Vkontakte, Facebook, Twitter, Instagram. Они имеют как достоинства, так и недостатки. Было приведено анкетирование на тему общения в социальных сетях и приведены его результаты. Помимо социальных сетей в статье рассмотрены направления молодёжной интернет-культуры: киберспорт, видеоблогинг, создание виртуальных музеев; их положительные и отрицательные черты.

Ключевые слова: информационные технологии, молодежная культура, социальные сети, киберспорт, блог, виртуальный музей

THE FORMATION OF YOUTH CULTURE IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGY

[1]Agaeva R.R., [1,2]Morozova E.V.

[1]Kamyshin Tecnological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: konvvert@yandex;

[2]Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI», St. Petersburg

Human life is closely connected with computer technology. We use the so-called»devices «everywhere: at work or school, on trips, during walks and trips, in order to capture interesting and happy moments of our lives. They literally «entered» our world, capturing our mind and consciousness. Over 90% of people use gadgets every day. The main reason for the use of devices is communication and search for the necessary information on the internet. Most of the users using information technology are young people who use social networks for communication and entertainment. The social network (from the English. social networks) is an Internet platform, a site that allows registered users to post information about themselves and communicate with each other, establishing social relations. In this article we consider such social networks as Vkontakte, Facebook, Twitter, Instagram. What are the advantages and disadvantages. As an example, the survey on the topic of communication in social networks and the results of the survey. In addition to social networks we pay attention to the youth Internet culture, namely, cyber-sports, videoblogging, the creation of virtual museums, their positive and negative traits.

Keywords: information technologies, youth culture, social networks, e-sports, blog, virtual Museum

Активное внедрение информационных технологий (ИТ) существенно повлияло на мировоззрение молодежи, на молодежную культуру.

С помощью различных электронных устройств молодые люди активно общаются, познают мир, развлекаются и работают.

Благодаря информационным технологиям среди молодёжи стала зарождаться особая культура. С одной стороны молодёжь является потребителем информации, которую получает из сети Интернет. Но с другой молодые люди сами являются источником информации и порождают и развивают культуру в области информационных технологий.

Рассмотрим несколько основных направлений:

– Общение в социальных сетях
– Киберспорт
– Ведение блогов
– Создание виртуальных музеев

Общение в социальных сетях

Благодаря сети Интернет каждый может найти не только нужную для работы или учёбы информацию, но и разнообразить свой досуг различными развлечениями, главным из которых является общение в социальных сетях. Каждый знает, что социальные сети стали неотъемлемой частью жизни современной молодежи. Потребность в информационном пространстве воспринимается ими как одна из базовых потребностей человека.

Каждая социальная сеть предназначена для каких-либо конкретных функций. Например, Vkontakte и Facebook предназначены для общения, развлечения и получения новой информации; Twitter – для публичного обмена сообщениями при помощи веб-интерфейса, средств мгновенного обмена сообщениями или сторонних программ-клиентов для пользователей интернета любого возраста; Instagram – для обмена фотографиями и видеозаписями. Социальные сети имеют свои достоинства и недостатки [1].

Достоинства:

– Во-первых, это общение на расстоянии.

– Во-вторых, возможность выбора собеседника.

– В-третьих, нахождение в центре событий и новостей.

Недостатки:

– Замена реального общения – виртуальным.

– Большинство пользователей соцсетей настолько привыкают к ним, что не могут представить без них свою жизнь.

– Социальные сети забирают большое количество времени.

– Незащищенность личной информации.

На тему общения в социальных сетях был проведен небольшой опрос 30 человек на тему общения в социальных сетях. Анкетирование дало следующие результаты:

– 27 опрошенных заходят в социальные сети чаще 3 раз в день;

– 4 используют социальные сети только для общения;

– 23 используют социальные сети для развлечения;

– 5 признались, что испытывают необходимость выходить в сеть каждый день.

Можно сделать вывод, что общение для молодёжи очень важно, но если не ограничивать себя, то это может перерасти в зависимость.

Киберспорт

Начиная с 2001 года официальным видом спорта, был признан киберспорт. Этот своеобразный вид спорта пользуется большим спросом у молодежи, которая имеет возможность заработать на том, что им нравится. За победу на турнирах победители получают спортивные разряды и награды, что является дополнительным стимулом.

Можно получить образование в сфере киберспорта. Кафедра информационных технологий российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма проводит обучение по специализации «Теория и методика компьютерного спорта (киберспорта)». [2]

В Камышинском технологическом институте уже несколько лет проводятся киберспортивные соревнования. Студенты и школьники старших классов объединяются в команды, чтобы продемонстрировать свое мастерство и силу воли к победе.

Можно сказать, что киберспорт это медаль о двух сторонах. У него есть как положительные стороны, так и отрицательные.

Плюсы:

– Человек занимается любимым делом, получает удовольствие от процесса;

– По достижению результатов приобретается известность в определенных кругах, появляется возможность «карьерного роста»;

– Возможность посмотреть мир, завести новые знакомства с людьми из своего круга интересов;

– Тренировки на дому.

Минусы:

– Чтобы играть на профессиональном уровне и знать все хитрости и тонкости игры, потребуется уделять ей огромное количество времени;

– Так как перед монитором компьютера игрок проводит почти все свое время. Много затрат на оборудование и поездки на соревнования;

– Самый главный минус киберспорта – плохое влияние на здоровье человека. Сидячий образ жизни негативно сказывается на физическом здоровье. Также страдают органы зрения, слуха, так как перед монитором компьютера игрок проводит почти всё своё время. Иногда под угрозой оказывается психическое здоровье человека. У человека, увлекающегося компьютерными играми, стирается грань между виртуальным и реальным мирами.

Ведение блогов

Блогер – новая, популярная среди молодёжи профессия. Создать блог легко, поэтому блогерами становится большое количество молодых людей. Тему блога можно выбрать по своим интересам, его умелое ведение может принести популярность и хороший заработок. Очень популярны в настоящее время видео блоги. Различ-

ные обзоры на разные темы, кулинарные рецепты и советы, исследования и эксперименты – такие блоги набирают свыше сотни тысяч просмотров. Однако, профессия блогера не так проста, как кажется. Задумавший вести блог должен заинтересовать зрителей, объяснять доступно и интересно. По статистике, из ста блогов лишь десяток может стать более-менее известным, а по-настоящему популярным лишь один. Видеоблогинг имеет положительные и отрицательные черты. [3]

Положительные:

– Творчество. Создать видео на Youtube – это прекрасная возможность творческой самореализации. И неважно чем именно вы занимаетесь, созданием продуманного шоу, ведете Life блок или делаете переводы, творчество в любом виде насыщает жизнь новыми красками.

– Признание. Это не передаваемое чувство, когда люди ждут твоих видео, прислушиваются к твоему мнению, и готовы тебя поддержать. Даже небольшая аудитория способна вселить уверенность и дать стимул заниматься любимым делом.

– Общение. Ведение своего блога дает большой простор для общения, как со своей аудиторией, так и с коллегами. Десятки, сотни, или тысячи людей будут рады поболтать с вами. А также, общаясь с другими блогерами, вы сможете обзавестись не только новыми знакомствами, но и найти себе друзей.

Отрицательные:

– Негативизм. Возможность оставлять комментарии, позволяет любому человеку выразить своё мнение о вашем творчестве. К сожалению, это провоцирует большое количество неуправляемой ненависти. Особенно, когда мнение блогера отличается от большинства. Простое несогласие с мнением автора – это нормально. Печально, когда оно переходит в яростное обливание грязью. На определенном этапе негатив может серьезно подкосить морально начинающийся проект.

– Навязывание своего мнения. Смотря на топовых блогеров, многие хотят быть похожими на своих кумиров, попадая под их влияние. Авторитет блогера у подростков стоит на первом месте, иногда превыше авторитета близких. Блогеры могут навязывать своё мнение, пытаются самоутвердиться за счёт других.

Виртуальные музеи.

Одной из главных тенденций постиндустриального (информационного) общества является глобализация, в наращивании темпов которой информационные технологии играют немаловажную роль. Данная тенденция зачастую приводит к унификации культур. В современном обществе возникает опасность забвения традиционных культурных ценностей.

Следовательно, одна из главных задач, которая стоит перед нами, – сохранение культурного наследия различных народов. В связи с этой необходимостью крайне актуально использование информационных технологий, благодаря которым мы можем быть уверены в том, что культурное наследие (памятники культуры, различные артефакты) посредством оцифровки все-таки будут сохранены для будущих поколений.

Поэтому создание виртуальных музеев – это актуальное и перспективное направление развития культуры в сети интернет. Эта идея появилась недавно и получила всеобщее одобрение. Благодаря такой технологии можно посетить различные культурные места, не выходя из дома.

Можно задаться вопросом, при чём тут молодёжь? Ответ заключается в том, что, выбирая дипломную работу, некоторые студенты берут именно эту тему, а после защиты и выпуска углубляются в развитие и улучшение этой системы. Примерами таких музеев являются[4]:

– Культурный институт Google (образцовый пример современного виртуального музея, начинавшийся в 2011 году как проект, посвященный исключительно музеям искусства, сейчас, ресурс включает в себя раздел по истории, а также по самым удивительным местам планеты).

– Музей Гуггенхайма (создал онлайн-коллекцию с удобным рубрикатором по именам и направлениям, объединив, таким образом, коллекции всех четырех городов, где расположен музей, и других проектов фонда Гуггенхайма).

– Виртуальный музей вещей Thngs.co (молодой проект, уже завоевавший признание среди специалистов IT-индустрии и простых пользователей, понравится тем, кто интересуется историей вещей и склонен к созданию собственных коллекций. Сами авторы называют свой сайт фейсбуком для вещей. У каждого предмета или категории предметов есть свой таймлайн, где можно в исторической перспективе отследить эволюцию объекта. Зрителю предлагаются только факты: год, место и внешний вид.

Наверняка многие из нас, посмотрев очередную программу о путешествиях или достопримечательностях, хотели бы побывать в этих местах, но все ни как не получается. Нехватка времени, денежных средств, бытовые проблемы часто не дают нам возможности воплотить свои мечты в реальность.

Виртуальные экскурсии [5], конечно, не заменят реального посещения желаемых объектов, но это отличный способ познакомиться с желанными и такими далекими для некоторых местами. Технология 3D дает ощущение полного присутствия. Можно управлять своим продвижением по музеям и галереям с такой скоростью, которая удобна Вам. Вы можете рассмотреть вблизи какой-либо предмет, переходить из зала в зал, покинуть экскурсию в любой момент и продолжить в любое удобное для Вас время – в этом преимущества виртуальных экскурсий.

Другой положительный момент виртуальных экскурсий – расширение кругозора молодежи, приобщение к «прекрасному», через искусство.

К недостаткам можно отнести только то, что даже самая красочная, качественная и интересная экспозиция виртуального музея не сможет до конца нам передать то ощущение, которое возникает при посещении реального музея.

Заключение

В заключении можно сказать, что введение информационных технологий в нашу жизнь дало молодёжи возможность заниматься любимым делом, при этом зарабатывать на жизнь и культурно развиваться.

Очень важно помнить, что интернет является не только способом распространения культурной информации, но также создает ее. Мы можем наблюдать демократизацию интернет сети, что позволяет расширить возможности доступа пользователей, в том числе молодежи к источникам необходимой информации. Именно поэтому мы должны задуматься о качестве той информации, которая поступает в свободное пользование в мировую паутину.

Список литературы

1. Социальные сети: плюсы и минусы [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://studart.by/2015/03/socialnye-seti-plyusy-i-minusy/ (дата обращения 12.02.2019).

2. Ищенко А.Е., Горюнов Н.А., Сорокина В.М. Киберспорт. Тезисы докладов VII регион. науч.-практ. студ. конф., посвящ. 20-летию Камышинского технол. ин-та (филиал) ВолгГТУ (г. Камышин, 21-22 мая 2014 г.). В 2 т. Т. 1 / КТИ (филиал) ВолгГТУ. Волгоград, 2014. С. 79-80.

3. Плюсы и минусы видеоблогинга [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://opartnerke.ru/plyusy-i-minusy-videobloginga/ (дата обращения 12.02.2019).

4. Интернет-образование. 13 самых интересных виртуальных музеев [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://daily.afisha.ru/archive/vozduh/technology/ virtual-museums/ (дата обращения 12.02.2019).

5. Виртуальные экскурсии для виртуальных путешественников [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://sites.google.com/site/virtualnyeekskursiisvenerockoj/ (дата обращения 12.02.2019).

УДК 656.14:364.01

РИСК ТРАВМИРОВАНИЯ ИНВАЛИДОВ НА МАРШРУТЕ ДВИЖЕНИЯ

Блинова А.И., Григорьева Т.Ю.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва, e-mail: anutka-9595@mail.ru

В настоящее время в России насчитывается примерно 320 тыс. инвалидов на кресле-коляске в России, около 240 тыс. инвалидов по зрению, около 190 тыс. глухонемых людей. Все они должны иметь возможность реализации своих прав на здравоохранение, социальную защиту, образование, труд, досуг, однако одной из важнейших проблем для них на этом пути является проблема обеспечения беспрепятственного и безопасного доступа к объектам инженерной, транспортной, социальной и информационной инфраструктур. Совокупность ограничений для самостоятельного перемещения в городском пространстве, неподготовленность к посещению инвалидами социально-значимых учреждений (школ, больниц, других учреждений) существенно затрудняют их жизнь, а недостаточная подготовленность маршрутов даже может привести к увеличению травматизма среди инвалидов. В работе было проведено анкетирование инвалидов на предмет исследования доступности и безопасности для них транспортной системы г. Москвы, по результатам которого были определены и нанесены на карту приоритетные маршруты передвижения инвалидов, произведена оценка их доступности и безопасности, рассчитаны риски травматизма из-за несоответствия их потребностям инвалидов. Разработанная методика расчета рисков травмирования на маршрутах передвижения инвалидов позволяет выявить и ликвидировать проблемные места, тем самым повысив доступность и безопасность маршрутов для инвалидов.

Ключевые слова: маршруты движения, доступность, риск травмирования, маломобильные группы населения, инвалиды

THE INJURY RISK FOR PERSONS WITH DISABILITIES ON THE MOVEMENT ROUTES

Blinova A.I., Grigorieva T.Yu.

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, e-mail: anutka-9595@mail.ru

Currently in Russia there are about 320 ths. people with disabilities in a wheelchair, 240 ths. people with visual impairment, 190 ths. deaf and dumb people. These people should be able to exercise their rights to health care, social protection, education, work, leisure, but one of the most important problems for them is the ensuring unhindered and safe access to engineering, transport, social and information infrastructure. A set of restrictions for independent movement in urban space, problem with disabilities access to socially important institutions (schools, hospitals, and other institutions) significantly complicate their lives, and the unpreparedness of a routes can even lead to an increase in injuries among such people. In a study of Moscow transportation system availability and safety, there were identified and mapped priority routes for the movement of persons with disabilities, assessed their accessibility and safety, calculated the injury risks due to non-compliance with needs of persons with disabilities. The developed method of calculating the injury risk on movement routes of persons with disabilities allows to identify and eliminate problem areas, thereby increasing the availability and safety of routes for persons with disabilities.

Keywords: movement routes, accessibility, injury risk, persons with limited mobility, persons with disabilities

В соответствии с Конвенцией ООН «О правах инвалидов», Конституцией Российской Федерации, другими действующими нормативными правовыми актами людям с инвалидностью и другим маломобильным группам населения необходимо обеспечить возможность вести независимый образ жизни и всесторонне участвовать во всех аспектах жизнедеятельности. Для этого нужно принимать надлежащие меры для обеспечения инвалидам доступа наравне с другими лицами к транспорту, информационно-коммуникационным технологиям и системам, а также к другим объектам и услугам как в городских, так и в сельских поселениях. Эти меры, учитывающие выявление и устранение препятствий и барьеров, затрудняющих доступность, должны распространяться на здания, дороги, транспорт, учебные заведения, жилые дома, медицинские и социальные учреждения, рабочие места, а также на информационные, коммуникационные и другие службы, включая электронные и экстренные и т.д.

В настоящее время в России многое делается для обеспечения беспрепятственного и безопасного доступа маломобильных групп населения к социально-значимым объектам. Обеспечение доступной среды для маломобильных групп населения является одним из приоритетных направлений государственной политики.

Объект исследования – доступная среда жизнедеятельности инвалидов.

Предмет исследования – маршруты передвижения инвалидов на предмет воз-

можной труднодоступности для инвалидов, а также рисков травмирования.

В соответствии с целью определены следующие задачи.

1. Провести анкетирование инвалидов и других маломобильных групп населения на предмет оценки доступности транспортной системы г. Москвы для передвижения.

2. Исследовать маршруты передвижения людей с инвалидностью по зрению и передвигающихся на кресле-коляске, выявить проблемные участки маршрутов и оценить вероятность травматизма на них.

Пешеходные коммуникации – сооружения, являющиеся элементами транспортной инфраструктуры, расположенными вне зданий и предназначенные для движения по ним пешеходов, обеспечения пешеходных связей между зданиями, остановочными пунктами и т.п., обеспечение условий для временного отдыха, размещения малых архитектурных форм, безопасного передвижения пешеходов [1].

К объектам пешеходной инфраструктуры относятся: пешеходные улицы и площади, тротуары, пешеходные дорожки и галереи, пешеходные мосты. Их основное назначение заключается в обеспечении безопасных и доступных условий для самостоятельного передвижения людей.

В комплексе объекты пешеходной инфраструктуры формируют сеть пешеходного движения, которая должна обладать свойством универсальности и обеспечить следующие условия [2, 3]:

1) непрерывность пешеходных путей по кратчайшим и наиболее удобным маршрутам движения пешеходов;

2) беспрепятственность сетей пешеходного движения;

3) безопасность сетей пешеходного движения;

4) комфортные условия движения.

Весной 2017 г. был проведен опрос инвалидов на предмет исследования доступности и безопасности для них транспортной системы г. Москвы. Количество всех опрошенных составило 31 чел. Из них 13 инвалидов по зрению (42 % от числа участников опроса), 8 передвигаются на кресле-коляске (26 % от числа опрошенных). Мужчин 36 %, женщин 65 %. Возрастная структура опрошенных: от 19 до 29 лет – 3 %, от 30 до 39 лет – 16 %, от 40 до 49 лет – 13 %, от 50 лет – 68 %. Инвалиды I и II группы – 90 %, III группы – 10 %, 52 % людей – инвалиды с детства. 55 % опрошенных работают, 3 % – учатся, 42 % – не работают. По результатам ответов на вопросы анкеты была получена информация о доступности и безопасности пешеходной и транспортной инфраструктуры, транспортных средств, а также были выявлены и нанесены на карту приоритетные маршруты передвижения инвалидов (рис. 1, табл. 1).

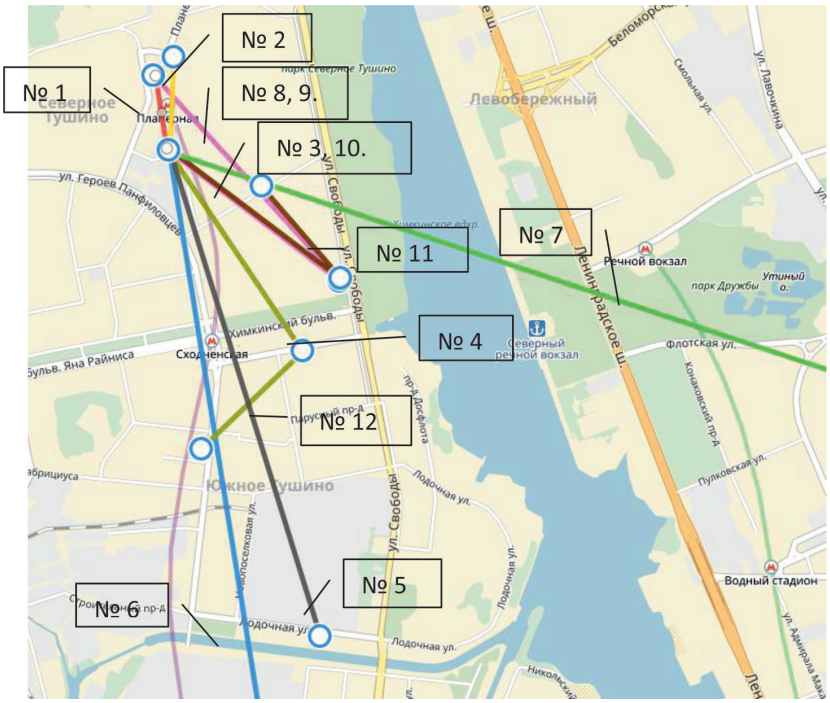


Рис. 1. План приоритетных маршрутов передвижения инвалидов

Таблица 1

Перечень адресов приоритетных маршрутов

№ маршрута	Адрес отправления	Адрес прибытия
1	Россия, Москва, Планерная улица, 6к1	Россия, Москва, Планерная улица, 7
2	Россия, Москва, Планерная улица, 6к1	Россия, Москва, Планерная улица, 14
3	Россия, Москва, Планерная улица, 6к1	Россия, Москва, улица Свободы, 59
4	Россия, Москва, Планерная улица, 6к1	Россия, Москва, Химкинский бульвар, 13
5	Россия, Москва, Планерная улица, 6к1	Россия, Москва, Лодочная улица 8с2
6	Россия, Москва, Планерная улица, 6к1	Россия, Москва, Живописная улица 34к1
7	Россия, Москва, Планерная улица, 6к1	Россия, Москва, улица Академика Комарова, 6
8	Россия, Москва Планерная улица, 7,	Россия, Москва, улица Свободы, 59
9	Россия, Москва Планерная улица, 7,	Россия, Москва, улица Свободы, 59
10	Россия, Москва, Планерная улица, 6к1	Россия, Москва, улица Свободы, 59
11	Россия, Москва, улица Свободы, 59	Россия, Москва, улица Фомичёвой, 10
12	Россия, Москва, Химкинский бульвар,13	Россия, Москва, Сходненская улица, 25

Таблица 2

Результаты расчета рисков для маршрута № 1

Элемент маршрута	Риск при самостоятельном передвижении	Риск при сопровождении (по правилу Парето)	Риск травматизма
Уклон (пандус, съезд, тротуар)			
до 2,5%	0,001	0,2	0,1
до 5%	0,01	0,2	0,1
до 8%	0,75	0,2	0,2
до 10%	0,9	0,2	0,4
более 10%	0,95	0,2	0,5
Перила			
в наличии	0,001	0,2	0,1
частично в наличии (с 1 стороны)	0,05	0,2	0,3
нет	0,01	0,2	0,5
Подъемное устройство			
работает	0,001	0,2	0,1
неправильно размещены элементы	0,02	0,2	0,35
не работает	0,95	0,2	0,5
Габариты пешеходных путей			
свободное (>2 м)	0,001	0,2	0,1
ограниченное (от 2 до 1,2 м)	0,01	0,2	0,1
сильно ограниченное (от 1,2 до 0,75 м)	0,1	0,2	0,2
недоступное (<0,75 м)	0,99	0,2	0,5
Боковые ребра (съезда)			
доступно	0,001	0,2	0,1
скошенные грани	0,01	0,2	0,2
недоступно	0,9	0,1	0,5
Неровность поверхности			
до 10% повреждений	0,001	0,2	0,1
до 60% повреждений	0,01	0,2	0,3
свыше 60% повреждений	0,7	0,2	0,5
Остановочный пункт			
доступен	0,001	0,2	0,1
не доступен	0,6	0,2	0,5

Окончание табл. 2

Элемент маршрута	Риск при самостоятельном передвижении	Риск при сопровождении (по правилу Парето)	Риск травматизма
Транспортное средство			
доступен	0,001	0,2	0,1
не доступен	0,96	0,2	0,5

Таблица 3

Итоговый результат расчетов риска травмирования для маршрута № 1

Маршрут № 1			
Элемент маршрута	$P_{от.р}$	q	Q(X = n)
Вход	0,9990	0,0010	0,0010
Тротуар	0,9296	0,0704	0,0654
Съезд	0,9698	0,0302	0,0293
Вход	0,9990	0,0010	0,0010
Итог	0,9743	0,1027	0,0968

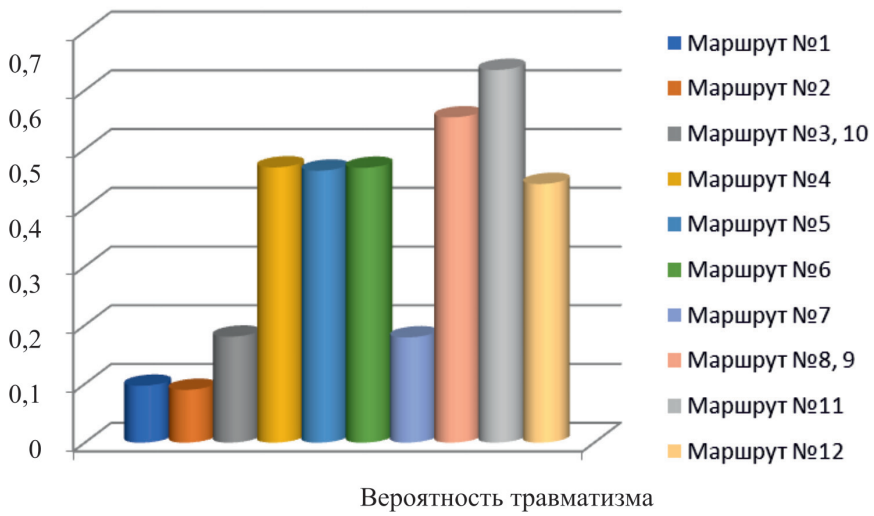


Рис. 2. Гистограмма вероятности травмирования по всем обследованным маршрутам

Для каждого обследованного маршрута были выявлены проблемные места и определены вероятности травмирования на маршруте [4]. Расчет выполнялся следующим образом.

Общая вероятность травмирования определялась как произведение событий:

$$P_{постр} = P_{сам} * P_{сопр} * P_{трав}, \quad (1)$$

где $P_{постр}$ – вероятность пострадать при преодолении элемента маршрута, $P_{сам}$ – вероятность пострадать при самостоятельном передвижении, $P_{сопр}$ – вероятность пострадать при сопровождении, $P_{трав}$ – вероятность получения травмы при передвижении.

$$P_{от.р} = 1 - P_{постр}, \quad (2)$$

где $P_{постр}$ – вероятность пострадать при преодолении элемента маршрута, $P_{от.р}$ – вероятность отсутствия риска.

Суммарная вероятность травмирования [5]:

$$Q(X = n) = P_{от.р}^{n-1} * q, \quad (3)$$

где $P_{постр}$ – вероятность пострадать при преодолении элемента маршрута, q – вероятность риска, Q(X = n) – вероятность травматизма, n – количество падения в год из 1000 случаев (n = 2).

Полученные результаты расчетов для маршрута № 1 представлены в табл. 2, 3.

В итоге по результатам расчетов получается, что возможный риск травмирования инвалида на данном маршруте передвижения составит 0,0968.

Общая ситуация на обследуемых маршрутах приведена на рис. 2.

Расчет по приведенной методике рисков травмирования инвалидов на маршрутах передвижения позволяет выявить и ликвидировать проблемные места, повысить доступность и безопасность маршрутов, тем самым улучшив условия жизнедеятельности инвалидов.

Список литературы

1. Мельникова О.Г. Доступная среда для инвалидов / сост.: О.Г. Мельникова, Е.В. Рыбников. Волгоград: РО ОООИ РСИ ВАНС «Надежда», 2014. 80 с.

2. Енин Д.В. Город равных возможностей: доступная пешеходная инфраструктура / Д.В. Енин, Е.И. Енина, А.В. Евстигнеева. Воронеж, 2011. 180 с.

3. Отраслевой дорожный методический документ от 05.06.2013 г. ОДМ 218.2.007-2011 Методические рекомендации по проектированию мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам дорожного хозяйства // АО «Кодекс». 2017.

4. Свод правил от 01.01.2013 г. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 (с Изменением N 1) // АО «Кодекс». 2017.

5. Фалгин Г.И. Теория риска для актуариев в задачах / Г.И. Фалгин, А.И. Фалин. М.: Мир, «Научный мир», 2004. 240 с.

УДК 614.84:629.331:662.767

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ГАЗОБАЛЛОННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Буй К.Т.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва, e-mail: quangtien12a6@gmail.com

Газомоторное топливо является источником повышенной опасности из-за способности образовывать пожароопасную или даже взрывоопасную смесь. Газы легче перемешиваются друг с другом, чем жидкости или твердые вещества, поэтому попадая в воздух, газомоторное топливо быстро перемешивается с ним, и при определенных условиях могут вызвать пожар или даже взрыв. По этой причине автомобили, использующие газ в качестве топлива для двигателей, и предприятия по техническому обслуживанию и текущему ремонту газобаллонных автомобилей должны эксплуатироваться с соблюдением специальных требований, обеспечивающих пожарную и техническую безопасность. Сегодня для того чтобы уменьшить загрязнение окружающей среды в крупных городах, автомобили, использующие природный газ, используются все чаще, следовательно, риск пожара и взрыва на этих транспортных средствах также увеличится. Для снижения вероятности возникновения пожаров и взрывов на газобаллонных автомобилях и предприятиях по техническому обслуживанию и текущему ремонту газобаллонных автомобилей в статье исследуются причины возникновения пожаров и взрывов на этих объектах, в то же время даются рекомендации по снижению риска пожара и взрыва на этих объектов.

Ключевые слова: пожар, причины возникновения, газобаллонный автомобиль, техническое обслуживание, текущий ремонт

CAUSES OF FIRE IN THE ENTERPRISES FOR MAINTENANCE AND REPAIR OF GAS-CYLINDER VEHICLES

Bui Q.T.

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, e-mail: quangtien12a6@gmail.com

Gas engine fuel is a source of increased danger due to the ability to form a flammable or even explosive mixture. Gases are more mixed with each other than liquids or solids; therefore, when entering the air, gas fuel quickly mixes with it, and under certain conditions, it can cause a fire or even an explosion. For this reason, cars that use gas as a fuel for engines, and enterprises for maintenance and current repair of gas-filled vehicles, must be operated in compliance with special requirements that ensure fire and technical safety. Today, in order to reduce environmental pollution in large cities, cars that use natural gas are increasingly used more, therefore the risk of fire and explosion on these vehicles will also increase. In order to reduce the likelihood of fires and explosions in gas cars and maintenance plants and current repairs of gas cars, the article examines the causes of fires and explosions in these objects, at the same time gives advice on overcoming and reducing the risk of fire and explosion.

Keywords: fire, causes of fires, gas-cylinder car, maintenance and repair

Пожары на предприятиях по техническому обслуживанию и текущему ремонту газобаллонных автомобилей (ГБА) наносят большой материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей.

Основными причинами, способствующими возникновению и развитию пожара на этих предприятиях, являются:

– неосторожное обращение с огнем;

– нарушение правил пожарной безопасности при сварочных и других огневых работах;

– нарушение правил эксплуатации оборудования;

– неисправность отопительных приборов;

– нарушение режима эксплуатации устройств для подогрева автомобилей;

– нарушение правил безопасности при аккумуляторных и окрасочных работах;

– самовозгорание промасленных обтирочных материалов;

– статическое и атмосферное электричество и др.

Значительную долю причин пожаров на ГБА составляют нарушения правил пожарной безопасности при эксплуатации или ремонте газобаллонного оборудования (ГБО) автомобилей, а также в результате негерметичности газового оборудования.

В общем случае причины возникновения пожаров можно разделить на следующие группы.

1. *Организационные и психофизиологические причины пожаров*:

– несоблюдение режима труда и отдыха персонала предприятия (более 40 часов в неделю), превышение продолжительности рабочей смены (более 8 часов) [1];

– несоответствие персонала должностным характеристикам, низкая квалификация персонала (ниже 3-го разряда), отсутствие руководящего звена и четкой вертикали управления производством;

– нарушение техники безопасности при обслуживании и ремонте ГБА;

– несоответствие физиологических параметров и психологического профиля персонала предприятия выполняемым работам;

– отсутствие инструктажа по технике безопасности, отсутствие инструкций на используемое технологическое оборудование;

– отсутствие медицинского осмотра производственных рабочих перед началом рабочей смены;

– отсутствие систематической проверки первичных средств пожаротушения (не реже одного раза в год) [2] и других систем обеспечения безопасности жизнедеятельности персонала предприятия;

2. *Технологические причины возникновения пожаров*:

– несоответствие численности ремонтных рабочих производственной программе;

– нарушение установленных технологических процессов обслуживания и ремонта автомобилей, отсутствие технологии, «спонтанное» выполнение работ, применение устаревших и «опасных» технологий;

– отсутствие или недостаточная механизация тяжёлых и опасных операций;

– расстановка технологического оборудования без учета технологических процессов и видов выполняемых работ.

3. *Конструкторские и технические причины возникновения пожаров*:

– использование неисправного оборудования отсутствие обслуживания и текущего ремонта технологического оборудования;

– использование травмоопасного оборудования, отсутствие защитных кожухов на движущихся и нагретых узлах, отсутствие защиты электрических, пневматических и других типов приводов оборудования;

– отсутствие или неисправность первичных средств пожаротушения, несоответствие типа огнетушителей сгораемым веществам и материалам, присутствующим на территории предприятия [2].

– установка оборудования повышенной шумности без шумоизоляционных коробов;

– отсутствие, неисправность, недостаточная или избыточная мощность искусственного освещения на постах и участках [3];

– отсутствие или недостаточное естественное освещение постов и участков [3];

– нарушение нормального микроклимата на постах и участках (температура менее или более 20±2 °С, наличие магнитных и электрических полей, запыленность, загазованность, вибрации) [4];

4. *Экономические причины возникновения пожаров*:

– низкая заработная плата, неудовлетворенность персонала, отсутствие системы денежного поощрения;

– отсутствие в бюджете предприятия статьи затрат на мероприятия по безопасности жизнедеятельности и охране труда (спецодежда, средства индивидуальной защиты, противопожарные средства, медицинские аптечки и пр.);

– отсутствие расчета финансово-экономической потребности для осуществления нормальных и безопасных условий труда, и качественного проведения работ;

– задержка финансирования, зарплаты.

5. *Экологические причины возникновения пожаров*:

– в рабочей зоне не обеспечены микроклимат, эстетика, гигиена труда и производственная санитария (неблагоприятная освещенность, повышенные вибрация, шум, радиация, запыленность, загазованность, электромагнитные воздействия и др.), т.е. причины неудовлетворительного состояния производственной среды;

– не ведется мониторинг состояния атмосферного воздуха на токсичные компоненты (CO, C_nH_m, NO_x, сажу и др.) [5].

Остановимся подробнее на конструкторских и технических причинах возникновения пожаров на автотранспортных предприятиях (АТП).

На АТП при проведении технического обслуживания и текущего ремонта ГБА существует потенциальная опасность возникновения очагов пожара или даже взрыва из-за возможной утечки газомоторного топлива, поэтому они должны быть оснащены местной вытяжной вентиляцией.

Возможно возгорание ветоши, электропроводки и горючесмазочных материалов в производственных помещениях.

В зоне текущего ремонта возникает опасность от движущихся автомобилей, которые выезжают и заезжают на посты технического обслуживания и ремонта, повышается загазованность помещения, возникает опасность утечки газа, находящегося под давлением в баллонах автомобиля, вследствие чего возможность возникновения очагов пожара или взрыва.

Для обеспечения пожарной безопасности и высокопроизводительного труда, необходимо выполнить следующие мероприятия:

– помещения хранеия ГБА и постов технических обслуживаний и текущих ремонтов ГБА не допускается размещать в подземных этажах [6];

– предусмотрено место для курения;

– запланированы расходы на специальную одежду, обувь и инструмент;

– хранение взрывоопасных веществ в отдельном изолированном помещении, помещения для производства окраски автомобилей следует размещать у наружных стен, отделяя их от остальных помещений [6];

– применение пониженного напряжения в электрических цепях ручного инструмента, электрооборудования, а также в системе местного освещения;

– заземление приборов электрооборудования, электроприемники систем противопожарной защиты, автоматического контроля параметров воздушной среды, аварийного и эвакуационного освещения, сигнализации и вытяжной вентиляции во взрывозащищенном исполнении следует относить к электроприемникам I категории надежности электроснабжения [6];

– помещения в здании для обслуживания автомобилей обеспечиваются ручными и передвижными огнетушителями [6, 7], размещенными в легкодоступных местах;

– разработан план эвакуации персонала и расположен на видном месте. для каждого предприятия должен быть разработан план локализации и ликвидации пожарных ситуаций и пожаров [7];

– использованные обтирочные материалы хранятся в специальных металлических ящиках с крышками, ящики регулярно очищаются;

– перед выездом на линию и по возвращении с линии необходимо провести осмотр ГБА с целью проверки герметичности, обнаружения внешних наисправностей и повреждений газобаллонной аппаратуры [7, 8];

Водители и автомеханики, эксплуатирующие ГБА, должны хорошо знать свойства газообразных топлив, особенности устройства и эксплуатации ГБО, строго руководствоваться соответствующими отраслевыми и межотраслевыми [8].

При эксплуатации автомобиля с газовым оборудованием необходимо после длительной стоянки перед включением зажигания, пуском двигателя или включением осветительных электроприборов необходимо поднять капот и проветрить подкапотное пространство, после чего проверить исправность газовой аппаратуры, трубопроводов, соединений. Запрещается эксплуатация ГБА при утечке газа с закрытыми вентилями и при наличии утечки газа через неплотности соединений, а также въезд автомобиля в помещение при утечке газа с закрытыми вентилями.

При возвращении ГБА и подготовке его к ночной или длительной дневной стоянке, а также для производства технического обслуживания в помещении производственного здания необходимо закрыть вентили на баллонах и выработать весь газ, находящийся в системе питания, после чего выключить зажигание. Запрещается оставлять автомобиль на длительную стоянку с открытыми вентилями на баллонах. В случае невозможности в дорожных условиях устранения утечки газа из баллонов необходимо эвакуировать автомобиль в безопасное место (вдали от людей и источников огня), где выпустить (слить) газ. Запрещается ремонтировать газовую аппаратуру при работающем двигателе, за исключением проведения на ней регулировочных работ. В случае пожара на ГБА необходимо: перекрыть магистральный и баллонный вентили; при работающем двигателе увеличить число оборотов коленчатого вала и быстро выработать газ, оставшийся в системе газопроводов от вентиля до карбюратора-смесителя; тушить пожар углекислотными или порошковыми огнетушителями, песком; баллон с газом обильно поливать водой.

Список литературы

1. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91/РОСАВТОТРАНС: утв. концерном «Росавтотранс» 07.08.1991: введ. в действие с 01.01.1992. URL: http://files.stroyinf.ru/Data1/8/8108/ (дата обращения 19.01.2019).

2. СП 9.13130.2009. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации: утв. МЧС РФ от 25.03.2009: введ. в действие с 01.05.2009. URL: http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293830/4293830393.htm (дата обращения 19.01.2019).

3. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение: утв. Минстрой России 07.11.2016: введ. в действие с 08.05.2017 URL: http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293747/4293747646.htm (дата обращения 19.01.2019).

4. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: утв. Госкомсанэпиднадзор России 01.10.1996: введ. в действие с 01.10.1996 URL: http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294851/4294851474.htm (дата обращения 19.01.2019).

5. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология: Учеб. для вузов / Под ред. В. Н. Луканина. М.: Высш. шк., 2001. 273 с.

6. СП 364.1311500.2018. Здания и сооружения для обслуживания автомобилей требования пожарной безопасности: утв. МЧС РФ от 10.04.2018: введ. в действие с 01.05.2018. URL: http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293735/4293735324.htm (дата обращения 19.01.2019).

7. РД 3112199-1069-98. Требования пожарной безопасности для предприятий, эксплуатирующих автотранспортные средства на компримированном природном газе: утв. Министерство транспорта РФ 21.05.1998: введ. в действие с 21.05.1998. URL: http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293829/4293829646.htm (дата обращения 19.01.2019).

8. Панов Ю.В. Установка и эксплуатация газобаллонного оборудования автомобилей: учеб. пособие для нач. образования. 5-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2012. 160 с.

УДК 628.316.12

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ СЕРОВОДОРОДА НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКАХ АВТОСЕРВИСА

Виноградова А.С., Трофименко Ю.В.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва, e-mail: anastasia.grapeson@gmail.com

В статье поднимается проблема загрязнения сточных вод сероводородом на производственных участках предприятий автомобильного транспорта при осуществлении уборочно-моечных работ. Сероводород крайне негативно влияет на здоровье сотрудников предприятия, ухудшает органолептические показатели воды, а также отрицательно воздействует на металлическое оборудование. Сероводород вызывает коррозию металлов, что может привести к поломке металлического оборудования. Так же при взаимодействии с железом, находящимся в воде, образует своеобразную «накипь» – осадок сернистого железа. Основным источником загрязнения сточных вод сероводородом являются автошампуни. Это связанно с тем, что в автошампунях содержатся ПАВ, при разложении которых без доступа кислорода образуется сероводород. Существуют различные методы обезвреживания воды от данного загрязнителя. Например, аэрация, окисление сероводорода кислородом воздуха, реагентная нейтрализация или биохимическое окисление сероводорода серными бактериями. Выбирая метод очистки воды, уделяют внимание экологичности, эффективности и экономичности метода. Однако именно метод реагентной нейтрализации является наиболее подходящим для обезвреживания сточных вод от сероводорода на производственных участках автосервиса. В качестве реагентов используют различные химические элементы или химические соединения. Например, озон, пероксид водорода или хлор. Каждый из реагентов имеет свои преимущества и недостатки. При добавлении того или иного реагента следует рассчитывать его точную дозировку на объем обезвреживаемой воды и содержания в ней сероводорода.

Ключевые слова: автосервис, производственные участки, сточные воды, сероводород, очистка

METHODS OF CLEANING WASTEWATER FROM HYDROGEN SULFIDE IN THE PRODUCTION AREA OF AUTOSERVICE

Vinogradova A.S., Trofimenko Yu.V.

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, e-mail: anastasia.grapeson@gmail.com

The problem of pollution of wastewater from industrial areas of automobile transport enterprises with hydrogen sulfide is considered. Hydrogen sulfide adversely affects the health of employees, impairs the organoleptic characteristics of water, and has a negative effect on metal equipment. Hydrogen sulfide promotes the appearance of corrosion of metals, so metal equipment breaks down. In addition, when interacting with iron in water, it forms a «spume» – a precipitate of iron sulfide. The main source of pollution of wastewater with hydrogen sulfide are car shampoos. This is because the car shampoo contains a surfactant that in the middle of decomposition without oxygen forms hydrogen sulfide. There are various methods of neutralizing water from this pollutant. For example, aeration, oxidation of hydrogen sulfide with oxygen, reagent neutralization or biochemical oxidation of hydrogen sulfide with sulfur bacteria. When choosing a method of water purification, think about the environmental friendliness, effectiveness and economy of the method. However, the method of reagent neutralization that is most suitable for the disposal of wastewater from hydrogen sulfide at the production areas of the autoservice. As reagents are used various chemical elements or chemical compounds. For example, ozone, hydrogen peroxide or chlorine. Each reagent has its advantages and disadvantages. By adding of a reagent should be calculated for an exact dosage of the amount of water and the hydrogen sulfide content in it.

Keywords: autoservice, production area, wastewater, hydrogen sulfide, cleaning

Очистка сточных вод на производственных участках предприятий автомобильного транспорта при осуществлении уборочно-моечных работ – это борьба с такими загрязнениями как [1]:

– взвешенные твёрдые вещества;
– растворённые вещества;
– нефтепродукты;
– БПК (биологическое потребление кислорода);
– ХПК (химическое потребление кислорода);
– ПАВ (поверхностно-активные вещества);
– СПАВ (синтетические поверхностно-активные вещества);
– соединения тяжелых металлов, таких как свинец, цинк.

Из загрязнителей только ПАВ добавляются в процессе мойки автомобилей в виде автошампуней, остальные загрязняющие вещества смываются с поверхности автомобиля. При разложении ПАВ без доступа кислорода образуется сероводород, именно он способствует приобретению характерного запаха «тухлых яиц».

Сероводород крайне токсичен, поэтому даже невысокая доза сероводорода не-

гативно влияет на здоровье сотрудников предприятия. Сероводород ухудшает органолептические показатели воды, а также отрицательно воздействует на металлическое оборудование.

Сероводород вызывает коррозию многих металлов, что может привести к поломке металлического оборудования, образование дыр в стенках металлических труб или баков. При взаимодействии сероводорода с железом, находящимся в воде, образуется своеобразная «накипь» – осадок сернистого железа (FeS). Осадок сернистого железа, оседающий на стенках труб, может привести к уменьшению их пропускаемости. Следовательно, трубы забиваются и требуют очистки. Так же осадок, образующийся на приборах, может вывести из строя нагревательные элементы оборудования [2].

Наличие сероводорода в воде препятствует дальнейшему использованию воды как для промышленного, так и хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Методы очистки воды от сероводорода разделяют на:

– физические (метод аэрации);

– химические (окисление сероводорода кислородом, хлором и другими реагентами);

– физико-химические, в которых подкислением воды переводят все сернистые соединения в молекулярно-растворенную форму, а затем удаляют аэрацией [3];

– биохимические (окисление сероводорода серными бактериями).

Аэрация. Метод заключается в выделении газа из воды в воздух вследствие более низкого парциального давления его в воздухе, чем в воде, содержащей сероводород [3]. Сероводород плохо растворим в воде, и пропускание воздуха приводит к его вытеснению.

Окисление сероводорода кислородом воздуха. Метод представляет собой насыщение воды кислородом воздуха путем пропускания пузырьков воздуха через воду. Такой метод позволяет удалить сероводород за счет проведения химической реакции с кислородом воздуха, растворенным в воде. Избыток кислорода приводит к гибели серобактерий, нарушая их жизненный цикл.

Стадии окисления серосодержащих соединений можно представить следующим образом:

$$2H_2S + O_2 \rightarrow 2S\downarrow + 2H_2O,$$

$$2S + 4O_2 \rightarrow 2SO_4^{2-},$$

$$2HS^- + 2O_2 \rightarrow S_2O_3^{2-} + H_2O,$$

$$2S_2O_3^{2-} + 3O_2 \rightarrow 4SO_3^{2-},$$

$$2SO_3^{2-} + O_2 \rightarrow 2SO_4^{2-},$$

$$S^{2-}(\text{сульфид}) \rightarrow S(\text{сера}) \rightarrow$$

$$\rightarrow SO_6^{2-}(\text{политионаты}) \rightarrow S_2O_3^{2-}(\text{тиосульфаты}) \rightarrow$$

$$\rightarrow SO_3^{2-}(\text{сульфиты}) \rightarrow SO_4^{2-}(\text{сульфаты}).$$

Методы реагентной нейтрализации. Реагентные методы обезвреживания сточных вод состоят в том, что при реагентной очистке стоков происходит их нейтрализация. В загрязненную сероводородом воду вводится химическое вещество, которое очистит воду, вступив в реакцию с сероводородом.

Реагентами могут являться:

– хлор;

– пероксид водорода;

– озон и др.

Количество реагента влияет на продукты химических реакций после взаимодействия их с сероводородом.

Так, при расходе хлора 2,1 мг на 1 мг сероводорода сероводород окисляется до серы:

$$H_2S + Cl_2 \rightarrow S\downarrow + 2HCl.$$

Продуктами реакции при расходе 8,4 мг хлора на 1 мг сероводорода будут сильные серная и соляная кислоты (с дальнейшей их диссоциацией на катионы водорода и анионы кислотного остатка – сульфат-ион и хлорид-ион соответственно):

$$H_2S + 4Cl_2 + 4H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 8HCl.$$

Если расход озона будет составлять 0,5 мг на 1 мг сероводорода, реакция пойдет до образования серы:

$$3H_2S + O_3 \rightarrow 3S\downarrow + 3H_2O.$$

Расход 1,87 мг озона на 1 мг сероводорода приведет к процессу окисления сероводорода с образованием серной кислоты с дальнейшей ее диссоциацией на ионы водорода и сульфат-ион:

$$3H_2S + 4O_3 \rightarrow 3H_2SO_4.$$

Биохимическое окисление сероводорода серными бактериями. Процесс утилизации сероводорода в результате жизнедеятельности микроорганизмов имеет ряд особенностей [3]:

1) бактерии, окисляющие сернистые соединения, делят на:

– тионовые;

– серобактерии.

Тионовые бактерии в результате окисления сероводорода откладывают серу вне клеток, серобактерии – внутри клеток. Сера

используется как запасное питательное вещество, которое начитает расходоваться при недостатке основного субстрата. Конечным результатом биохимического процесса окисления сернистых соединений является образование сульфатов [4];

2) основной питательной средой для окислительной деятельности серных бактерий является сероводород и сульфиды. В воде необходимо наличие определенных химических веществ, таких как фосфор, азот, калий. Однако, если в воде будут присутствовать железо, магний, медь, цинк, марганец, то микроорганизмы будут развиваться значительно лучше. Добавка таких микроэлементов может поспособствовать росту и развитию тионовых и серобактерий;

3) CO_2 является единственным источником углерода для серных бактерий;

Очистка воды от сероводорода в реакторе биохимического окисления. Пропускание воды и воздуха снизу-вверх через затопленную зернистую загрузку создает среду, благоприятную для развития бактерий и микроорганизмов, потребляющих сероводород.

Выбирая метод очистки воды, уделяют внимание экологичности, эффективности и экономичности метода.

Наиболее подходящим методом обезвреживания сточных вод на производственных участках предприятий автомобильного транспорта при осуществлении уборочно-моечных работ является реагентный.

Однако следует подобрать подходящий реагент и правильную его дозировку [5].

Самым эффективным и экологически чистым реагентом является озон. Озон является мощным окислителем в природе. В процессе озонирования происходят одновременное окисление примесей, обесцвечивание, дезодорация, обезвреживание сточной воды и насыщение ее кислородом [6]. Но обезвреживание воды данным реагентом считается дорогостоящим.

При добавлении хлора происходит окисление сероводорода, образуются кислоты и ионы водорода, что приводит к снижению водородного показателя pH. А при наличии в водах аммиака он взаимодействует с хлором с образованием токсичных хлораминов, главным образом NH_2Cl (а также $NHCl_2$, NCl_3) [6]. Однако чистка воды от сероводорода хлором – наиболее распространенный метод.

Еще одним экологически безопасным реагентом для обезвреживания воды от сероводорода является пероксид водорода. Пероксид водорода хорошо растворим в воде, устойчив к изменениям pH и температуры воды. Остаточный пероксид водорода способствует процессам последующей аэробной биологической очистки [6].

Список литературы

1. Трофименко Ю.В., Якубович И.А. Инженерные сооружения и экологическая безопасность предприятий автосервиса: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / под ред. Ю.В. Трофименко. М.: Издательский центр «Академия», 2016. 224 с.

2. Сероводород в воде // Системы очистки воды: информационный портал. URL: http://sistemyochistkivody.ru/voda-s-soderzhaniem-serovodoroda.html (дата обращения 25.01.2019).

3. Золотова Е.Ф., Асс Г.Ю. Очистка воды от железа, фтора, марганца и сероводорода. М.: Стройиздат, 1975. 176 с.

4. Смирнов А.Ю., Вильсон Е.В., Майер А.Ф. Определение концентрации восстановленных соединений серы в жидких средах по величине окислительно-восстановительного потенциала среды // Интернет-журнал Науковедение. 2017. №3 (16). Т. 9. № 3. С. 61.

5. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности (основы энвайронменталистики): учебник для студентов технических и технологических специальностей. 3-е изд., перераб. и доп. Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2000. 800 с.

6. Вильсон Е.В. Исследования в области удаления восстановленных соединений серы из сточных вод // Интернет-журнал Науковедение. 2013. № 3 (16). С. 149.

УДК 53.072.13

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТРОБОСКОП СВОИМИ РУКАМИ

Дзюба Д.А.

Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения Южного Федерального университета, Таганрог-28, e-mail: DiemaDsjuba@yandex.ru

В настоящее время во многих технических учебных заведениях нашей страны существует нехватка лабораторных демонстрационных приборов. А ведь отсутствие возможности рассмотреть экспериментальную установку со всех сторон до мельчайших подробностей, или самому исследовать с помощью неё какую-то физическую зависимость может вызвать у учащегося непонимание или неправильное понимание показанного ему эксперимента. И если демонстрации каких-нибудь простых экспериментов, в которых и так легко запутаться (например, проверка закона Ома для участка цепи, прямолинейность распространения света, проверка законов Ньютона) не вызывают затруднений, то есть более сложные вещи, для чёткого понимания которых важна их демонстрация. В связи с этим, в данной статье предложен способ построения лабораторного стробоскопа для демонстрации процессов кинематики и оптических иллюзий в технических учебных учреждениях. В данной статье кратко описан принцип работы основных частей предложенного стробоскопа. Скомпонована принципиальная схема лабораторного стробоскопа, разработанная для повторения в домашних условиях с использованием доступных, не дефицитных отечественных электронных компонентов. Указана формула для теоретической оценки частоты генерируемых стробоскопом вспышек. Предложен способ внешнего оформления разработанного стробоскопа. Приведён список электронных деталей необходимых для его сборки и возможная их замена на существующие аналоги. Предложен способ градуировки шкалы лабораторного стробоскопа и определения его фактического диапазона частот генерируемых колебаний, с использованием компьютера как генератор частот.

Ключевые слова: стробоскоп, кинематика, принципиальная схема, градуировка

THE HANDMADE LABORATORY STROBOSCOPE

Dzjuba D.A.

Institute of Nanotechnology, Electronics and Instrument Engineering of Southern Federal University, Taganrog-28, e-mail: DiemaDsjuba@yandex.ru

Currently, in many technical schools is a shortage of demonstration devices. But the inability to consider the experimental setup, or to investigate with the help of it some kind of physical dependence can cause a student to misunderstand the experiment. And if demonstrations of some simple experiments in which it is already so easy to get confused (checking Ohm's laws, the straightness of light propagation, checking Newton's laws) do not cause difficulties, then there are more complex things. In this regard, this article proposes a method for constructing a laboratory stroboscope to demonstrate the processes of kinematics and optical illusions in technical educational institutions. This article briefly describes the principle of operation of the main parts of the proposed strobe. A basic circuit diagram of a stroboscope designed for repetition at home using, non-deficient electronic components is. A formula is given for estimating the frequency of strobe flashes. A method of design of the strobe is proposed. The list of electronic parts necessary for its assembly and their possible replacement with analogues is given. A method is proposed for calibrating the scale and determining its frequency range, using a computer as a frequency generator.

Keyword: stroboscope, kinematics, basic circuit, calibration

Лаборанту школьного физического кабинета часто приходится ремонтировать или создавать своими руками новое оборудование для лабораторных работ, так как на современного школьника никаких бюджетных средств не напасёшься. Да и зачем покупать дорогостоящий прибор для обычных школьных демонстрационных работ? К тому же, чаще всего, школа не может себе этого позволить. Как следствие – физический эксперимент, как таковой, попросту «сходит на нет». Особенно обычный демонстрационный, который, по моим наблюдениям, всё чаще носит характер видео-эксперимента, проводимого кем-то.

Но физика без наглядных экспериментов – не физика! Отсутствие возможности рассмотреть экспериментальную установку со всех сторон, или самому исследовать с помощью неё какую-то физическую зависимость может вызвать у учащегося непонимание показанного ему эксперимента. А в профильных физико-математических классах наличие экспериментов и наглядных демонстраций важно как нигде более! И если демонстрации каких-нибудь простых экспериментов, в которых и так легко запутаться (например, проверка закона Ома для участка цепи, прямолинейность распространения света, проверка законов Ньютона) не вызывают затруднений, то есть более сложные вещи, для чёткого понимания которых важна их демонстрация.

Например, демонстрация траектории движения объекта под углом к горизонту, осуществимая только с помощью стробоскопа.

Чтобы усвоить суть стробоскопического метода исследования физических явлений,

нужно изготовить стробоскоп и поработать с этим прибором. Этому и посвящена данная статья.

Создание демонстрационного стробоскопа

Далее, в статье будет описываться процесс создания своими руками демонстрационного учебного стробоскопа с минимальными затратами, для демонстрации процессов кинематики в технических учебных заведениях.

Принцип работы

Итак, что требуется от лабораторного стробоскопа? Безусловно, это возможность регулировки и определения частоты вспышек с наибольшей точностью на определённом интервале. Также, немаловажным свойством является кратковременность этих вспышек, что нужно для получения более чёткого изображения. Чем меньше длительность вспышек – тем лучше чёткость получаемого изображения. Это накладывает определённые ограничения на его создание. А именно, невозможность использования как ламп накаливания в качестве излучателя вспышек, так и электромеханических реле в качестве силового элемента управления источником вспышек.

Благо, современная электроника шагнула достаточно далеко, и может предложить огромный список радиокомпонентов, необходимых для построения стробоскопа в домашних условиях. После анализа требований к работе стробоскопа, были выбраны обычные светодиоды в качестве излучателя вспышек (а именно, обычный китайский светодиодный фонарик), и схема несимметричного мультивибратора на транзисторах в качестве генератора импульсов и электронного ключа для светодиодов.

Несимметричный мультивибратор на транзисторах (рис. 1) – это типовой генератор импульсов, главной особенностью которого является то, что длительность импульсов тока значительно короче пауз между ними. Она настолько мала, что при вычислении частоты данного мультивибратора временем заряда конденсатора можно пренебречь.

Частота [1] генерируемого сигнала вычисляется по формуле

$$f = \frac{1}{CR\ln 2}, \qquad (1)$$

где C – ёмкость конденсатора, R – сопротивление резистора.

При включении питания небольшой ток идет от положительного полюса источника через резистор R и переход база-эмиттер транзистора VT1 к отрицательному полюсу. При этом, транзистор VT1 типа n-p-n открыт, так как на его базе положительный потенциал относительно эмиттера. Сопротивление перехода эмиттер-коллектор открытого транзистора VT1 мало, поэтому на базе значительно более мощного транзистора VT2 типа p-n-p есть отрицательный потенциал относительно эмиттера, и этот транзистор тоже открыт. От источника через переход эмиттер-коллектор открытого транзистора VT2 и светодиод HL идет относительно большой ток, вызывающий свечение светодиода. Так как потенциал на коллекторе VT2 больше, чем на эмиттере VT1, ток течет также через конденсатор C и переход база-эмиттер транзистора VT1. Конденсатор C быстро заряжается. При этом положительный потенциал базы относительно эмиттера транзистора VT1 уменьшается, и этот транзистор закрывается. Вслед за ним закрывается транзистор VT2, ток через светодиод прекращается и светодиод гаснет. Затем, заряженный конденсатор C медленно разряжается через резистор R, светодиод HL и источник питания. Как только на базе транзистора VT1 появится положительный потенциал относительно эмиттера, этот транзистор откроется и дальше процесс повторится.

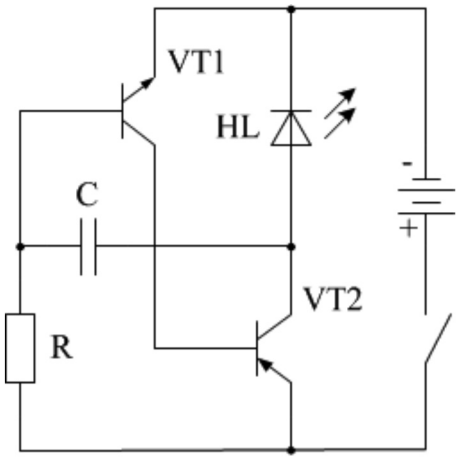


Рис. 1. Схема несимметричного мультивибратора на транзисторах.

Теперь перейдём к реальной схеме лабораторного стробоскопа, сделанной по принципу «я его слепила из того, что было» и показанной на рис. 2. Схема собрана на элементах 80-х – 90-х годов, поэтому вопросов в поиске деталей быть не должно, все они не являются дефицитными. В ней реализована возможность изменения частоты вспышек на интервале примерно от 15 до 70 Гц.

Это достигается с помощью переменного резистора R1 и переключателя Sa1, который подключает и отключает конденсатор C2 параллельно C1, тем самым изменяя их общую ёмкость в 2 раза [2, с. 23]. Также стоит учесть, что при включённом переключателе Sa1 диапазон частот можно регулировать в интервале от 15 до 35 Гц, а при отключенном – в интервале от 35 до 70 Гц. Оно и понятно, при разных положениях переключателя меняется общая ёмкость конденсаторов, причём в 2 раза, так как их номинал одинаков и подключаются они параллельно друг к другу.

Важной частью данной схемы является только несимметричный мультивибратор на транзисторах [3, с. 53] VT1 (кт315) и VT2 (кт814). Транзисторы желательно отобрать с наибольшим коэффициентом усиления по току: не менее 150 у VT1, и не менее 100 у VT2. Это необходимо для стабильной работы мультивибратора. Если диапазон генерируемых вспышек данной схемы не устраивает, то можно рассчитать другую частоту вспышек с помощью формулы (1).

Остальная же часть схемы, а именно, источник питания [4, с. 12], может быть произвольным. Совершенно не обязательно повторять в точности стабилизатор напряжения на VT3 и VT4, приведённый на схеме. Можно сделать питание либо на батарейках, либо применить старое зарядное устройство от телефона, либо использовать стабилизатор типа к142ен5б. Главное, чтобы напряжение питания было 5 – 7 вольт. В качестве излучателя вспышек можно применить китайский фонарик, рассчитанный на напряжение питания от 3 до 4,5 вольт.

Важные конструктивные особенности

Важной особенностью является то, что ёмкость конденсаторов C1 и C2 должна быть одинаковой. Для этого желательно отобрать их с помощью мультиметра или использовать конденсаторы с наименьшей погрешностью (порядка 5%).

Градуировка шкалы стробоскопа

Для точной градуировки шкалы стробоскопа я предлагаю применить обычный динамик мощностью от 5 Вт. Для этого приклеиваем на его диффузор бумажку с меткой и подключаем его через усилитель к компьютеру. Далее, вводим в компьютер в строку программы поиска «генератор частот онлайн» [5]. Поисковик нам выдаёт множество разных сайтов, где можно сгенерировать нужную нам частоту. Затем, при замкнутом переключателе Sa1, выставляем переменный резистор R1 на максимальное сопротивление. Это будет соответствовать минимальной частоте вспышек. По расчетам она примерно равна 15 Гц.

Потом начинаем изменять от нуля частоту колебаний диффузора динамика, освещая его светом излучателя стробоскопом. В момент, когда нам будет казаться, что метка на бумажке, приклеенной к динамику, неподвижна, происходит совпадение частот вспышек стробоскопа и колебаний диффузора. Далее смотрим, при какой частоте это достигается, и ставим метку с указанием этой частоты у клювика ручки резистора R1. И таким образом градуируем с определённым шагом всю шкалу, увеличивая частоту колебаний диффузора с помощью компьютерного генератора частот. При этом вращаем ручку резистора R1, пока частоты не сравняются и метка станет неподвижной.

Оформление стробоскопа

Оформление стробоскопа может быть произвольным. В качестве корпуса можно взять пластиковую распределительную коробку для проводов. Монтаж деталей – навесной, травить плату вовсе не обязательно.

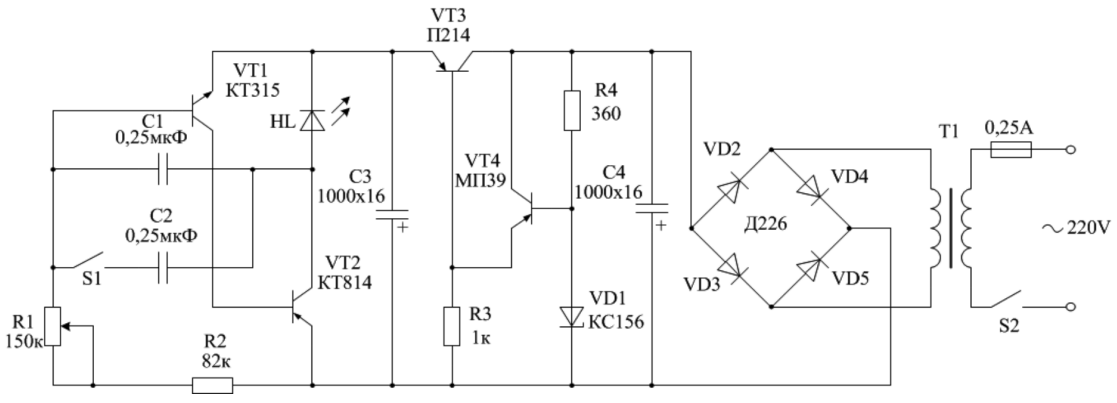


Рис. 2. Схема лабораторного стробоскопа

Детали стробоскопа и их возможная замена

– Трансформатор питания Tr1: любой, на напряжение вторичной обмотки от 7 до 12 вольт и током не менее 100 мА (например, от старого китайского кассетного магнитофона).

– Диодный мост: любой готовый или на дискретных элементах, рассчитанный на обратное напряжение не менее 30 вольт и прямой ток не менее 100 мА (например, диоды серии Д7, Д226 или 1n4007).

– Стабилитрон D1: кс 156 или импортные аналоги.

– VT1: кт315 с буквенным индексом «б» или «г», кт 3102 с любым буквенным индексом.

– VT2: кт814 с любым буквенным индексом, кт816 с любым буквенным индексом.

– VT3: п4, п201 – п203, п213 – п217, кт814, кт816 (с любыми буквенными индексами),

– VT4: мп25, мп26, мп39 – мп42, кт361, кт3107 (с любыми буквенными индексами)

– Светодиодный излучатель HL: яркий светодиод на напряжение от 3 до 4,5 вольт или китайский фонарик на то же напряжение питания.

Выводы

Считаю, что данный стробоскоп благодаря простоте конструкции, может быть собран в домашних условиях даже школьником. Стробоскоп является хорошим демонстрационным прибором для наглядного показа процессов вращения в кинематике и оптических иллюзий.

В заключение хочу поблагодарить профессора Российской Академии Естествознания Сапогина В.Г. за поддержку темы представленной заметки.

Список литературы

1. Википедиа: мультивибратор [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультивибратор (дата обращения: 05.04.2019).

2. Справочник радиолюбителя: массовая радиобиблиотека. Вып. 394 / под редакцией А.А. Куликовского. М. – Л.: Госэнергоиздат, 1961. 500 с.

3. Шиповский С. Конструкции С. Шиповского // Радио. 2000. № 10. С. 53-54.

4. Иванов Б. Универсальный блок питания // Юный техник для умелых рук. 1985. № 10. С. 12-13.

5. Online Tone Generator / Tomasz P. Szynalski. [Электронный ресурс]. URL: https://www.szynalski.com/tone-generator/ (дата обращения: 05.04.2019).

УДК 625.7:504.054:628.31

АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАДАЧИ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва, e-mail: y.evst_tb@mail.ru

Реализация на практике экологической устойчивости транспортной системы – важная государственная задача. Без ее решения невозможно обеспечить благоприятную окружающую среду, укрепление здоровья населения, устойчивое социально-экономическое развитие и другие национальные интересы страны. В статье анализируется современный уровень воздействия автомобильных дорог на окружающую среду в части загрязнения вредными веществами на этапе эксплуатации транспортного сооружения. С этой целью на основе статистических данных Росстата, Минприроды России проводится сопоставление поступлений вредных веществ от автомобильной дороги в атмосферу, объекты гидросферы, почву. Проведенное исследование позволяет прийти к выводу, что в настоящее время наиболее опасным источником химического загрязнения среды обитания является поверхностный сток с проезжей части автомобильных дорог. Указаны особенности поверхностного стока с дорожного полотна, затрудняющие наблюдение и контроль за ним со стороны государственных органов надзора. Ситуация усугубляется еще и тем, что проектируемые и возводимые на автомобильных дорогах локальные очистные сооружения (ЛОС), предназначенные специально для очистки поверхностного стока с автомобильных дорог, обладают низкой эффективностью как из-за ошибок проектирования, так и из-за ненадлежащих обслуживания и ремонта. Организация эффективной очистки поверхностного стока с автомобильных дорог является острой экологической проблемой и требует незамедлительного решения: необходимо совершенствовать систему правового регулирования в части наблюдения и контроля за ЛОС, а также разрабатывать новые конструкции ЛОС.

Ключевые слова: автомобильная дорога, загрязнение окружающей среды, поверхностные сточные воды, очистное сооружение

ACTUALITY OF RUNOFF CLEANING FROM THE ROAD SURFACE

Evstigneeva Yu.V., Evstigneeva N.A.

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, e-mail: y.evst_tb@mail.ru

The practical implementation of the environmental sustainability of the transport system is an important national task. It is impossible to ensure a conducive environment, improvement of population health, sustainable socio-economic development and other national interests of the country without its solution. The article analyzes the current level of impact of roads on the environment in terms of pollution by harmful substances during the operation of a transport facility. For this purpose on the basis of the statistical data of Federal State Statistics Service and the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation, a comparison of the inflow of harmful substances from the road into the atmosphere, objects of the hydrosphere and soil is carried out. The conducted examination allows us to conclude that at present the most dangerous source of chemical pollution for the habitat is surface runoff from the carriageway. The features of surface runoff from the roadway which make it difficult to monitor and control it by the state supervisory authorities are indicated. The situation is aggravated by the fact that local runoff treatment plants (LRTPs) designed and erected on roads, designed specifically for cleaning surface runoff from highways, have low efficiency, both due to design errors and due to inappropriate maintenance and repair. The organization of effective cleaning of surface runoff from roads is an acute environmental problem and requires an immediate solution: it is necessary to improve the system of legal regulation in terms of monitoring and controlling LWTPs, as well as developing new LWTPs designs.

Keywords: road, environmental pollution, surface runoff, treatment plant

Развитие современной и эффективной транспортной системы отвечает интересам обеспечения национальной безопасности Российской Федерации, поскольку способствует реализации стратегических национальных приоритетов, к которым относятся оборона страны, государственная и общественная безопасность, повышение качества жизни российских граждан, экономический рост [1]. При этом ставится задача обеспечения экологической устойчивости транспортной системы, то есть такого ее состояния, при котором «транспортная система, … выполняя свои функции в течение своего полного жизненного цикла эксплуатации, обеспечивает выполнение общепринятых целей в области качества окружающей среды и охраны здоровья …; не нарушает целостности экосистем …; не приводит к дальнейшему ухудшению глобальных процессов, таких как изменение климата и образование «озоновых дыр» в стратосфере» [2].

Среди существующих видов путей сообщения наибольшую протяженность имеют автомобильные дороги (табл. 1), а движущийся по ним автотранспорт является «одним из лидеров по величине экологического ущерба

природе, а по некоторым показателям даже превосходит ущерб, наносимый промышленными выбросами» [3, с. 393].

Значимым негативным воздействием на окружающую среду введенной в эксплуатацию автомобильной дороги является химическое загрязнение компонентов окружающей среды – атмосферного воздуха, гидросферы и почв.

Загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами. Сравнительная оценка валовых выбросов вредных веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников, позволяющая судить о значительном вкладе автомобильного транспорта в загрязнение атмосферного воздуха, приведена в табл. 2. Из представленных данных также следует, что несмотря на значительный рост (в 1,74 раза) за последние 12 лет автомобильного парка (рисунок) меры, предпринимаемые Правительством РФ, позволили удерживать валовые выбросы вредных веществ от автотранспорта на уровне 13…14 млн т.

Таблица 1

Протяженность путей сообщений РФ (на конец года; тыс. км) [4, с.32]

Вид путей сообщения	Год				
	2005	2010	2015	2016	2017
Железнодорожные пути общего пользования[1)]	85	86	86	86	87
Автомобильные дороги – всего[2)]	858	1004	1642	1658	1666
Трамвайные пути[1)]	2,8	2,6	2,5	2,5	2,5
Троллейбусные линии [1)]	4,9	4,9	5,3	5,3	5,2
Пути метрополитена[1)], км	436	475	517	532	542
Магистральные трубопроводы	225	233	252	250	250
в том числе:					
газопроводы	160	167	178	179	180
нефтепроводы	50	49	55	54	53
нефтепродуктопроводы[3)]	16	16	19	17	17
Внутренние водные судоходные пути	102	101	102	101	101

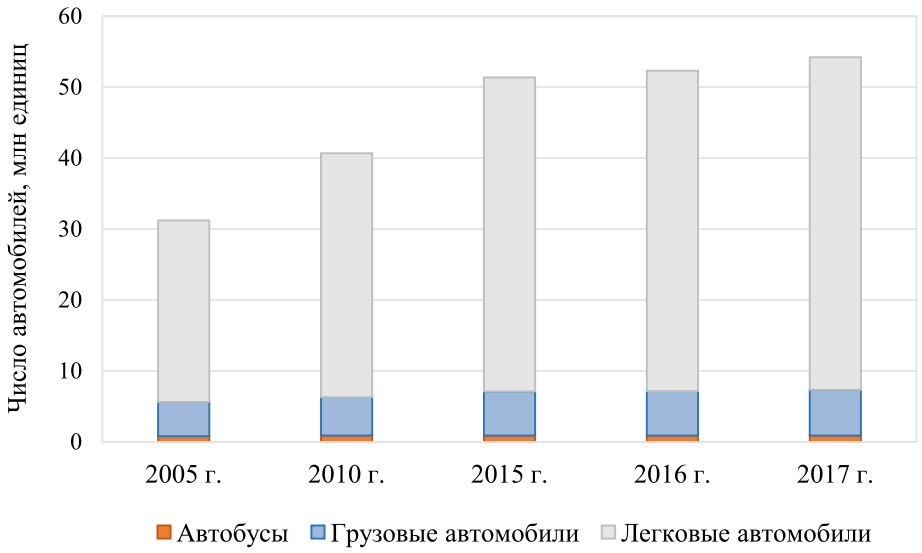
Примечания к табл. 1.
[1)] Эксплуатационная длина.
[2)] С 2015 г. – включая протяженность улиц.
[3)] С 2015 г. – включая протяженность магистральных нефтепродуктопроводов на территории иностранных государств.

Таблица 2

Выбросы загрязняющих атмосферу веществ стационарными и передвижными источниками [5, с. 43; 6, с. 6; 7, с. 325]

Показатель	Год					
	2005	2010	2014	2015	2016	2017
Выброшено загрязняющих атмосферу веществ – всего, тыс. т	35835	32353	31228	31269	31617	32068
в том числе:						
стационарными источниками загрязнения[1)]	20425	19116	17452	17296	17349	17477
передвижными источниками[2)],	15410	13237	13776	13973	14268	14590
в том числе:						
автомобильным транспортом	15410	13105	13622	13819	14105	14448
железнодорожным транспортом	-	132	154	154	163	142
Удельный вес выбросов от автомобильного транспорта в общем объеме загрязняющих веществ, %	43,0	40,5	43,6	44,2	44,6	45,1

Примечания к табл. 2.
[1)]С 2014 г. выбросы от стационарных источников приведены с учетом индивидуальных предпринимателей.
[2)]2005 г. – по данным бывшего Министерства природных ресурсов РФ, с 2010 г. – по данным Росприроднадзора. 2005 г. – выбросы от автомобильного транспорта; с 2010 г. – выбросы от автомобильного и железнодорожного транспорта.



Парк автомобильного транспорта РФ в 2005 – 2017 гг. (на конец года) [4, с. 52]

На этапе эксплуатации автомобильной дороги помимо выбросов загрязняющих веществ [CO, NO_x, летучих органических соединений, SO_2, дисперсных частиц (прежде всего сажи)], характерных для сгорания углеводородных топлив, в атмосферу поступают продукты истирания дорожных покрытий и рабочих элементов автотранспортных средств (шин, тормозных колодок, дисков сцепления).

Загрязнение водных объектов вредными веществами. Автомобильный транспорт, а также работы, связанные с обслуживанием и содержанием дорог, являются источниками загрязнения поверхностного стока (дождевого, талого, поливомоечного), образующегося на дорогах. Загрязнение поверхностного стока происходит за счет пыли, продуктов сгорания топлива, износа шин, тормозных колодок, дисков сцепления, дорожного покрытия, а также за счет топливно-смазочных, противогололедных и других материалов, оседающих на дорожном полотне и затем попадающих в сточные воды. Основные источники загрязнения поверхностного стока с автомобильных дорог приведены в табл. 3.

Степень загрязнения поверхностного стока вредными веществами определяется целым рядом факторов:

– характеристиками автотранспортного потока (интенсивность, скорость движения, состав потока);

– характеристиками автотранспортных средств (масса, габариты, техническое состояние транспортных средств, используемые в них эксплуатационные и расходные материалы, масса и характер перевозимых грузов);

– характеристиками дорожного покрытия (тип покрытия, физико-механические свойства материала и состояние покрытия);

– индивидуальными особенностями участка дороги (продольный профиль, поперечный профиль, наличие выемок, насыпей; наличие автозаправочной станции, станции технического обслуживания и пр.);

– погодно-климатическими условиями местности.

Химический состав дождевого и талого поверхностных стоков с автомобильных дорог, приведенный в табл. 4 в сопоставлении с установленными предельно допустимыми концентрациями (ПДК) вредных веществ в воде водных объектов, указывает на значительное превышение санитарно-гигиенических нормативов.

Поскольку загрязненный поверхностный сток с дорожного полотна характеризуется нестационарностью режима, а также является рассредоточенным источником загрязнения водных объектов (поверхностных и подземных), то, как правило, он находится вне системы мониторинга и контроля со стороны государственных органов надзора (то есть является неконтролируемым источником).

В Государственном докладе «О состоянии и охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году» (да-

лее – Доклад) приводятся данные по контролируемым источникам сточных вод страны, свидетельствующие, что в период с 1996 г. по 2016 г. сократились как общий объем сточных вод (на 28 %), так и объем загрязненных сточных вод (примерно на 40 %), отводимых в поверхностные водные объекты. Однако это обстоятельство не привело к значительному улучшению качества воды в последних: «по большинству речных бассейнов состояние качества воды остается неудовлетворительным и по-прежнему не отвечает нормативным требованиям» [9, с. 58]. Этот факт специалисты Минприроды России связывают с воздействием многочисленных неконтролируемых источников загрязнения, таких как поверхностный сток с автомобильных дорог, промышленных площадок, селитебных территорий, сельскохозяйственных земель и пр., а также с воздействием источников накопленных загрязнений – почв, грунтов, донных отложений. Более того, в Докладе подчеркивается, что «по многим имеющимся оценкам именно указанные источники в настоящее время вносят основной вклад в загрязнение водных объектов» [9, с. 58].

Таблица 3

Основные источники загрязнения поверхностного стока с автомобильных дорог [8, с. 17]

Источник загрязнения		Загрязняющие вещества
Автомобиль	Шины (износ)	Взвеси, Pb, Cu, Cd, Zn
	Тормозные колодки, диск сцепления (износ)	Взвеси, Pb, Cu, Cd, Zn
	Топливо (сгорание)	Pb, C
	Эксплуатационные жидкости (негерметичность, авария)	Нефтепродукты, этиленгликоль, Zn, P, S
Дорога	Дорожное покрытие (износ)	Взвеси
	Зимнее содержание дорог	Взвеси, $CaCl_2$, NaCl, Pb, Zn, Fe
Придорожная территория	Воздушный перенос	Взвеси, органические соединения

Таблица 4

Концентрации некоторых веществ в поверхностном стоке с автомобильных дорог, мг/дм^3 (по данным российских исследований) [8, с. 23]

Загрязняющие вещества	Дождевой сток		Талый сток		ПДК
	диапазон	среднее	диапазон	среднее	
Взвешенные вещества	174…2700	1437	1400…3000	2900	1)
Нефтепродукты	0,74…30	15,3	10…60	35	0,3[2)]
Pb	0,28..0,3	0,29	0,28…0,31	0,3	0,01[2)]
Zn	0,3…0,7	0,5	0,6…0,8	0,7	1[2)]
Cu	0,01…0,1	0,055	0,01…0,1	0,055	1,0[2)]
Cd	-	-	-	-	0,001[2)]
ХПК	25…79	52	32…150	91	3)

Примечания к табл. 4.

[1)]Согласно СанПиН 2.1.5.980-00 при сбросе сточных вод в водный объект содержание взвешенных веществ в его контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на 0,25 мг/дм^3 – для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения и более чем на 0,75 мг/дм^3 – для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест. Для водных объектов, содержащих в межень более 30 мг/дм^3 природных взвешенных веществ, допускается увеличение их содержания в воде в пределах 5 %.

[2)]Приведены ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования по ГН 2.1.5.1315-03.

[3)]Согласно СанПиН 2.1.5.980-00 в местах питьевого и хозяйственно-бытового водопользования, химическое потребление кислорода (ХПК) в воде не должно превышать 15 мг O_2/дм^3, а в местах рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест – 30 мг O_2/дм^3.

Загрязнение почв вредными веществами. При стоке поверхностных вод с дорожного полотна на ландшафт происходит химическое загрязнение почв, уровень которого определяется буферной емкостью (поглотительной способностью) почв. В Докладе особо отмечается, что «на фоне наблюдающихся в Российской Федерации тенденций снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и сброса загрязняющих веществ в водные объекты и пусть медленного, но улучшения показателей загрязнения атмосферного воздуха и водных объектов, уровень химического загрязнения почвенного покрова не снижается» [9, с. 133]. Наличие же значительных запасов загрязняющих веществ в почвах и грунтах, а также постепенная миграция «этих ингредиентов от водоразделов к соответствующим рекам в условиях неоднократного их переотложения в отрицательных формах рельефа» [9, с. 58] и медленный вынос с подземным стоком, в свою очередь, приводит к ухудшению качества поверхностных и подземных вод.

Выполненный авторами анализ источников [3-10] позволяет заключить, что проблеме загрязненного поверхностного стока с автомобильных дорог, оказывающих значимое воздействие на состояние водных объектов и почв, в настоящее время уделяется недостаточное внимание. В [10, с. 7; 3, с. 399] указывается на низкую эффективность построенных на автомобильных дорогах локальных очистных сооружений, предназначенных для очистки поверхностных стоков. Причины этого заключаются как в ошибках проектирования, так и в том, что после строительства очистных сооружений они «практически не обслуживаются и не ремонтируются» [10, с. 7], поскольку отсутствует должный контроль за их работой, требования к которому в настоящее время не регламентируются нормативными правовыми актами [3, с. 399].

Ясно, что для обеспечения экологической устойчивости транспортной системы необходимо принять меры, направленные на снижение массы загрязняющих веществ, поступающих с поверхностным стоком с проезжей части автомобильных дорог в водные объекты и почвы. В связи с этим вопросы актуализации соответствующей нормативной правовой базы и разработки новых конструкций очистных сооружений, менее трудозатратных для контроля, обслуживания и ремонта, остро стоят на повестке дня.

Список литературы

1. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года: утв. Указом Президента РФ от 31.12.2015 № 683. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_ LAW_ 191669/ (дата обращения 03.01.2019).

2. Environmentally Sustainable Transport. Figures, Strategies and Best Practices. EST Project. Synthesis Report, OECD – Bundesministerium fur Land- and Forstwirtschat Umwelt und Wasserwirtschaft, Vienna, 2000.

3. Веремеев А.М., Томилов А.А., Ручкинова О.И. Поверхностные сточные воды с автомобильных дорог// Современные технологии в строительстве. Теория и практика. 2016. Т. 1. С. 393-402.

4. Транспорт в России. 2018: Стат. сб./ Росстат. М., 2018. 101 с. ISBN 978-5-89476-454-2.

5. Выбросы загрязняющих атмосферу веществ стационарными и передвижными источниками // Охрана окружающей среды в России. 2018: Стат. сб./ Росстат. М., 2018. 125 с. ISBN 978-5-89476-453-5.

6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году». URL: http://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/142679/ (дата обращения 04.01.2019).

7. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2018. 888 с.

8. Касаткин А.В. Разработка метода очистки поверхностного стока с проезжей части автомобильных дорог: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.11; 05.23.04 / МАДИ (ГТУ). М., 2007. 150 с.

9. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». М.: Минприроды России; НИА-Природа, 2017. 760 с. ISBN 978-5-9562-0096-4.

10. Разработка методики оценки экологических рисков, связанных с очисткой поверхностного стока с дорог: отчет о НИР (промежуточ.) / МАДИ; рук. Трофименко Ю.В.; исполн.: Григорьева Т.Ю. [и др.]. М., 2013. 105 с. № И120213141513.

УДК 316.477:378.141.21

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ АБИТУРИЕНТОВ ВУЗОВ

Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва, e-mail: y.evst_tb@mail.ru

Задача привлечения «качественных» абитуриентов, осознанно выбравших будущую специальность – стратегически важная задача для любого вуза. Сегодня в условиях существующих демографических проблем, снижения общего уровня подготовки выпускников средних образовательных учреждений, а также с введением с 22 декабря 2018 года нового Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования конкуренция между вузами за количество и «качество» абитуриентов обостряется. Для вуза в целом и для выпускающих кафедр в частности чрезвычайно важно иметь сведения об основных информационных ресурсах, к которым обращаются потенциальные студенты, с тем, чтобы задействовать эти ресурсы в полной мере для популяризации реализуемых направлений подготовки и привлечения абитуриентов. В статье приводятся результаты проведенного авторами социологического исследования источников информации, которыми руководствовались абитуриенты 2014-2018 годов профиля «Инженерная защита окружающей среды» (направление «Техносферная безопасность»). Исследование проведено в 2018 году методом очного анкетирования студентов, успешно обучающихся в МАДИ по указанному профилю. На основании полученных результатов исследования предложены рекомендации для повышения эффективности приемной кампании.

Ключевые слова: высшая школа, направление подготовки, абитуриент, источник информации

MAIN INFORMATION SOURCES FOR HIGHER SCHOOL ENTRANTS

Evstigneeva Yu.V., Evstigneeva N.A.

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, e-mail: y.evst_tb@mail.ru

The task of attracting «high-quality» students who have consciously chosen their future specialty is a strategically important task for any university. Today in the context of existing demographic problems, reducing of the training level of graduates from secondary schools, introduction of new Rules of the state final attestation for educational programs of secondary education (December 22, 2018), competition between the universities for the number and «quality» of entrants is exacerbating. For the university as a whole and for graduate chair in particular, it is extremely important to have knowledge of the main information resources to which potential students apply. It is necessary to make full use of these resources for popularization of training direction and attracting entrants. The article presents the results of author's sociological research about information sources of entrants (2014-2018) of profile «Environment Engineering» (training direction «Technosphere Safety»). The research was conducted in 2018 by questionnaire surveys of students who successfully study in MADI on the specified profile. On the basis of the received results recommendations for improving the effectiveness of the reception campaign are offered.

Keywords: higher school, training direction, entrant, information source

Задача привлечения абитуриентов, имеющих хорошую подготовку и осознанно выбравших конкретный вуз, не теряет своей актуальности. Наоборот, в настоящее время она только приобретает особую остроту прежде всего для технических направлений подготовки, что вызвано следующими обстоятельствами.

Во-первых, относительно невысоким общим числом потенциальных абитуриентов. Сегодня в вузы стремятся поступать сразу после окончания школы или колледжа. Таким образом, на момент подачи заявлений о приеме основному контингенту абитуриентов 17…20 лет. Учитывая низкую рождаемость в 1998 – 2002 гг. и связанную с ней современную возрастную структуру населения (рис. 1), ожидать в 2019 г. значимого увеличения общего числа абитуриентов не следует.

Во-вторых, в связи с приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора от 07.11.2018 г. № 190/1512, утвердившим с 22.12.2018 г. новый Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (далее – ГИА). Согласно введенному Порядку участники ГИА должны до 01 февраля выбрать «уровень ЕГЭ по математике (базовый или профильный)» [2]. Таким образом, начиная с 2019 г., выпускник школы для получения аттестата о среднем образовании не может сдавать одновременно базовый и профильный ЕГЭ по математике. Однако ни для кого не секрет, что с момента разделения ЕГЭ по математике на два уровня (с 2015 г.) многие выпускники «для подстраховки» сдавали два экзамена – базовый и профильный. Учитывая это обстоятельство, в 2019 г. следует ожидать, что число участников ГИА, выбравших профильный ЕГЭ по математике, снизится, а следовательно, число абитуриентов технических вузов уменьшится. По имею-

щимся оценкам, «контингент потенциальных абитуриентов инженерных специальностей может сократиться на 15-20 %» [3].

Ясно, что в период проведения приемной кампании в вузы вести профориентационную работу с абитуриентами уже малоэффективно. Сегодня, когда поступающие могут подать заявление о приеме сразу в пять вузов, к началу приемной кампании они уже выстроили для себя приоритетный список образовательных учреждений, делая ставку на поступление в более «сильные вузы» на «престижные направления», при этом зачастую четко не осознавая специфику будущей специальности, особенностей учебных программ (перечень и содержание дисциплин, практик). Такой недостаточно осмысленный выбор впоследствии может привести к разочарованию, потере интереса и мотивации к обучению со всеми вытекающими отсюда последствиями [4].

Стремясь привлечь в вуз абитуриентов, осознанно выбравших направление подготовки, образовательные учреждения ведут профориентационную работу среди обучающихся средних общеобразовательных школ, а также учреждений системы среднего профессионального образования [4, 5]. Для выпускающих кафедр чрезвычайно важно иметь осведомляющую информацию, каким образом (из каких источников) узнали о вузе, направлении подготовки те, кто сегодня успешно обучается здесь. Это необходимо для того, чтобы правильно выстраивать и корректировать – в случае необходимости – работу по популяризации как направления подготовки, так и самой выпускающей кафедры и вуза в целом.

Цель работы: исследование основных источников информации абитуриентов 2014-2018 гг. о профиле подготовки «Инженерная защита окружающей среды» (направление «Техносферная безопасность») в Московском автомобильно-дорожном государственном техническом университете (МАДИ).

Материалы и методы исследования

Исследование проведено в 2018 г. методом очного анкетирования обучающихся в МАДИ по профилю «Инженерная защита окружающей среды».

Разработанная авторами анкета (опросный лист) состояла из двух блоков. Первый блок служил для фиксации даты рождения и года поступления в МАДИ участника опроса. Второй блок содержал вопросы, позволяющие установить (табл. 1):

– источник получения информации о профиле подготовки «Инженерная защита окружающей среды»;

– приоритет первоначального выбора абитуриента: вуз или профиль подготовки.

Результаты исследования и их обсуждение

В опросе приняли участие 85 обучающихся по профилю «Инженерная защита окружающей среды», поступивших в МАДИ в 2014-2018 гг. На момент зачисления на 1-й курс им было от 17 до 21 года, основная возрастная группа – 18-летние (табл. 2).

Определяющим источником информации о профиле подготовки для поступавших являлся Интернет (рис. 2 а, вариант ответа – «А»), в последние два года его роль в получении информации заметно возросла (табл. 3, вариант ответа – «А»).

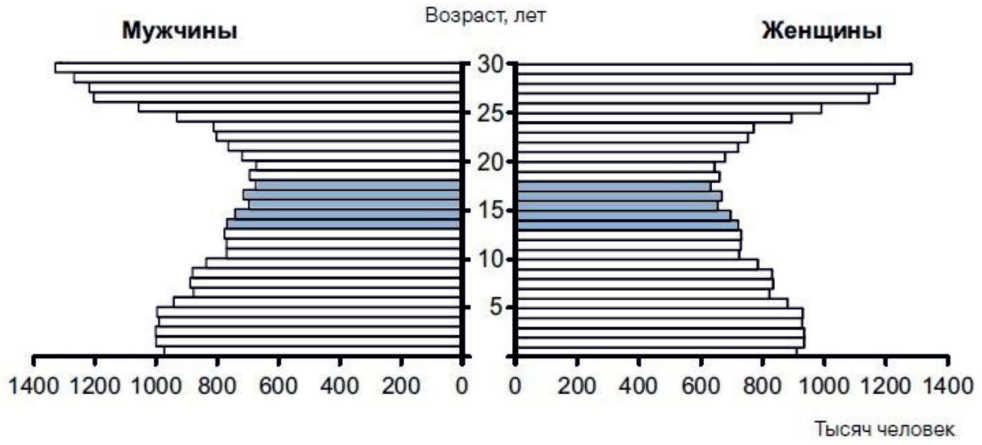


Рис. 1. Возрастно-половая структура населения от первого года жизни до 30 лет на начало 2017 г. [1, с. 31]

Таблица 1

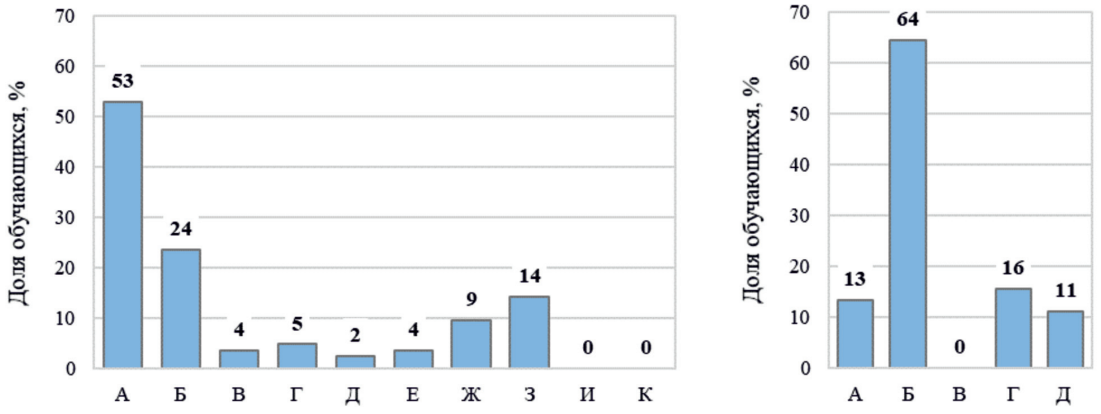
Вопросы второго блока анкеты

Вопрос	Варианты ответа
1. Назовите источники, из которых Вы узнали о существовании профиля подготовки «Инженерная защита окружающей среды».	1. Интернет 2. Родители, родственники, знакомые родителей и родственников 3. Ваши друзья, знакомые 4. Студенты МАДИ 5. Выпускники МАДИ 6. Учителя 7. Приемная комиссия 8. День открытых дверей МАДИ 9. «Университетские субботы» МАДИ 10. Другой ответ …….
2. Если при ответе на вопрос 1, Вы выбрали как источник Интернет, то уточните, какой.	1. Официальный сайт Минобрнауки России 2. Официальный сайт МАДИ (madi.ru) 3. Сайт кафедры eco-madi.ru 4. Социальные сети 5. Другой ответ ……
3. При поступлении Вы сначала выбирали ……	1. вуз, а потом направление подготовки и профиль 2. профиль подготовки, а потом вуз
Примечание к табл. 1. Вопросы № 1 и № 2 – поливариантные (можно указать несколько вариантов ответов, в том числе дать самостоятельный ответ).	

Таблица 2

Возрастная структура участвующих в опросе обучающихся на момент их зачисления на 1-й курс МАДИ

Возраст при зачислении на 1-й курс, лет	17	18	19	20	21
Доля от общего числа участников опроса, %	15	64	8	11	2



а) *б)*

Рис. 2. Общие результаты анкетирования обучающихся: а) вопрос № 1, б) вопрос № 2

Основным интернет-источником информации участвовавшие в анкетировании указали официальный сайт МАДИ – http://www.madi.ru/, вторым по значимости – социальные сети (рис. 2 б, варианты ответа – «Б» и «Г» соответственно). Роль сайта вуза являлась главенствующей вне зависимости от года поступления в вуз (рис. 3, вариант ответа – «Б»). При этом в последние четыре года относительная значимость социальных сетей как источника информации о профиле подготовки снизилась (рис. 3, вариант ответа – «Г»).

Таблица 3

Распределение обучающихся по вариантам ответа на вопрос № 2, %

Год поступления	Число участвовавших в опросе, чел.	Варианты ответа									
		А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К
2014	17	47	24	0	0	0	18	0	24	0	0
2015	14	64	14	7	0	0	0	29	14	0	0
2016	18	28	33	0	0	11	0	17	11	0	0
2017	20	50	30	0	5	0	0	5	10	0	0
2018	16	81	13	13	19	0	0	0	13	0	0

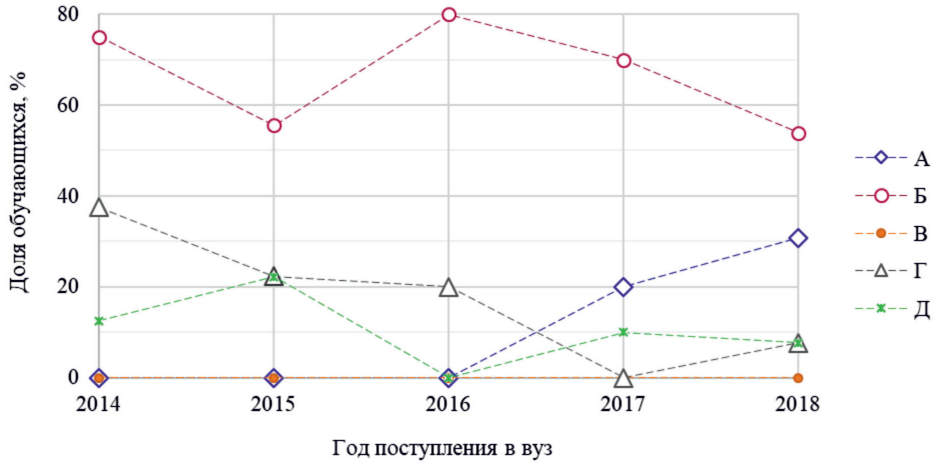


Рис. 3. Распределение обучающихся по вариантам ответа на вопрос № 2 в зависимости от года поступления в вуз

Таблица 4

Распределение обучающихся по вариантам ответа на вопрос № 3, %

Год поступления	Число участвовавших в опросе, чел.	Варианты ответа		
		А	Б	ответ не дан
2014	17	71	29	0
2015	14	36	57	7
2016	18	72	28	0
2017	20	50	45	5
2018	16	75	25	0
2014-2018	85	61	37	2

Особо отметим, что ни один из опрошенных не указал как источник информации сайт кафедры «Техносферная безопасность» (http://eco-madi.ru/), существующий уже девять лет, перейти на который можно непосредственно с сайта Приемной комиссии МАДИ.

Проведенное исследование показало, что в своем выборе абитуриенты ориентировались прежде всего на вуз, а не на профиль подготовки (табл. 4, варианты ответа – «А» и «Б» соответственно).

Выводы

1. Главным источником информации о профиле подготовки «Инженерная защита окружающей среды» для современного поколения абитуриентов (основная возрастная категория – 18 лет) являются интернет-ресурсы.

2. В своем выборе абитуриенты прежде всего ориентируются на вуз, а не на профиль подготовки. Закономерно, что при этом ведущим интернет-источником информации о профиле подготовки является сайт МАДИ.

3. Сайт кафедры «Техносферная безопасность» (http://eco-madi.ru/), существующий на протяжении девяти лет, не известен абитуриентам.

4. В 2015-2018 гг. снизилась (относительно других источников) роль социальных сетей как источника информации абитуриентов о профиле подготовки кафедры.

5. Для повышения эффективности приемной кампании следует решить задачу внешнего продвижения информации о профиле подготовки кафедры через популярные у молодежи (17-21 год) социальные сети (ВКонтакте, YouTube, Instagram), а также посредством увеличения внешних ссылок на сайт кафедры на сторонних ресурсах интернет-пространства. Для реализации поставленной задачи целесообразно привлечь обучающихся по кафедре – в рамках педагогической практики, предусмотренной Учебным планом подготовки.

Список литературы

1. Демографический ежегодник России. 2017: Стат. сб./ Росстат. М., 2017. 263 с. ISBN 978-5-89476-447-4.

2. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования: утв. приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора от 07.11.2018 №190/1512: введ. в действие с 22.12.2018. URL: http://www.consultant.ru/ document/cons_doc_LAW_313212/ (дата обращения 18.01.2019).

3. Александр Иванов: Новые правила ЕГЭ, которые станут очередным ударом по системе образования // Информационное агентство «Накануне.RU». 23.11.2018. URL: https://www.nakanune.ru/articles/114613/ (дата обращения 19.01.2019).

4. Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. Популяризация направлений подготовки в вузах: пути достижения // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум 2018». URL: https://files.scienceforum.ru/pdf/2018/5819.pdf (дата обращения 18.01.2019).

5. Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. Выбор вуза абитуриентами // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5. С. 210-212.

УДК 628.931:331.41

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА DIALUX ДЛЯ СВЕТОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ОБЩЕГО ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЛИНИИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО УЧАСТКА

Евстигнеева Ю.В., Григорьева Т.Ю.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва, e-mail: y.evst_tb@mail.ru

Согласно требованиям процедуры специальной оценки условий труда, обеспечению оптимальных условий световой среды на рабочих местах производственных предприятий следует уделять особое внимание. Недостаточное и нерационально организованное освещение оказывает негативное влияние на производительность труда и здоровье работников и может стать причиной развития заболеваний и несчастных случае на производстве. Поэтому грамотное проектирование освещения позволит повысить качество труда работников и поможет избежать развития неблагоприятных эффектов. В настоящее время при расчете и проектировании освещения производственных помещений используются различные методики и программные комплексы для светотехнического расчета, среди которых себя наилучшим образом зарекомендовал программный комплекс DIALux, разработанный Немецким Институтом Прикладной Светотехники. DIALux позволяет создавать 3D-модели расчетных объектов на основании стандартных наборов конструкционных элементов, учитывать цветовое решение и фактуру поверхностей, планировать и оптимизировать размещение светильников в помещениях, отображать визуализацию полученных световых характеристик. Использование подобных расчетных программных комплексов позволит наилучшим образом подобрать оптимальные светильники для заданных условий и определить схему их размещения в помещении с учетом создания световой среды, удовлетворяющей требованиям действующих нормативов.

Ключевые слова: освещение, светотехнический расчет, DIALux

APPLICATION OF DIALUX SOFTWARE FOR LIGHTING CALCULATION OF GENERAL ARTIFICIAL LIGHTING SYSTEM OF A GALVANIC PLOT LINE

Evstigneeva Yu.V., Grigorieva T.Yu.

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, e-mail: y.evst_tb@mail.ru

According to the procedure of special assessment of working conditions requirements, special attention should be paid to ensuring optimal conditions of the light environment in the workplace of industrial enterprises. Insufficient and poorly organized lighting has a harmful influence on the productivity of labor and the worker's health and may cause the development of diseases and accidents on manufacture. Therefore, competent lighting design will improve the quality of work and help to avoid the development of adverse effects. At the present time, when calculating and designing the lighting of industrial premises, various methods and software systems for lighting calculation are used, among which the DIALux software developed by the German Institute of Applied lighting Engineering has proven itself to be the best. DIALux allows to create 3D-models of design objects based on standard sets of structural elements, take into account surfaces color scheme and texture, plan and optimize the lightings placement in a premises, display the obtained light characteristics visualization. The use of such software will allow to choose the optimal lightings for the specified conditions and determine the scheme of their placement in the premises, taking into account the creation of a light environment that meets the requirements of existing standards.

Keywords: lighting, lighting calculation, DIALux

Световая среда является важным физическим фактором среды, подлежащим среди прочих вредных и (или) опасных факторов идентификации и измерению на рабочих местах в процедуре специальной оценки условий труда, обязательной к проведению на всех промышленных предприятиях Российской Федерации с 01.01.2014 г. [1, 2].

Необходимость предъявления государственных нормативных требований к освещению на рабочих местах продиктовано тем, что нарушения зрения у работников, связанные с недостатками системы освещения, являются обычным явлением на рабочих местах. Однако «благодаря способности зрения приспосабливаться к недостаточному освещению, к этим моментам иногда не относятся с должной серьезностью» [3]. Практика показала, что неудовлетворительная световая среда на рабочих местах снижает как производительность и качество труда, так и способствует зрительному и общему утомлению, что может привести и приводит к несчастным случаям на производстве.

В связи с вышеизложенным ясно, что вопросам создания на рабочих местах световой среды, адекватной условиям зрительной работы, необходимо уделять особое внимание.

Цель работы: выполнение светотехнического расчета осветительной установки производственного участка машиностроительного предприятия с помощью программного комплекса DIALux, разработанного Немецким Институтом Прикладной Светотехники (Deutche Institut fur Angewandte Lichttechnik) DIAL GmbH [4].

Производственный участок: его характеристика и требования к освещению

В качестве объекта для проведения светотехнического расчета выбрана линия кадмирования гальванического участка машиностроительного завода. Результаты расчета должны соответствовать государственным нормативным требованиям, изложенным в СП 52.13330.2016 [5].

Ручное обслуживание технологического процесса кадмирования и дальнейшей промывки деталей от раствора электролита в соответствии с СП 52.13330.2016 [5] следует относить к VI разряду зрительной работы – грубая (очень малой точности) зрительная работа, поскольку наименьший размер объекта различения более 0,5 мм. Для VI разряда зрительной работы независимо от характеристик фона и контраста объекта различения с фоном установлены следующие нормативные значения нормируемых показателей для системы общего искусственного освещения [5]:

– средняя освещенность на рабочей поверхности $E_{ср}$ = 200 лк;

– минимальная освещенность на рабочих местах $E_{мин} \geq 0{,}9\ E_{ср}$;

– предельная равномерность распределения освещенности ($U_{0} = E_{мин}/E_{макс}$) в рабочей зоне $U_{0} \geq 0{,}6$;

– коэффициент эксплуатации *MF* = 0,63 (для эксплуатационной группы светильников 1-4) или *MF* = 0,56 (для эксплуатационной группы светильников 5-7);

– максимально допустимая удельная установочная мощность искусственного освещения, зависящая от нормируемой освещенности и индекса помещения, приведена в табл. 1.

При выборе светильника приняты во внимание рекомендации СП 52.13330.2016 по источникам света и по световой отдаче световых приборов [5].

Результаты расчета и их обсуждение

Светотехнический расчет выполнялся с помощью программного комплекса DIALux, который позволяет моделировать интерьеры расчетных объектов, планировать размещение светильников, создавать сцены в виде фотореалистичных 3D-моделей. Программный комплекс DIALux успешно себя зарекомендовал при проведении светотехнических расчетов для объектов различной степени сложности [6, 7].

На рис. 1 представлена выполненная в DIALux 3D-визуализация линии кадмирования. Рабочая площадка находится на высоте 0,8 м над уровнем пола. Уровень рабочей поверхности расположен на высоте 1,0 м над уровнем рабочей площадки (или на высоте 1,8 м над уровнем пола).

В качестве осветительного прибора выбран светильник ДВО11-32-001 Frost 840, предназначенный для общего искусственного освещения помещений (рис. 2) [8].

Характеристики светильника, подтверждающие его соответствие рекомендациям СП 52.13330.2016, приведены в табл. 2.

Результаты светотехнического расчета осветительной установки с использованием светильника ДВО11-32-001 Frost 840, выполненного в программе DIALux, представлены в табл. 3 и на рис. 3.

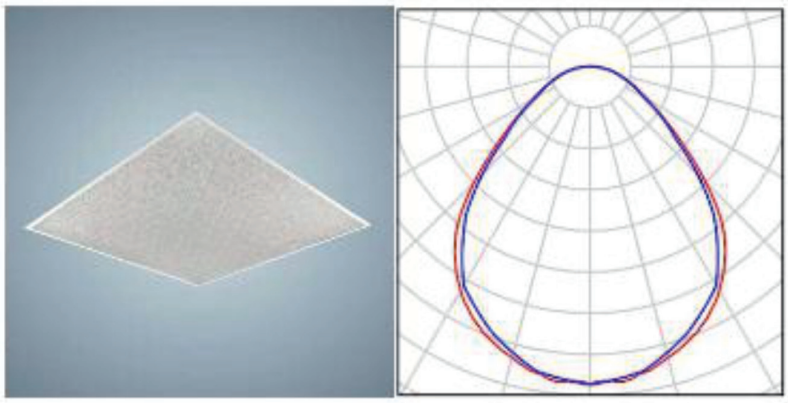
Таблица 1

Максимально допустимая удельная мощность искусственного освещения в производственных помещениях [5]

Освещенность на рабочей поверхности, лк	Индекс помещения	Максимально допустимая удельная установочная мощность, Вт/м^2, не более
200	0,6-1,25	9
	1,25-3,0	6
	Более 3	5

Примечание к табл. 1. Значения максимальных удельных мощностей искусственного освещения допускается повышать на 30% в технически обоснованных случаях (наличии крупногабаритного оборудования и пр.).

Рис. 1. 3D-визуализация линии кадмирования, выполненная в DIALux



а) *б)*

Рис. 2. Светильник ДВО11-32-001 Frost 840 [8]: а – внешний вид, б – кривые силы света

Таблица 2

Обоснование выбора светильника ДВО11-32-001 Frost 840 [5, 8]

Характеристика	Рекомендация СП 52.13330.2016	Характеристика ДВО11-32-001 Frost 840
Источник света	Светодиодная лампа	Светодиодная лампа
Индекс цветопередачи источника света	80…84	80
Цветовая температура $T_ц$, К	2 700…4 500	4 000
Световой поток, лм	-	3 237
Электрическая мощность, Вт	-	32
Световая отдача, лм/Вт	≥ 90	101

Таблица 3

Результаты расчетов, выполненных в программе DIALux

Нормируемый показатель	Нормативное значение	Расчетное значение
Освещенность (при системе общего освещения) $E_{ср}$, лк	200	219
Отношение минимальной освещенности к нормируемой средней освещенности $\frac{E_{min}}{Ecp}$	≥0,9	0,6
Предельная равномерность распределения освещенности U_0	≥0,6	0,6
Рекомендуемая световая отдача световых приборов (для общего освещения), лм/Вт	≥90	101
Максимально допустимая удельная установочная мощность искусственного освещения, Вт/м^2	≤6	3

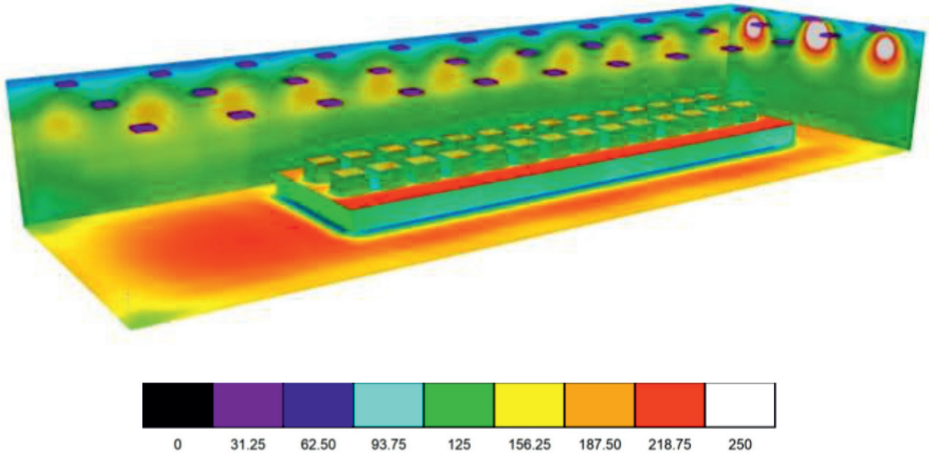


Рис. 3. Отображение фиктивных цветов при визуализации освещения

Полученные результаты светотехнического расчета освещения производственного помещения гальванического участка машиностроительного завода соответствуют требованиям существующих нормативов и могут быть использованы в качестве рекомендации при организации производственного освещения.

Выводы

1. Выполнен светотехнический расчет осветительной установки общего искусственного освещения линии кадмирования гальванического участка цеха машиностроительного завода.

2. Расчетные значения нормируемых параметров, полученные в программе DIALux, соответствуют нормативным требованиям для помещений гальванических цехов.

3. В качестве световых приборов в разработанной осветительной установке общего искусственного освещения для линии кадмирования применены светильники ДВО11-32-001 Frost 840 (тип источника света – светодиодный).

Список литературы

1. О специальной оценке условий труда: [федер. закон: принят Гос. Думой 23.12.2013: по состоянию на 01.05.2016] [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/ (дата обращения: 12.03.2019).

2. Методика проведения специальной оценки условий труда: утв. Минтруда России 24.01.2014 (ред. 14.11.2016) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/ (дата обращения: 12.03.2019).

3. Девисилов В.А. Охрана труда: учебник. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ФОРУМ, 2012. 512 с. ISBN 978-5-91134-430-6.

4. DIALux: расчет и проектирование освещения [Электронный ресурс]. URL: http://www.dialux-help.ru/ (дата обращения: 12.03.2019).

5. СП 52.13330.2016. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95**: утв. Минстроем России от 07.11.2016 : введ. в действие с 08.05.2017 [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/456054197 (дата обращения: 12.03.2019).

6. Кутырин Б.А., Григорьева Т.Ю. Проведение светотехнических расчетов с помощью программного комплекса DIALux на примере территории очистных сооружений // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 4-5. С. 728-731.

7. Сергеева Н.Ю., Григорьева Т.Ю. Расчет системы освещения автомобильного тоннеля в программном комплексе DIALux // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-1. С. 165.

8. Каталог Ардатовского светотехнического завода. [Электронный ресурс]. URL: http://www.dialux-plugins.net/ASTZ#/?lang=1049 (дата обращения: 12.03.2019).

УДК 332.628

МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Земсков М.А., Комкова А.В.

ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», Москва, e-mail: 79263752111@list.ru

В статье представлен анализ фактического состояния процесса оценочной деятельности и его различные регуляторы. Описано три различных взаимодействующих механизма, непосредственно связанных друг с другом, в результате чего происходит процесс государственной кадастровой оценки объектов недвижимости. Также имеется разбор всех трех механизмов и дается их содержательная характеристика. Правовой механизм представляется нам как совокупность законодательных и подзаконных актов в области оценки недвижимости. Нормативно-методическая часть является главным регулятором самого процесса оценочной деятельности и именно объектов недвижимости. К таким процессам относятся различные постановления Министерства экономического развития для регулирования оценочной деятельности. И последний, экономический механизм очень тесно связан с рыночным регулированием процесса оценочной деятельности. Проведен разбор и предоставляется принципиально новая классификация взаимодействующих механизмов государственной кадастровой оценки объектов недвижимости, представление их ка различные вариации существующих. Данное исследование и методология разбора представляется нам адекватной в связи с многочисленными особенностями проведения государственной кадастровой оценки объектов недвижимости и различными нововведениями, в частности переход оценочной деятельности из частной в исключительную прерогативу бюджетных учреждений.

Ключевые слова: государственная кадастровая оценка, кадастровая стоимость, объекты недвижимости, оценка недвижимости, механизмы кадастровой оценки

REGULATION MECHANISMS OF THE CADASTRAL VALUATION OF IMMOVABLE PROPERTY

Zemskov M.A., Komkova A.V.

Russian university of transport, Moscow, e-mail: 79263752111@list.ru

The article presents an analysis of the actual state of the evaluation process and its various regulators. Three different interacting mechanisms directly related to each other are described, as a result of which the process of state cadastral valuation of real estate objects takes place. There is also a review of all three mechanisms and their substantive characteristics. The legal mechanism is presented to us as a set of laws and regulations in the field of real estate valuation. The regulatory and methodological part is the main regulator of the process of valuation activities and real estate objects. These processes include various regulations of the Ministry of economic development for the regulation of valuation activities. And last, the economic mechanism is very closely related to the market regulation of the valuation process. The analysis and provides a fundamentally new classification of interacting mechanisms of state cadastral valuation of real estate, the presentation of their SC different variations of existing ones. This study and the methodology of analysis seems to us adequate due to the numerous features of the state cadastral valuation of real estate and various innovations, in particular the transition of valuation activities from private to the exclusive prerogative of budgetary institutions.

Keywords: state cadastral valuation, cadastral value, real estate properties, real estate valuation, cadastral valuation mechanisms

Оценочная деятельность выполняет для государства фискальную функцию. Целью оценки является определение стоимости объекта оценки, вид которой определяется в задании на оценку с учетом предполагаемого использования результата оценки. Результатом оценки является итоговая величина стоимости объекта оценки. Результат может использоваться при определении сторонами цены для совершения сделки или иных действий с объектом оценки (ФСО № 2) [1].

Кадастровая стоимость – это стоимость, используемая в сфере недвижимости и сделках с ними (договоры купли-продажи, аренды и т.п.). За счет выплаты налогов, рассчитанных с помощью кадастровой стоимости, гражданами наполняется муниципальный бюджет. Хотелось бы отметить определенную специфику и отношение среди граждан к кадастровой оценке в связи с тем, что ранее на территории Российской Федерации использовалась инвентаризационная стоимость, и, соответственно, налоги были существенно меньше современных, когда используется кадастровая стоимость. О.В. Тевлева в своей статье «Кадастровая оценка по-новому» [2] подчеркивает, что в настоящее время в России предпринимается попытка пополнять местные бюджеты не более чем на 20 процентов, тем не менее введение налога на недвижимость создает большую социальную напряженность.

Государственная кадастровая оценка объектов недвижимости имеет три различных механизма, очень тесно связанных

между собой и, непосредственно, влияющих на кадастровую стоимость, её расчеты и на оформление документационного обеспечения.

Первый механизм – нормативно-правовое регулирование, которое является базисом, сутью всей кадастровой оценки объектов недвижимости. Именно оно представляется нам как основа всех законных и подзаконных актов в области оценочной деятельности.

Правовое регулирование кадастровой оценки заключается в установлении норм и правил в проведении оценки объектов недвижимости и недропользования, общеобязательных для применения и исполнения всеми субъектами деятельности. Т.Г. Калачук в своей статье «Нормативно-правовая база кадастровой оценки объектов недвижимости» [3] подробно расписал все правовое поле кадастровой оценки объектов недвижимости, поэтому рассмотрим только наиболее значимые аспекты. К ним относятся ст.390-391 Налогового кодекса Российской Федерации [4], ст.65 и ст. 66 Земельного Кодекса Российской Федерации [5]. Комплекс норм оценочной деятельности устанавливает особенности возникновения и прекращения такой деятельности, а также процедуру их оформления. Основным законодательным источником для оценочной деятельности является Федеральный закон «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» N 135-ФЗ [3] Правовой механизм представляет собой основу для дальнейшего взаимодействия, ведет разграничение правового поля оценочной деятельности.

Следующий механизм регулирования кадастровой оценки – это нормативная методология, которая опирается на Приказ Минэкономразвития России от 07.06.2016 N 358 (ред. от 09.08.2018)»Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке» [6] и Приказ Минэкономразвития России от 12.05.2017 № 226 (ред. 09.08.2018) «Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке» [7] и Приказ Минэкономразвития России от 22.10.2010 N 508 (ред. от 22.06.2015) «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО N 4)» [8]. Следующие методические указания были разработаны не только для кадастровой оценки как ФСО № 4, но и для общей юрисдикции оценочной деятельности. К таким указаниям относятся

– Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 № 297 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки (ФСО N 1)» [9]

– Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 N 298 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО N 2)» [10]

– Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 N 299 (ред. от 06.12.2016) «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Требования к отчету об оценке (ФСО N 3)» [11]

– Приказ Минэкономразвития России от 25.09.2014 N 611 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Оценка недвижимости (ФСО N 7)» [12]

Данные методические указания, равно как и федеральные стандарты оценки регулируют использование и вычисление кадастровой стоимости, в частности объектов недвижимости. Вопрос рассмотрения остальных объектов, требующих проведения государственной кадастровой оценки выходит за рамки настоящей статьи. После введения стандартов в правовое поле, Минэкономразвития требует определения кадастровой стоимости для каждого объекта недвижимости (ФСО № 4), но со своей особенностью: «Кадастровая стоимость определяется как для объектов недвижимости, присутствующих на открытом рынке, так и для объектов недвижимости, рынок которых ограничен или отсутствует (п.4). В случае недостаточности рыночной информации для построения модели оценки проводится оценка рыночной стоимости, определяемой индивидуально для конкретного объекта недвижимости (п.12)». Законодательство Российской Федерации по большей части ориентировано на массовую оценку, причем для неё характерны очень точные и закрытые от изменения методы оценки, когда как для сложных объектов законодательно разрешено использование индивидуальных методов оценки недвижимости. Не смотря на выделение оценки недвижимости в отдельный пункт, массовая кадастровая оценка регулируется только ФСО № 4, когда как для индивидуальных методов кадастровой оценки используют и ФСО № 4, и ФСО № 7.

Третий механизм регулирования кадастровой оценки объектов недвижимости – экономический, суть которого проявляется во взаимоотношении государственные интересов, интересов землевладельцев и пользователей земли. Он реализуется в процессе регулирования кадастровой оценки, которая осуществляется теперь только бюджетным учреждениями, согласно п.2 ст.6 Федерального закона № 237-ФЗ [13]. Регулирование оценочной деятельности с помощью госу-

дарства способно создать организационную правовую основу, с помощью участия и ответственности оценщиков и регистрирующих органов. Регулирование с помощью рынка проводится на основе комбинации и взаимодействия спроса и предложения на земельные участки, соответственно кадастровая стоимость будет тем выше, чем более привлекательным будет объект недвижимости для стороннего наблюдателя. Рыночное регулирование не всегда может охватить все объекты недвижимости в связи с неразвитостью или закрытостью рынка в определенных регионах Российской Федерации. По мнению Кулевой Е.В., проблема определения подлинной стоимости оцениваемых объектов недвижимости до настоящего времени не решена, поскольку не выделены достаточно надежные критерии оценки рыночной стоимости недвижимости [14]. А.В. Каминский считает, что искажение кадастровой стоимости в любую из сторон имеет негативные последствия, а именно:

– при занижении – уменьшаются налоговые поступления, что затрудняет финансирование государственных проектов, в том числе социальной направленности, а в конечном итоге приводит к росту социальной напряженности;

– при завышении – увеличивается налоговая нагрузка на граждан и бизнес [15].

Государственная кадастровая оценка объектов недвижимости, является экономической основой Единого государственного реестра недвижимости (далее – ЕГРН), выполняя фискальную и информационную функции. На современном этапе сбор информации о ценах совершенных сделок с объектами недвижимости осуществляется на федеральном уровне, в частности, в рамках Автоматизированной информационной системы «Мониторинг рынка недвижимости», цель создания которой – накопление и предоставление данных о сделках с различными объектами недвижимости на территории страны [16]. П.А. Козин председатель Санкт-Петербургского научно-методического совета по оценке считает. что решать задачи государственной кадастровой оценки можно, если конкретизировать требования к оценке до уровня алгоритмов, формул, коэффициентов, построив оценку на базе операционных определений. При этом полностью отказаться от свободы оценщика в выборе подходов и методов [17]. Кадастровая оценка объектов недвижимости является специальным инструментом в области регулирования рыночных отношений, в частности земельного рынка. Именно на ее основе работает основной, общий инструмент экономического регулирования земельных отношений, который представляет собой земельную ренту. С помощью такого механизма государство может учитывать интересы владельцев и пользователей земли, побуждая их наращивать эффективность использования объектов недвижимости, которые находится в их распоряжении. Плата за землю представляет собой особый вид издержек, который позволяет иметь доход в виде ренты. Следует отметить, что экономический механизм регулирования кадастровой оценки объектов недвижимости не остается без внимания законодателей. Так, в статье 19 «Особенности проведения внеочередной государственной кадастровой оценки» Федерального закона N 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке», вступающая в силу с 01.01.2020 п.2 «О проведении внеочередной государственной кадастровой оценки» написано, что «уполномоченный орган субъекта Российской Федерации обязан принять решение о проведении внеочередной государственной кадастровой оценки в случае снижения индекса рынка недвижимости в субъекте Российской Федерации на тридцать и более процентов со дня проведения последней государственной кадастровой оценки».

Таким образом, регулирование и управление кадастровой оценкой объектов недвижимости происходит благодаря трем механизмам: правовым, нормативно-методическим и рыночным. Именно на их основе происходит регулирование кадастровой стоимости, требуемой государством для сбора налогов, проведения кадастрового учета, сделок и других операций в сфере недвижимости в регионах Российской Федерации.

Список литературы

1. Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 N 298 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО N 2)» [Электронный ресурс]; режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_180061/ (дата обращения 10.03.2019).

2. Тевлева О.В. Кадастровая оценка по-новому / О.В. Тевлева // Имущественные отношения в РФ. – 2016 – № 8 (179). – С. 91-95.

3. Калачук Т.Г. Нормативно-правовая база кадастровой оценки объектов недвижимости / Т.Г. Калачук // Вектор ГеоНаук. – 2018. – № 1(1). – С.29-35.

4. «Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая)» от 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 25.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.01.2019) [Электронный ресурс]; режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/(дата обращения 05.03.2019).

5. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 25.12.2018) [Электронный ресурс]; режим доступа: https://base.garant.ru/77673789/(дата обращения 12.03.2019).

6. Приказ Минэкономразвития России от 07.06.2016 № 358 (ред. от 09.08.2018) «Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке» [Элек-

тронный ресурс]; режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200326/ (дата обращения 11.03.2019).

7. Приказ Минэкономразвития России от 12.05.2017 №226 (ред. 09.08.2018) «Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке» [Электронный ресурс]; режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_217405/(дата обращения 25.02.2019).

8. Приказ Минэкономразвития России от 22.10.2010 N 508 (ред. от 22.06.2015) «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО N 4)» [Электронный ресурс]; режим доступа: https://legalacts.ru/doc/prikaz-minekonomrazvitija-rf-ot-22102010-n-508//(дата обращения 11.03.2019).

9. Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 N 297 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки (ФСО N 1)» [Электронный ресурс]; режим доступа: https://base.garant.ru/71034730/(дата обращения 10.03.2019).

10. Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 N 298 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО N 2)» [Электронный ресурс]; режим доступа: https://legalacts.ru/doc/prikaz-minekonomrazvitija-rossii-ot-20052015-n-298/(дата обращения 11.03.2019).

11. Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 N 299 (ред. от 06.12.2016) «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Требования к отчету об оценке (ФСО N 3)» [Электронный ресурс]; режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_180059 (дата обращения 10.03.2019).

12. Приказ Минэкономразвития России от 25.09.2014 N 611 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Оценка недвижимости (ФСО N 7)» [Электронный ресурс]; режим доступа: https://legalacts.ru/doc/prikaz-minekonomrazvitija-rossii-ot-25092014-n-611/(дата обращения 12.03.2019).

13. Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости» от 24.07.2007 № 221-ФЗ (ред. 06.03.2019) [Электронный ресурс]; режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_70088/ (дата обращения 10.03.2019).

14. Кулёва Е.В. Актуальные проблемы кадастровой оценки объектов недвижимости // Молодой ученый. – 2018. – №51. – С. 127-129. URL: https://moluch.ru/archive/237/55009/ (дата обращения: 25.02.2019).

15. Каминский А.В. Кадастровая оценка: сотрудничать нельзя противостоять! / А.В. Каминский // Имущественные отношения в РФ. – 2016. – № 2 (173). – С.6-23.

16. Лепихина О.Ю. К современным проблемам государственной кадастровой оценки недвижимости / О.Ю. Лепихина, Ю.Ф. Осокова // Вестник РУДН. Серия: Экономика. – 2018. – Т. 26. № 1. – С.19-27.

17. Козин П.А. Методология оценки: от разброса значений стоимости объектов оценки к интервалам стоимости/ П.А. Козин, Д.Д. Кузнецов, И.С. Ольшанникова // Имущественные отношения в РФ. – 2017. – № 10 (193). – С. 32-44.

УДК 378.14.015.62

HARD SKILLS И SOFT SKILLS: В ЧЕМ РАЗНИЦА ДЛЯ ИНЖЕНЕРА?

Зольников А.Е., Ниязбакиев И.И.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» Тобольский индустриальный институт (филиал), Тобольск, e-mail: zolnicovalexaner@gmail.com

Современный образ жизни привносит свои изменения, касающиеся разных сторон жизни людей. В связи с появлением новых знаний и технологий в последнее время работодатели стали все чаще акцентировать внимание на необходимости наличия у выпускников ВУЗов так называемых hard skills и soft skills. При этом до сих пор остается открытым вопрос о первостепенности этих компетенций, поскольку наниматель в той или иной сфере деятельности может ставить в приоритет потребность обладания так называемыми «жесткими» навыками, чем «мягкими», и наоборот. Авторами статьи было проведено социологическое исследование среди обучающихся технических ВУЗов для выявления степени их владения soft skills и hard skills. Для этого была составлена анкета с помощью Google формы и размещена в социальных сетях. Выборка опрошенных составила порядка 100 человек. В результате анализа исследования была определена направленность у обучающихся в развитии своих «жестких» и «мягких» навыков. В статье приводятся результаты проведенного исследования. Авторы предлагают несколько методов, которые, по их мнению, будут способствовать развитию soft skills у студентов технических направлений подготовки.

Ключевые слова: «жесткие» и «мягкие» навыки, hard skills и soft skills, компетенции, обучающиеся технических направлений бакалавриата

HARD SKILLS AND SOFT SKILLS: WHAT'S THE DIFFERENCE FOR ENGINEER?

Zolnikov A.E., Niazbakiev I.I.

Of the «Tyumen industrial University» Tobolsk industrial Institute (branch), Tobolsk, e-mail: zolnicovalexaner@gmail.com

The modern way of life brings changes concerning different aspects of people's life. In connection with the emergence of new knowledge and technologies in recent years, employers have increasingly focused on the presence of so-called hard skills и soft skills among university graduates. At the same time, the question of the priority of these competencies remains open, since the employer in a particular field of activity may prioritize the need to possess so-called «hard» skills than «soft», and vice versa. The authors of the article conducted a sociological research among students of technical universities to identify the degree of their possession of hard and soft skills. For this, a questionnaire was compiled using the Google form and posted on social networks. The sample of respondents was about 100 people. As a result of the analysis of the study, the direction was determined among students in the development of their «hard» skills and «soft» skills. The article presents the results of the study. The authors offer several methods that, in their opinion, will contribute to the development of soft skills in the student's technical direction preparation.

Keywords: Hard Skills, Soft Skills, competences, students of technical directions of bachelor degree

Несомненно, что профессия инженера требует наличия у выпускника ВУЗа обширных профильных знаний. Однако, чтобы стать настоящим профессионалом, просто высшего или специального образования недостаточно. Независимо от категории специализации работника большую роль в профессиональной деятельности играют и другие личные качества инженера. Последнее время среди потенциальных работодателей стали все чаще звучать требования о наличии у выпускников ВУЗов так называемых hard skills и soft skills. Причем, что важнее, до сих пор остается предметом споров.

Первоначальное упоминание понятий hard skills и soft skills датируется 1959 годом в исследованиях армии США для подготовки военнослужащих. В ходе исследования выяснилась важность этих навыков в подготовке военных кадров. В 1968 году было выражено понимание различий между навыками в доктрине «Системы проектирования военной подготовки». После этого термины hard skills и soft skills перешли в свободное употребление [1]. Сегодня в вакансиях, в том числе на русском языке, можно встретить вместо разделов «профессиональные навыки» и «личные качества» – hard skills и soft skills.

Что же это такое? Существует много разных трактовок данных понятий. Например.

Hard skills – это набор профессиональных навыков и умений, связанных с технической стороной деятельности [2]. Примерами могут следующие навыки:

– компьютерное программирование;
– умение статистического анализа;
– каллиграфия.

Soft skills – связаны не с конкретным видом деятельности, а с коммуникациями для эффективного взаимодействия с коллегами, клиентами и партнерами [3, 4].

– лидерство;
– целеполагание;
– коммуникация.

Сравнительный анализ hard skills и soft skills

Hard skills	Soft skills
Для овладения важны логика и интеллект, которые измеряют уровнем IQ.	Важен высокий коэффициент эмоционального интеллекта EQ.
Наличие и уровень «твердых» навыков проверяют при помощи экзаменов и аттестаций	Проявление «мягких» навыков сложно отследить, измерить или показать
Практически не изменяются, не зависимо от того, в какой среде находится человек	Требуют адаптации под конкретную аудиторию и ситуацию.
Приобретаются путем анализа и запоминания готового материала	Формирование навыков основано на личном опыте
Критичны в краткосрочной перспективе	Критичны в долгосрочной перспективе

Различия в этих навыках [4, 5] представлены в таблице.

Для выявления степени овладения обучающимися технического ВУЗа так называемыми «жесткими» и «мягкими» навыками было проведено исследование. В опросе приняли участие 100 обучающихся технических направлений подготовки бакалавриата. Большую часть опрошенных составили бакалавры 2-го курса (19-ти лет). В ходе опроса выяснилось, что большинство знакомо с этими понятиями (рис.1).

Рис. 1. Оценка знаний понятий Soft и Hard Skills

Дальнейшие вопросы были направлены на проверку знаний опрашиваемых. Результаты представлены на рис. 2, 3.

Последующие вопросы были направлены на оценку респондентами их социальных, лидерских, волевых и интеллектуальных компетенций. Результаты представлены на рис. 4, 5, 6 и 7.

На рис. 4 представлены результаты того, как студенты оценивают свои социальные компетенции. Как видно, большинство студентов оценивают их на 4 балла из 5. Западающей компетенцией является «умение выступать на публике».

Далее респонденты оценивали свои лидерские компетенции. На рис. 5 представлено, что они на хорошем уровне, но часть респондентов имеют трудности с «умением разрешения конфликтов», «ведением сложных переговоров» и «умением формировать команду» (имеют трудности / проблемы с коммуникативными навыками).

Затем шла оценка волевых компетенций. Большинство оценили свои качества на 4. Но западающими у части респондентов были – «стрессоустойчивость» и «умение работать под давлением» (рис. 6).

И, наконец, были оценены интеллектуальные компетенции. Из рис. 7 видно, что «умение писать отчеты и доклады» вызывают трудности.

На основе полученных данных можно сделать следующие выводы.

1. У большинства опрошенных социальная компетенция «умение выступать на публике» не достаточно хорошо развита.

2. Лидерские компетенции хорошо развиты, но у части опрошенных наблюдаются трудности с «умением разрешения конфликтов», «ведения сложных переговоров» и «умением формировать команду».

3. В волевых компетенциях западающими являлись такие навыки, как «стрессоустойчивость» и «умение работать под давлением».

4. В интеллектуальных компетенциях «умение писать отчеты и доклады» вызывает трудности у большинства респондентов.

Затем респонденты определяли значимость этих компетенций в своей инженерной деятельности. Результаты представлено на рис. 8.

Очевидно, что приоритет в инженерной специальности респонденты отдали интеллектуальным компетенциям.

Рис. 2. Знание soft skills

Рис. 3. Знание hard skills

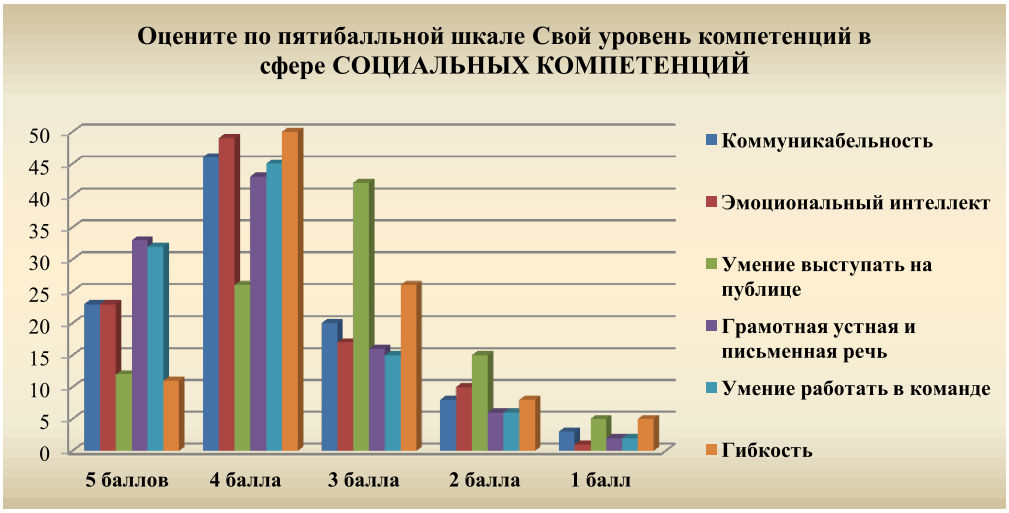


Рис. 4. Оценка социальных компетенций

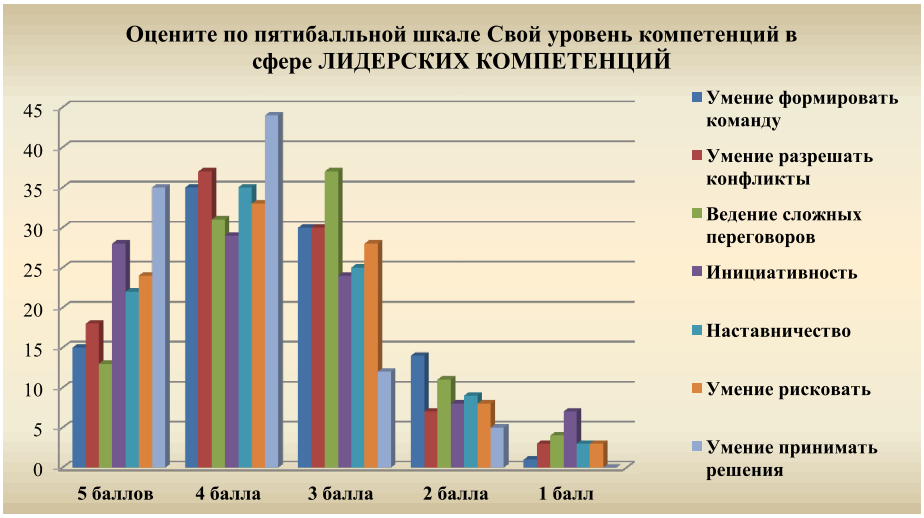


Рис. 5. Оценка лидерских компетенций

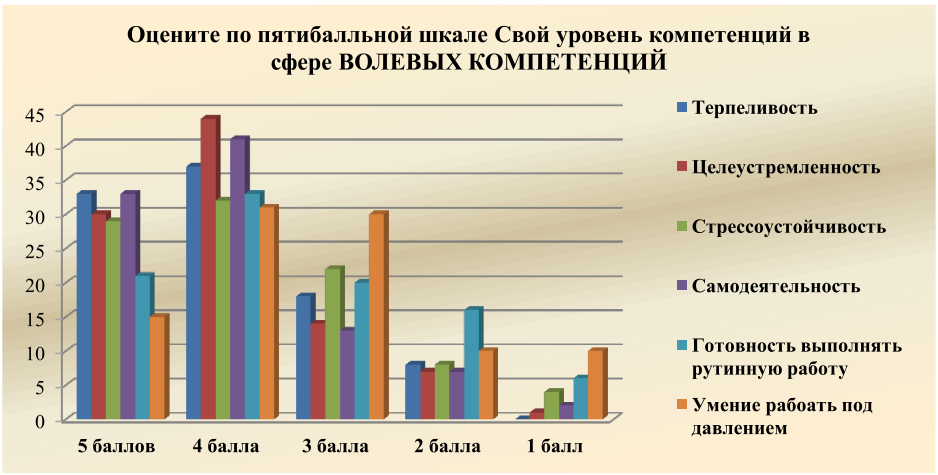


Рис. 6. Оценка волевых компетенций

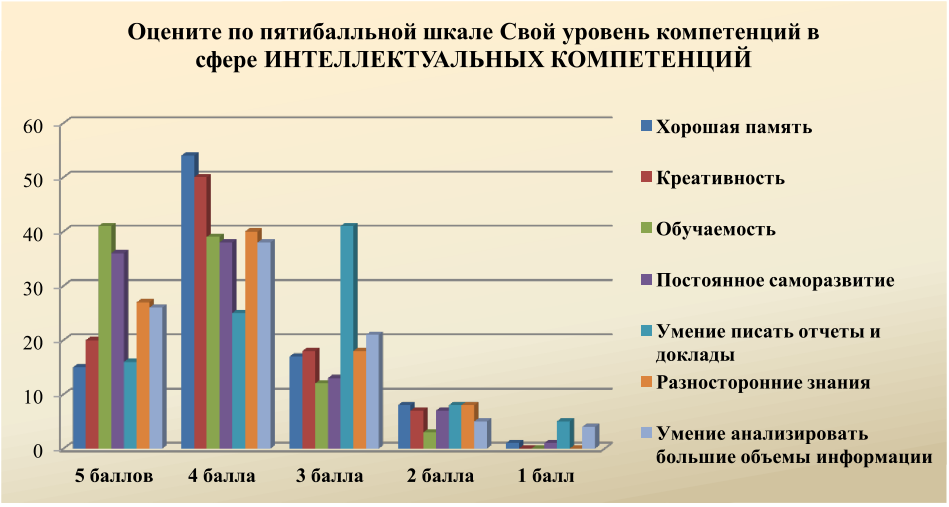


Рис. 7.Оценка интеллектуальных компетенций

Рис. 8. Значимость компетенций современного инженера

На основе проведенного исследования можно сделать вывод, что большинство западающих умений относятся к soft skills. Поэтому, необходимо повысить эффективность обучения в ВУЗах этим навыкам. Для этого можно предложить использовать такие методы обучения:

1. самокоучинг;
2. фоновые задания;
3. саморазвитие;
4. ментворинг;
5. тренинги и мастер-классы;
6. тайм-менеджмент.

Данные методы обучения не являются традиционными. Однако их применение ориентировано на самообразование обучающихся, развитие их эмоционального интеллекта.

Таким образом, в профессии инженера hard и soft skills одинаково важны. Но в зависимости от занимаемой должности идет разное преобладание этих навыков: в начале карьеры идет преобладание hard skills, а в дальнейшем идет преобладание soft skills. Это объясняется тем, что увеличивается взаимодействие между людьми, следовательно, у человека должны быть лучше развиты soft skills.

Авторы выражают благодарность научному руководителю – кандидату педагогических наук, доценту кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин филиала ТИУ в г. Тобольске, Елене Сергеевне Чижиковой.

Список литературы

1. Центр тестирования и развития «Гуманитарные технологии» [Электронный ресурс]- Режим доступа: https://proforientator.ru/publications/articles/chto-takoe-hard-i-soft-skills-v-chem-raznitsa-chto-vazhnee.html (дата обращения: 20.03.2019).

2. «Хабр» – крупнейший в Европе ресурс для IT-специалистов, издаваемый компанией «ТМ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://habr.com/company/epam_systems/blog/418621/ (дата обращения: 20.03.2019).

3. MENTAL SKILLS. Дистанционное обучение с удовольствием [Электронный ресурс]- Режим доступа: https://www.mental-skills.ru/synopses/soft-skills-i-nard-skills-v-chem-raznitsa.html (дата обращения: 20.03.2019).

4. The balance careers [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.thebalancecareers.com/hard-skills-vs-soft-skills-2063780 (дата обращения: 20.03.2019).

5. Проектория [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://proektoria.online/news/lifehack/hard_i_soft_skills_zachem_oni_nuzhny/ (дата обращения: 20.03.2019).

6. Корпоративный менеджмент [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.cfin.ru/management/people/dev_val/soft-skills.shtml (дата обращения: 20.03.2019).

УДК 004

РЕКЛАМА В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Ломков В.В., Ломкова Е.Н.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО Волгоградского государственного технического университета, Камышин, e-mail: E_lomkova@rambler.ru

В статье рассматривается реклама в сети Интернет. Ежедневно люди проводят в сети Интернет по несколько часов. Постоянно увеличивается число людей готовых покупать товары, не выходя из дома. Главной задачей рекламы является информирование клиентов о продукции, торговых марках и услугах компаний. Сеть Интернет предоставляет рекламодателям самые эффективные способы привлечение внимание целевой аудитории. Приведены отличительные черты рекламы в сети Интернет, к которым относятся: увеличивающаяся аудитория сети Интернет; интерактивность; возможность продвижения своих продуктов только для целевой аудитории; возможность точного измерения всех показателей рекламы. Перечислены виды рекламы в глобальной сети: контекстная реклама; медийная (баннерная) реклама; тизерная реклама; таргетированная реклама в социальных сетях; push-уведомления; реклама в мобильных приложениях; реклама на YouTube в видеороликах; всплывающие окна (Pop-Up и Pop-Under); реклама в рассылках по электронной почте; реклама на тематических сайтах и онлайн-площадках. Проведен анализ эффективности, стоимости и попадание в целевую аудиторию. Самым дорогим способом продвижения в сети Интернет услуг или товаров является баннерная реклама, которая требует не только оплаты за размещение, но и средств на создание качественного и эффективного рекламного объявления.

Ключевые слова: сеть, Интернет, реклама, виды рекламы

ADVERTISING ON THE INTERNET

Lomkov V.V., Lomkova E.N.

Kamyshin Technological Institute (branch of) State Educational Institution of Higher Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: E_lomkova@rambler.ru

The article deals with advertising on the Internet. Every day, people spend on the Internet for several hours. The number of people ready to buy goods is constantly increasing, without leaving home. The main task of advertising is to inform customers about products, brands and services of companies. The Internet provides advertisers with the most effective ways to attract the attention of the target audience. The distinctive features of advertising on the Internet, which include: an increasing audience of the Internet; interactivity; the possibility of promoting their products only for the target audience; the ability to accurately measure all indicators of advertising. The types of advertising in the global network are listed: contextual advertising; media (banner) advertising; teaser ads; targeted advertising in social networks; push notifications; advertising in mobile applications; YouTube ads on videos pop-ups (pop-up and pop-under); e-mail advertising; advertising on thematic sites and online sites. The analysis of the effectiveness, cost and hit the target audience. The most expensive way to promote services or products on the Internet is banner advertising, which requires not only payment for placement, but also money to create a high-quality and effective advertisement.

Keywords: Internet, advertising, types of advertising

Ежедневно люди проводят в сети Интернет по несколько часов, решая рабочие и повседневные вопросы. Аудитория постоянно растет, как количественно, так и качественно: подростки, молодежь, зрелые люди готовы покупать товары, не выходя из дома [1]. Многие компании поняли значимость сети Интернет и активно продают товары через свой сайт и используют такое продвижение, как интернет-реклама. Реклама – один из разделов маркетинга. Её главной задачей является информирование клиентов о продукции, торговых марках и услугах компаний [2].

Можно выделить следующие отличительные черты рекламы в сети Интернет [3]:

1. *Увеличивающаяся аудитория сети Интернет*. Аудитория всемирной сети постоянно увеличивается. При этом значительная часть имеющих доступ к сети Интернету относится к категории платежеспособных граждан.

2. *Интерактивность*. В сети Интернет реклама стремится вовлечь потенциального клиента в какой-либо процесс. То есть интернет-реклама предполагает выполнение ответного действия от пользователя.

3. *Возможность продвижения своих продуктов только для целевой аудитории*. Выделяются как группы пользователей, ищущих конкретный товар или услугу (прямой таргетинг), так и те, кто интересуется какими-либо материалами, имеющими косвенную связь с продвигаемой продукцией. Таргетинг позволяет отсекать тех, кто не входит в сферу интересов рекламодателя, и таким образом сделать рекламу более эффективной.

4. *Возможность точного измерения всех показателей рекламы*. В настоящее

время существует множество систем, которые анализируют используемые рекламные способы и выдают их количественные результаты и этот процесс отличается высокой оперативностью.

Рассмотрим направления продвижения продукта в сети Интернет, которые актуальны и эффективны на настоящий момент [4].

1. *Контекстная реклама*. Принцип действия контекстной рекламы – пользователь получает рекламные сообщения, которые привязаны к его запросам. Такая реклама дает максимальную возможность фильтрации тех пользователей, которым она будет наиболее интересна, то есть здесь реализован принцип таргетирования. Оплачивая контекстную рекламу, можно получить практически моментальный результат в виде перешедших по ссылке клиентов. Огромный инструментарий для анализа эффективности размещаемых объявлений и большой объем информации, которую можно получить по ним.

2. *Медийная (баннерная) реклама*. Баннер также представляет собой графическое изображение, которое выводится на различных сайтах. При этом баннерная реклама отличается большими возможностями в формате, нацеленностью на результат, а также возможной интерактивностью. Баннеры могут разделяться на две категории: те, которые побуждают пользователя совершить определенное действие (например, перейти на сайт); те, которые создают определенный имидж и узнаваемость рекламодателя.

3. *Тизерная реклама*. Тизер во многом схож с баннером – это так же статистическое или анимированное объявление, которое размещают на сайтах. У многих пользователей он вызывает отторжение. Часто в тизере используется мигающее изображение, которое в теории должно привлечь возможного клиента, однако на практике превращает сайт, на котором располагается, в весьма неприглядное и неприятное место.

4. *Таргетированная реклама в социальных сетях*. В отдельную группу стоит выделить рекламные компании, которые проводятся в социальных сетях. Огромное число людей предпочитают проводить значительное число времени именно на таких сайтах. При этом большинство пользователей предоставляет весьма полезную информацию о себе: пол, возраст, географию проживания и свои интересы. А это значит, что можно не просто рекламировать какой-либо продукт, но делать это только среди тех пользователей, кто входит в целевую аудиторию рекламодателя. Возможности размещения рекламы в социальных сетях достаточно обширны.

Нацеленная на целевую аудиторию, реклама в социальных сетях обладает целым рядом плюсов:

– не требует от пользователя перехода на сторонний ресурс, обеспечивая ему тем самым удобство и комфорт;

– наличие обратной связи не только в виде заказов или переходов по рекламному объявлению, но и в виде лайков или комментариев;

– удобство размещения рекламы, ведь зачастую для этого даже не требуется специальных навыков – достаточно просто загрузить отснятое фото или вбить нужный текст.

В первую очередь для рекламодателя интересны самые популярные сервисы, ведь именно здесь можно найти огромное количество потенциальных покупателей.

5. *Push-уведомления* – представляют собой всплывающие сообщения, которые сообщают пользователя о каких-либо изменениях или новостях для мобильного устройства или компьютера. Если изначально эти уведомления использовались разработчиками приложений для того, чтобы пользователь не забывал пользоваться ими, то со временем их начали использовать и рекламодатели. При этом существует возможность рассылать такие сообщения как через сеть Интернет, так и через мобильных операторов. Работают они следующим образом – пользователи подписываются на те или иные интересующие их рассылки, а затем получают короткую информацию в виде Push-уведомлений. Также возможно настроить рассылку Push-уведомлений через определенные мобильные приложения, функции которых для пользователей совпадают с рекламируемым продуктом.

6. *Реклама в мобильных приложениях*. Развитие мобильной связи и технологий привели к тому, что все больше пользователей сети Интернет пользуются им именно со своих смартфонов или планшетов. И практически на каждом из таких устройств находится не один десяток приложений. Это могут быть как социальные сети, так и разнообразные сервисы заказа и покупки чего-либо. Если мобильное приложение предназначено для заказа товаров у какой-либо фирмы, то ее основная функция – продавать этот товар, и за счет прибыли разработка и функционирование этого приложения окупается. Однако существует огромное число программ для мобильных устройств, которые просто предлагают пользователям всевозможные развлечения или информационные услуги. При этом пользователь скачивает и пользуется этими приложениями абсолютно бесплатно. Неудивительно,

что разработчики многих программ для мобильных устройств охотно продают рекламные места в своих приложениях. А для пользователей просмотр этой рекламы является своего рода оплатой за использование программы. Виды размещаемой в мобильных приложениях рекламы достаточно разнообразны. Это может быть текстовое объявление, выскакивающие с краю приложения, или же всплывающая при запуске картинка. Возможности таргетирования пользователей напрямую зависит от того, какие данные собирает конкретное приложение при загрузке и регистрации.

7. *Реклама на YouTube в видеороликах*. В чем схожей с социальными сетями структурой обладает крайне популярный ресурс YouTube, где выкладывается большое число видеороликов пользователей со всего мира. Просмотры отдельных роликов могут превышать миллионы. Огромное количество потенциальных клиентов возможно привлечь таким способом.

Так же, как и предыдущие способы рекламы, этот вид продвижения дает возможность выборки показов только целевой аудитории. Главным достоинством такого способа продвижения является действенность видео-рекламы, а также очень широкая аудитория. Но есть и недостатки: чтобы рекламу увидели как можно больше потенциальных клиентов, ее нужно размещать на очень популярных каналах, а это стоит крайне недешево. Пользователи имеют возможность отключать рекламу, а также использовать специальные программные средства для ее блокировки. Кроме того, в платных аккаунтах реклама не демонстрируется. Назойливая реклама, мешающая просмотру интересного фильма или музыкального клипа, зачастую вызывает раздражение у пользователей.

8. *Всплывающие окна (Pop-Up и Pop-Under)*. Один из самых агрессивных и нелюбимых пользователями способов продвижения какого-либо продукта – сплывающее Popup-окно, тем не менее продолжает оставаться довольно популярным. Принцип действия такой рекламы следующий: пользователь заходит на сайт, начинает читать какую-либо информацию, и в этот момент выскакивает всплывающее окно. Чтобы закрыть его и вернуться к нормальному просмотру сайта, необходимо нажать на крест в углу Pop-up-окна. Недобросовестные рекламодатели прибегают к различным уловкам, чтобы заманить пользователя на свой сайт. Например, крест, который обеспечивает закрытие окна, расположен так, что его фактически невозможно найти, или же он является ложным – нажатие на него приводит к переходу на ресурс рекламодателя. Подобная излишне агрессивная реклама редко приводит к положительным результатам. Как правило, пользователь уходит не только с сайта, на который он был перенаправлен, но и с того ресурса, на который он пришел первоначально. Однако при аккуратном и корректном использовании такая реклама также может принести пользу. Важно лишь, чтобы ее легко можно было отключить, и чтобы рекламное сообщение находилось в корреляции с тематикой самой страницы. Также могут принести определенный результат Pop-up-окна, сообщающие о скидках на товары или о проведении каких-либо акций.

9. *Реклама в рассылках по электронной почте*. Большинство пользователей сети Интернет являются обладателями различных электронных почтовых ящиков, с помощью которых обмениваются рабочей или личной информацией. И поэтому реклама с помощью рассылок писем для своих подписчиков до сих пор пользуется определенной популярностью. Обычно такой вид продвижения используют два вида рекламодателей: магазины или продавцы услуг, у которых пользователь приобрел когда-либо товар; инфобизнесмены, которые с помощью этого канала продают свои продукты. В первом случае рассылка на e-mail имеет в большей степени имиджевое значение. Многие магазины практикуют бонусные и скидочные карты. Для их получения обычно требуется указать определенную информацию, включая и электронный адрес. Рассылка осуществляется человеку, который уже совершил покупку, а значит, является достаточно лояльным к данному продавцу, такая рассылка обычно не вызывает раздражения у пользователя. Существует большая вероятность, что, получив такое письмо, покупатель вернется в магазин повторно. Для инфобизнеса рассылка по электронной почте является одним из основных способов продвижения своих услуг. Первоначально пользователь попадает на какой-то ресурс, где ему предлагают бесплатный курс или материалы по интересующему человека вопросу. Но для получения этих материалов необходимо оставить свой электронный адрес.

10. *Реклама на тематических сайтах и онлайн-площадках (форумах и блогах, досках объявлений, группах социальных сетей, крупных порталах и пр.)*. Еще одним способом проведения рекламной компании в сети Интернет, является размещение объявлений на различных тематических ресурсах. Существует большое число страниц, где собираются люди со схожими интересами,

при этом у них есть возможность не только читать выложенную информацию, но и писать сообщения самим. На таких ресурсах общаются люди с определенным кругом интересов, то размещение здесь рекламы будет максимально точечным. За размещение такой рекламы не придется ничего платить.

Самым дорогим способом продвижения в сети Интернет услуг или товаров [5] является баннерная реклама, которая требует не только оплаты за размещение, но и средств на создание качественного и эффективного рекламного объявления. Достаточно дорогостоящим станет размещение информации о своем продукте на Youtube, в мобильных приложениях и социальных сетях, а также с помощью Push-уведомлений. Контекстная реклама, при использовании правильных настроек, может обойтись относительно недорого. Небольших вложений требуют рассылки по электронной почте, создание и размещение тизеров, а также всплывающие Pop-up-окна. Эффективность воздействия на пользователя и возможности привлечения максимально большого числа покупателей, то здесь нет равных контекстной рекламе. С учетом того, что стоимость ее можно сделать крайне невысокой, этот вид продвижения является наиболее оптимальным. А вот размещение тизеров и баннеров, особого результата не принесет. При этом, если баннерная реклама хотя бы обеспечивает имиджевую составляющую, то вот тизеры, способны отпугнуть значительную часть пользователей. Также не стоит особо надеяться и на бесплатное размещение объявлений на тематических страницах.

Реклама в сети Интернет – это один из самых актуальных и эффективных способов продвижения практически любых товаров и услуг. Существует множество видов рекламы, различающихся по стоимости и эффективности, которые могут обеспечить любого продавца притоком клиентов и увеличением продаж. Заниматься продвижением в Интернете можно как своими силами, так и с помощью профессионалов, которые помогут сделать рекламу более эффективной и результативной.

Список литературы

1. Рост от Знания. GfK Global. [Электронный ресурс]. URL: https://www.gfk.com/ru/insaity/press-release/issledovanie-gfk-proniknovenie-interneta-v-rossii/ (дата обращения: 15.02.2019).

2. Годин А.А., Годин А.М., Комаров В.М. Интернет-реклама: учебное пособие для студентов экономических вузов. М.: Дашков и К, 2009. 168 с.

3. Васильев Г.А., Забегалин Д.А. Электронный бизнес. Реклама в Интернете. 2008. [Электронный ресурс]. URL: http://bookre.org/reader?file=634797 (дата обращения: 20.02.2019).

4. Финансовый журнал. Richpro.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://richpro.ru/internet/reklama-v-internete-vidy-i-stoimost-internet-reklamy.html. (дата обращения 20.02.2019).

5. Генератор продаж. Агентство интернет-маркетинга. [Электронный ресурс]. URL: https://sales-generator.ru/blog/vidy-reklamy-v-marketinge (дата обращения 20.02.2019).

УДК 004.896:621.865

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СОЗДАНИИ РОБОТОВ МАНИПУЛЯТОРОВ

Мансуров Э.Р., Стахин Д.Р.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, e-mail: dimka.sta777@gmail.com

В статье рассмотрена новая методика изготовления роботов с применением 3D принтеров в рамках цифровизации экономики. Отмечена актуальность работы в рамках указа Президента РФ о цифровизации экономики. Обозначено развитие бизнес-модели «Робот как услуга», приводящее к снижению затрат на развертывание роботов. В рамках проекта был обоснован выбор кинематической схемы манипулятора. Также были определены технические и механические требования к манипулятору, выбран оптимальный метод печати и материал, с учетом особенностей которых в программном комплексе Solidworks спроектированы 3D модели элементов конструкции манипулятора. Методом SLA была произведена печать и постобработка моделей. Из разработанных моделей были распечатаны реальные детали, из которых собран робот. Отмечена возможность быстрой отладки элементов конструкции за счет скорости печати. Рассчитаны затраты на разработку такого манипулятора, показавшие экономическую выгоду производства таких роботов (за счет возможности отказа от изготовления деталей у сторонних организаций). Доказана возможность эффективного использования современных технологий 3D прототипирования для сокращения сроков конструирования и отладки специфичных конструкций, а также нового, комплексного подхода к обучению.

Ключевые слова: манипулятор, scara, аддитивные технологии, 3D печать, 3 D принтер, цифровая экономика

ADDITIVE TECHNOLOGIES WHEN CREATING ROBOTIC MANIPULATORS

Mansurov E.R., Stakhin D.R.

St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great, St. Petersburg, e-mail: dimka.sta777@gmail.com

The article describes a new method of manufacturing robots using 3D printers as part of the digitalization of the economy. The development of the «Robot as a Service» business model is indicated, which leads to a reduction in the cost of deploying robots. Within the framework of the project, the choice of a kinematic manipulator circuit was justified. The technical and mechanical requirements for the manipulator were also determined, the optimum printing method and material were selected, considering the features of which 3D models of the manipulator design elements were designed in the Solidworks software package. The SLA method was used to print and post-process models. From the developed models, the real parts were printed, from which the robot was assembled. The possibility of quick debugging of structural elements due to the speed of printing is noted. Calculated the costs of developing such a manipulator, which showed the economic benefit of the production of such robots (due to the possibility of failure to manufacture parts from third-party organizations). The possibility of the effective use of modern 3D prototyping technologies to reduce the time of designing and debugging specific structures, as well as a new, integrated approach to learning, has been proved.

Keywords: manipulator, scara, additive technologies, 3D printing, 3D printer, digital economy

Актуальность данной работы заключается в том, что в список приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации Указом Президента Российской Федерации от 16 декабря 2015 года № 623 включен дополнительный пункт: Робототехнические комплексы (системы) военного, специального и двойного назначения, который направлен на:

1. Мониторинг работ в области робототехники;
2. Организацию работ по развитию ключевых технологий производства робототехнических комплексов;
3. Разработка эффективных компонентов робототехники российского производства
4. Методическое сопровождение испытаний робототехники и составных частей робототехнических комплексов. [1]

Роботизация в нынешнем виде подходит только для серийного производства, где необходимо обеспечение гибкости при достаточно больших объемах продукции. Но текущие решения достаточно габаритные, очень дороги и требуют наличия подготовленного высококвалифицированного персонала.

Однако, есть достаточно много производств, выпускающих не менее ответственные детали, со специфичными требованиями к параметрам рабочей зоны, в которых использование классических промышленных роботов проблематично, и экономически нецелесообразно.

Согласно прогнозам Tractica на ближайшие 10-20 лет доход при использовании промышленных роботов не изменится, в отличие от значительного роста при использовании непромышленных сфер.[2]

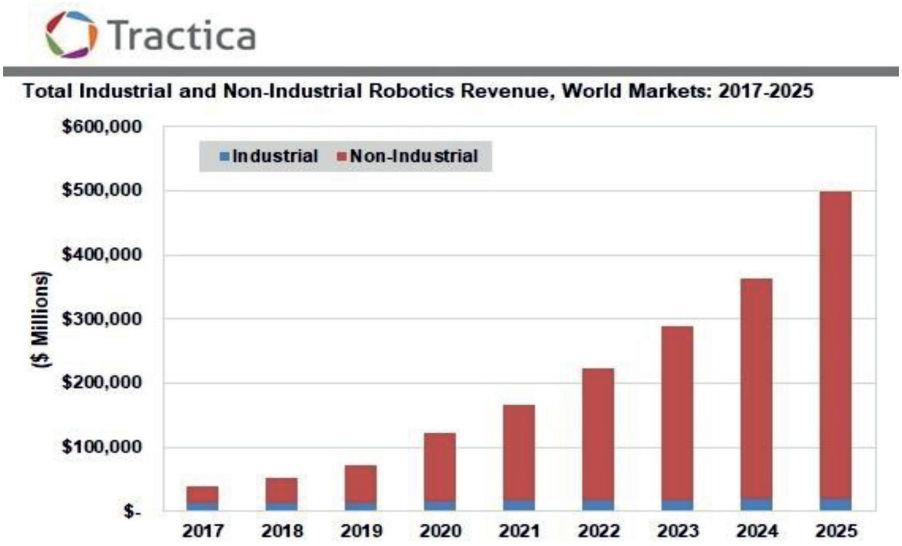


Рис. 1. Доходы от использования роботов

Широко используется новая методика изготовления роботов с применением 3D принтеров. Благодаря сокращению сроков разработки новых робототехнических решений темпы роботизации значительно растут, расширяется сфера цифровизации окружающей инфраструктуры и среды.

Согласно отчету IDC, к 2019 году 30% коммерческих роботизированных приложений будут представлены в виде бизнес-модели «Робот как услуга», что сократит затраты на развертывание роботов. [3]

В докладе также дается прогноз, что к 2020 году 60% роботов будут зависеть от облачного программного обеспечения для определения новых возможностей ИИ и прикладных программ, что приведет к формированию рынка облачных вычислений робототехники.

Объект разработки.

Так как применение аддитивных технологий обеспечивает практически неограниченную свободу форм, не требует оснастки, то возможно создание любых объектов.[4] Так для отработки технологии было предложено создать малогабаритный манипулятор *SCARA* с использованием 3*D* печати, учитывающий требования к габаритным размерам, специфические условия эксплуатации, тип и габариты захватного устройства, а также массогабаритные характеристики захватываемых объектов.

Роботы – манипуляторы типа SCARA (Selective Compliance Articulated Robot Arm) – это манипуляторы с избирательной податливостью. Роботы такой конструкции обычно выполняют операции сборки. Роботы типа SCARA работают быстрее, чем декартовые роботы, обладая меньшими габаритами за счет того, что «плечо» может сложиться. Это удобно при работе в ограниченном пространстве. [5]

Задачи, которые способен решить манипулятор:

1. Решение прямой и обратной задач кинематики;
2. Планирование траектории;
3. Расчет нагрузки на звенья, выбор приводов;
4. Программная и аппаратная реализация системы управления;

Так как вес перемещаемых объектов не превышает 15-20 г., было принято решение максимально облегчить конструктивные элементы. По этой причине в качестве базовой технологии изготовления была выбрана 3D печать.

По требуемым габаритам (вылет руки 200 мм и высота 180мм) были определены размеры звеньев, рассчитана нагрузка на элементы конструкции.

Так как нагрузка незначительна, то для данных приложений достаточно использование пластиков.

При синтезе 3D моделей и подготовке их к печати необходимо учитывать особенности применяемых технологий и материала, так как от этого зависят:

– минимальные и максимальные размеры деталей;
– точность получения формы и соответствие размеров;
– прочностные характеристики детали;
– долговечность деталей.

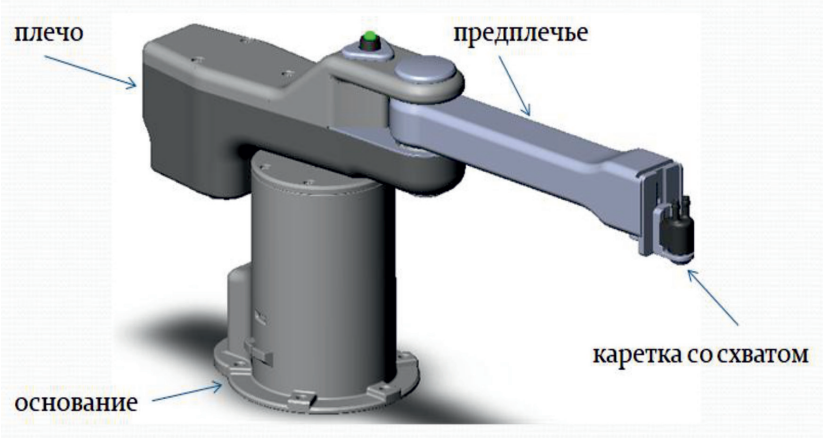


Рис. 2. Модель манипулятора SCARA

Характеристики манипулятора

Характеристика	Значение
Номинальная грузоподъемность манипулятора	50 г
Габаритно-установочные размеры манипулятора	R = 210 мм H = 200 мм
Зона обслуживания манипулятора	R = 110 – 205 мм
Число степеней подвижности манипулятора	3
Погрешность позиционирования рабочего органа манипулятора	Не более 0,1 мм
Погрешность отработки траектории рабочего органа	Не более 0,1 мм

В результате анализа текущих технологий и имеющегося оборудования было принято решение использовать технологию лазерной стереолитографии (*SLA*-печать) из-за следующих свойств:

– изготовление моделей любой сложности (тонкостенные детали, мелкие детали);

– высокие точность построения и качество поверхности;

– низкий расход материала на формирование поддержек;

– низкий уровень шума производства деталей.

Проектирование данного робота-манипулятора производилось в программном комплексе Solid Works. Далее была произведена подготовка модели к печати в программном комплексе FormLabs PreForm. Методом SLA была произведена печать и проведена постобработка модели. В процессе печати были обнаружены некоторые проблемы, такие как изменение размеров, плохая печать тонкостенных элементов, для которых требуются поддержки. Благодаря скорости печать, данные недостатки были устранены в короткие сроки, что позволило своевременно распечатать детали с необходимыми характеристиками.

Доля заработной платы в затратах составляет 60%. Такое распределение затрат стало возможным благодаря использованию 3D прототипирования, так как исчезла необходимость в сторонних организациях по оказанию услуг по производству элементов конструкции. Таким образом, изготовление опытных экземпляров экономически выгодно.

Использование аддитивных технологий возможно там, где требуется миниатюрность конструкции. В результате получаем то же качество при уменьшении размеров.

Таким образом, по желанию заказчика можно изготовить все, что угодно, в разумных пределах (ограничения по габаритам, грузоподъемности и т.д.).

Возможным применением данного проекта может быть обучающая робототехника:

– проектирование конструкции;

– системы управления;

– отработка кинематики и динамики.

Результаты представленного проекта являются одним из примеров эффективного использования современных технологий 3*D* прототипирования для сокращения сроков конструирования и отладки специфичных конструкций, а также новый, комплексный подход к обучению.

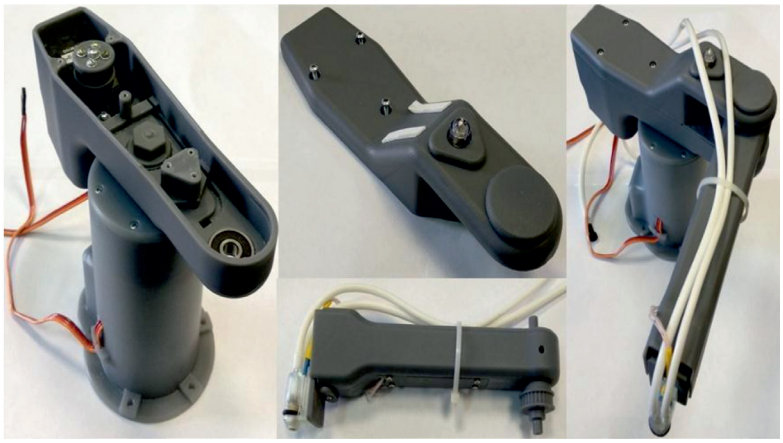


Рис. 3. Прототип манипулятора SCARA

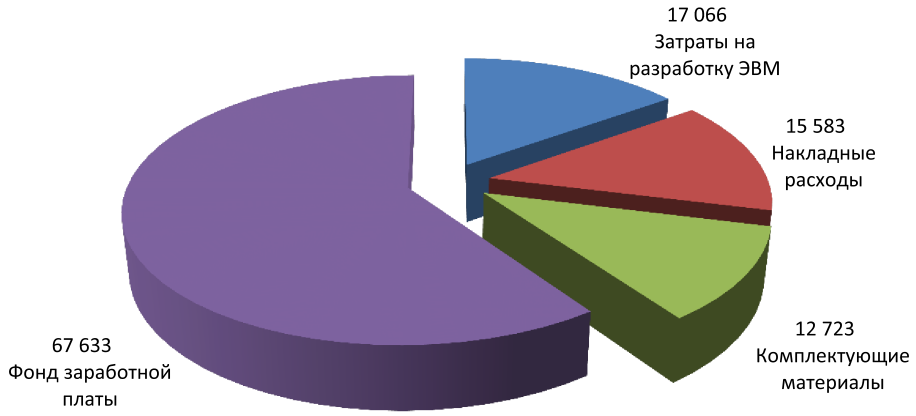


Рис. 4. Затраты на разработку манипулятора

Использование 3*D* принтеров в обучение студентов по направлению «Робототехника и мехатроника» позволит получить нужные компетенции при изучении специальных и профессиональных дисциплин, таких как:

– основы мехатроники и робототехники;

– детали мехатронных модулей, роботов и конструирование;

– управление роботами и робототехническими системами и т.д.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 16.12.2015 г. № 623 «О Национальном центре развития технологий и базовых элементов робототехники» [Электронный ресурс] URL: http://kremlin.ru/acts/bank/40306 (дата обращения: 15.02.2019).

2. Robotics Market Restructuring Continues as Non-Industrial Robots Are Poised to Exceed 75 Percent of Total Revenue by the End of 2018 [Электронный ресурс] // Tractica. URL: https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/robo (дата обращения: 15.02.2019).

3. IDC Unveils its Top 10 Predictions for Worldwide Robotics for 2017 and Beyond [Электронный ресурс] // International Data Corporation (IDC). URL: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAP42000116 (дата обращения: 15.02.2019).

4. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.

5. Юревич Е.И. Основы робототехники: учеб. пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 304 с.

УДК 616. 711-002-07

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ СТИРОЛА

Полицына В.В., Тушакова З.Р.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» Тобольский индустриальный институт (филиал), Тобольск, e-mail: nika.policina@mail.ru

Актуальной проблемой при проведении экспериментальных исследований является проблема решения поставленной задачи и извлечения максимального количества полезной информации об исследуемом процессе при минимальных затратах. В данной работе построена математическая модель, основанная на кинетической схеме процесса полимеризации стирола. Математическая модель представляет собой систему обыкновенных дифференциальных уравнений, размерность которой стремится к бесконечности, ввиду бесконечного числа реакционных компонентов. Обратимся к статистической теории полимеризации, которая исходит из предположения о возможности анализа молекулярно-массовых распределений по средним низкомолекулярной и среднемолекулярной частям массы, и применим метод статистических моментов. И после этого увидим, как бесконечная система обыкновенных дифференциальных уравнений сводится к системе с конечным числом уравнений и становится разрешимой. Численное решение конечной системы позволяет определить усредненные молекулярные характеристики, такие как среднечисленная и среднемассовая молекулярные массы.

Ключевые слова: кинетическая схема, математическая модель, процесс полимеризации, стирол, метод моментов, молекулярно-массовое распределение

MATHEMATICAL MODELING OF THE STYRENE POLYMERIZATION PROCESS

Polytsyna V.V., Tushakova Z.R.

FGBOU VO «Tyumen Industrial University» Tobolsk Industrial Institute (branch), Tobolsk, e-mail: nika.policina@mail.ru

The actual problem in conducting experimental research is the problem of extracting the maximum amount of useful information about the process under study at minimum cost. In this paper, a mathematical model based on the kinetic scheme of the polymerization of styrene. A mathematical model is a system of ordinary differential equations whose dimension tends to infinity, because of the infinite number of the reaction components. Let us turn to the statistical theory of polymerization, which is based on the assumption of the possibility of analyzing molecular-mass distributions over the middle low-molecular and middle-molecular parts of the mass, and apply the method of statistical moments. And after that we'll see that infinite system of ordinary differential equations is reduced to a system with a finite number of equations and becomes soluble. Numerical solution of the target system to determine the average molecular properties such as number average and weight average molecular weights.

Keywords: kinetic scheme, mathematical model, polymerization process, styrene, the method of moments, the molecular weight distribution

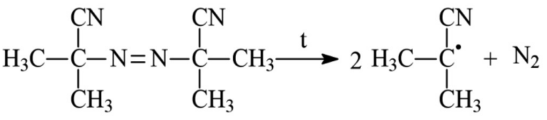
В условиях современного промышленного производства все чаще применяются методы математического моделирования технологических процессов, позволяющие решать задачи прогнозирования и оптимизации производства [1]. В настоящее время одной из наиболее актуальных проблем при проведении экспериментальных исследований является проблема извлечения максимального количества полезной информации об исследуемом процессе при минимальных затратах. При решении производственных задач и недостаточном знании механизмов протекания процессов не всегда существует возможность выполнять достаточное количество требуемых экспериментов. Поэтому становится целесообразным построение математических моделей с использованием методов планирования эксперимента [2]. В связи с этим разработка математической модели является актуальной работой.

В данном исследовании предложена математическая модель процесса получения полимеров стирола.

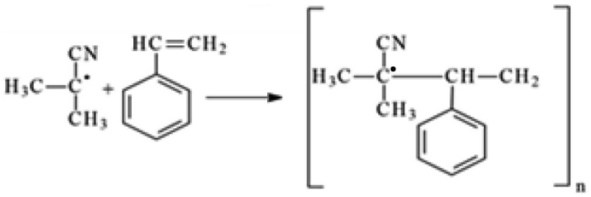
Из полистирола производят большое количество пластиков. Распространение он получил благодаря своей простоте, невысокой цене и широкому ассортименту марок. Из вещества получают массу предметов, которые стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни (детские игрушки, упаковка, одноразовая посуда и так далее).

Механизм реакции получения полистирола можно представить в следующем виде:

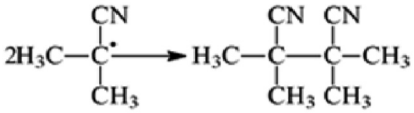
1) Распад инициатора (образование радикалов, инициирующих полимеризацию)



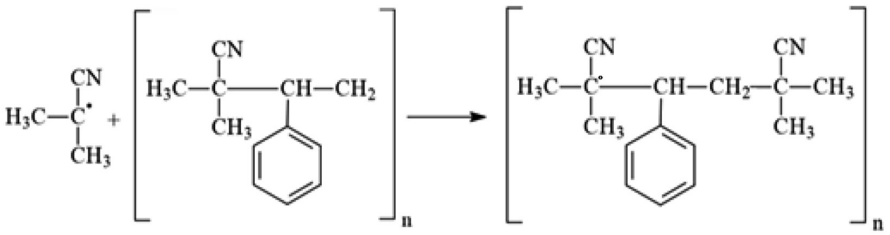
2) Рост цепи



3) Обрыв цепи



– обрыв цепи в результате взаимодействия с радикалом



Кинетический метод моделирования полимеризационных процессов заключается в составлении и численном решении кинетических уравнений для концентрации частиц, участвующих в процессе [3].

Кинетическая схема полимеризации стирола включает следующие элементарные стадии:

1. Инициирование свободных радикалов

$$R\cdot \xrightarrow{k_i} 2I$$

2. Рост цепи

$$R\cdot + M \xrightarrow{k_{i1}} P_1$$

3. Продолжение цепи

$$P_1 + M \xrightarrow{k_p} P_2$$

$$\cdots$$

$$P_{i-2} + M \xrightarrow{k_p} P_{i-1}$$

$$P_{i-1} + M \xrightarrow{k_p} P_i$$

4. Рассмотрим один из вариантов обрыва цепи

$$P_i + R\cdot \xrightarrow{k_r} Q_i$$

$$P_n + R\cdot \xrightarrow{k_r} Q_n$$

где M – мономер, R – свободный радикал, I – инициатор, Pn, Qn – активные («растущие») и неактивные («мертвые») цепи сополимера длиной n, соответственно, содержащие n звеньев M.

Получим систему обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений, описывающую процесс полимеризации стирола. Составим кинетические уравнения по продуктам полимеризации: активным цепям полимера P_i и неактивным цепям полимера Q_i. Кинетические уравнения составляются на основании закона действующих масс, согласно которому скорость реакции равна произведению константы скорости и концентраций реагентов [4]. Математическая модель примет вид:

$$\frac{d[P_i\cdot]}{d\tau} = k_p[M][P_{i-1}] - k_p[M][P_i] - k_r[R][P_i],$$

$$\frac{d[Q_i]}{d\tau} = k_r[P_i][R], \qquad (1)$$

где […] – концентрации соответствующих веществ ([M] – мономера, [R] – свободного радикала, [I] – инициатора, $[P_n]$, $[Q_n]$ – активных («растущих») и неактивных («мертвых») цепей сополимера длиной n, соответственно, содержащие n звеньев M мономера).

Статистическая теория полимеризации исходит из предположения о возможности анализа молекулярно-массовых распределений (ММР) по средним молекулярным массам M_n, M_ω (низкомолекулярной и среднемолекулярной частей соответственно). Для их анализа используются понятия моментов, обычно применяемые в статистике и теории вероятностей для оценки распределения случайных величин [5].

Для моментов любого порядка по определению имеем:

$$m_j = \mu_j + \eta_j, \quad (2)$$

η_j, μ_j – моменты j – порядка активных и неактивных цепей полимера, рассчитываемые по формулам:

$$\mu_j = \sum_{i=2}^{\infty} i^j [P_i], \quad (3)$$

$$\eta_j = \sum_{i=2}^{\infty} i^j [Q_i]. \quad (4)$$

Для подстановки моментов в систему (1) помимо самих выражений (3)-(4), необходимо определение производных μ_j и η_j по времени, которые можно найти по следующему правилу:

$$\frac{d\mu_j}{d\tau} = \sum_{i=2}^{\infty} i^j \frac{d[P_i]}{dt}, \quad (5)$$

$$\frac{d\eta_j}{d\tau} = \sum_{i=2}^{\infty} i^j \frac{d[Q_i]}{dt}. \quad (6)$$

Перепишем ранее полученную систему (1) в систему дифференциальных уравнений относительно моментов распределения μ_j и η_j. Для этого требуется найти значения $\mu_0(t)$, $\mu_1(t)$. Из формулы (5) получим выражения для моментов в виде:

$$\frac{d\mu_0}{d\tau} = k_p[M][P_{i-1}]\sum_{i=2}^{\infty} i^0 - k_p[M][P_i]\sum_{i=2}^{\infty} i^0 - k_r[R][P_i]\sum_{i=2}^{\infty} i^0, \quad (7)$$

$$\frac{d\mu_1}{d\tau} = k_p[M][P_{i-1}]\sum_{i=2}^{\infty} i - k_p[M][\mathrm{P_i}]\sum_{i=2}^{\infty} i - k_r[R][P_i]\sum_{i=2}^{\infty} i\ , \quad (8)$$

$$\frac{d\eta_0}{d\tau} = k_r[P_i]\sum_{i=2}^{\infty} i^0, \quad (9)$$

$$\frac{d\eta_1}{d\tau} = k_r[P_i]\sum_{i=2}^{\infty} i^1. \quad (10)$$

Произведение $[P_i]\sum_{i=2}^{\infty} i^0$ представляет собой μ_0, поэтому уравнение 7 можно переписать

$$\frac{d\mu_0}{d\tau} = k_p[M][P_{i-1}]\sum_{i=2}^{\infty} i^0 - k_p[M]\cdot\mu_0 - k_r[R]\cdot\mu_0. \quad (11)$$

Аналогично $[P_i]\sum_{i=2}^{\infty} i$ представляет собой μ_1, поэтому уравнение 8 можно переписать

$$\frac{d\mu_1}{d\tau} = k_p[M][P_{i-1}]\sum_{i=2}^{\infty} i - k_p[M]\cdot\mu_1 - k_r[R]\cdot\mu_1. \quad (12)$$

В соответствии с принципом стационарных концентраций – время существования активных частиц (радикалов) бесконечно мало, поэтому изменение их концентраций принимают равным нулю. Если приравнять уравнения 10-11 к нулю, то можно выразить μ_0, μ_1, и далее использовать для расчета среднечисленной молекулярной массы $M_n(t)$ [6].

Величина M_n определяет среднюю длину макромолекул полимера и называется среднечисленной молекулярной массой. Она рассчитывается по следующей формуле:

$$M_n(t) = m\frac{\mu_1(t) + \eta_1(t)}{\mu_0(t) + \eta_0(t)}, \quad (13)$$

где m – молекулярная масса мономера.

Таким образом, для процесса полимеризации построена математическая модель, представленная в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

С помощью данной модели получено выражение для среднечисленной молекулярной массы.

Список литературы

1. Григорьев И.В., Мифтахов Э.Н., Мустафина С.А. Математическое моделирование процесса полимеризации стирола с малеиновым ангидридом // Вестник технологического университета. 2015. С. 210-216.

2. Григорьев И.В., Мустафина С.А. Математическое моделирование и оптимизация процессов полимеризации // В сборнике трудов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Математическое моделирование процессов и систем». 2014. С. 27-30.

3. Мифтахов Э.Н., Насыров И.Ш., Мустафина С.А. Математическое моделирование процесса сополимеризации бутадиена со стиролом в эмульсии. // Башкирский химический журнал. 2011. Т. 18. № 1. С. 21-24

4. Григорьев И.В., Мустафина С.А. Математическое моделирование и оптимизация процессов полимеризации // В сборнике трудов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Математическое моделирование процессов и систем». 2014. С. 27-30.

5. Улитин Н.В., Терещенко К.А. Методы моделирования кинетики процессов синтеза и молекулярно-массовых характеристик полимеров: монография; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ. 2014. 228 с.

6. Усманов Т.С., Спивак С.И., Усманов С.М. Обратные задачи формирования молекулярно-массовых распределений и кинетическая неоднородность в химических процессах. М.: Химия. 2004. 252 с.

УДК 006.1:621

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

Пышко Е.Ю., Кумова Ж.В.

ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», Мурманск, e-mail: kumovazhv@mstu.edu.ru

Проведен анализ основных направлений развития стандартизации производства в России: установление требований к техническому уровню и качеству продукции, к деталям и их комплектующим, норм, требований и методов в области проектирования и производства продукции, позволяющих обеспечить оптимальное качество и ликвидировать нерациональное многообразие видов, марок и типоразмеров; развитие унификации и агрегатирования промышленной продукции, как важнейшего условия специализации производства, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов; повышения уровня взаимозаменяемости, эффективности эксплуатации и ремонта изделий; обеспечение единства и достоверности измерений в стране. Использование всех методов стандартизации, как организации специализированных производств составных частей и деталей машин и переход к проектированию изделий методами агрегатирования. Внедрение методов стандартизации, позволяющих обеспечить оптимальные эксплуатационные показатели, снизить сроки проектирования и освоения новой техники сокращаются в 2 – 2,5 раза при снижении соответствующих затрат. Создание единой нормативной базы для коммерческих изделий ракетно-космической техники, как системы взаимосвязанных международных стандартов по вопросам разработки, производства и эксплуатации изделий ракетно-космической техники, с целью обеспечения повышения эффективности функционирования мирового рынка космической техники и услуг.

Ключевые слова: стандартизации производства, надежность, качество, взаимозаменяемость

STANDARDIZATION OF PARTS TO BE MANUFACTURED

Pyshko E.Yu., Kumova Zh.V.

Murmansk state technical University, Murmansk, e-mail: kumovazhv@mstu.edu.ru

The analysis of the main directions of development of standardization of production in Russia: establishment of requirements to technical level and quality of production, to details and their accessories, norms, requirements and methods in the field of design and production of production allowing to provide optimum quality and to liquidate irrational variety of types, brands and standard sizes; development of unification and aggregation of industrial production as the most important condition of specialization of production, complex mechanization and automation of production processes; increasing the level of interchangeability, efficiency of operation and repair of products; ensuring the unity and reliability of measurements in the country. The use of all methods of standardization, as the organization of specialized production of components and parts of machines and the transition to the design of products by aggregation methods. The introduction of standardization methods to ensure optimal performance, reduce the time of design and development of new equipment are reduced by 2 – 2.5 times while reducing the corresponding costs. Creation of a unified regulatory framework for commercial rocket and space technology products, as a system of interrelated international standards for the development, production and operation of rocket and space technology products, in order to improve the efficiency of the global market of space technology and services.

Keywords: standardization of production, reliability, quality, interchangeability

Изучая такие понятия, как надежность и качество продукции, деталей в современном мире мы постоянно опираемся на стандартизацию, поскольку именно данный процесс позволяет обеспечить безопасность производства. В дальнейшем развитии процесса возникает острая необходимость повышения конкурентоспособности, как уровня качества, не имеющего фиксированной характеристики, он протекает в динамике, следуя за научно-техническим прогрессом и, опираясь на приоритетные направления развития науки и техники.

Стандарт, как соответствующий нормативный документ устанавливает требования к деталям, на их изготовление, сборку, методы испытаний, правила маркировки, упаковки, транспортирования и другие в качестве требований как к объекту стандартизации.

Оперируя стандартизацией, как деятельностью по установлению норм и правил в целях обеспечения: безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества; технической и информационной совместимости, взаимозаменяемости продукции; ее качества, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии; единства измерений; экономии всех видов ресурсов; безопасности хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и др. чрезвычайных ситуаций, считаем, что данный процесс упорядочен и позволяет оптимально планировать и управлять народным хозяйством, как один из элементов государственной политики [1].

В отраслях промышленности, в области стандартизации работает более 600 го-

ловных базовых организаций, в том числе отраслевые научно-исследовательские институты (в судостроении, авиационной, электротехнической, электронной и радиотехнической промышленности).

Исторически сложилось, что основные задачи стандартизации остаются неизменными: установление требований к техническому уровню и качеству продукции, сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, а также норм, требований и методов в области проектирования и производства продукции, позволяющих обеспечить оптимальное качество и ликвидировать нерациональное многообразие видов, марок и типоразмеров; развитие унификации и агрегатирования промышленной продукции, как важнейшего условия специализации производства, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов; повышения уровня взаимозаменяемости, эффективности эксплуатации и ремонта изделий; обеспечение единства и достоверности измерений в стране; создание и совершенствование государственных эталонов единиц физических величин, а также методов и средств измерений высшей точности; установление унифицированных систем документации; систем классификации и кодирования технико-экономической информации; установление единых терминов и обозначений в важнейших областях науки, техники, в отраслях народного хозяйства; установление системы стандартов безопасности труда; установление систем стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов; создание благоприятных условий для внешнеторговых, культурных и научно-технических связей [2].

Подчеркивая важность стандартизации деталей для производства, ссылаемся на то, что использование ее методов в технике позволяет четко систематизировать процесс: производя деление машины (механизма) на сборочные единицы и единиц – на детали с определенными принципами их обозначения.

В основе метода классификации в технике построены типоразмерные ряды главных параметров (классификация однотипных машин по их основным параметрам). Ранее создание новых машин приводило к разработке отдельных конструкций для механизации наиболее тяжелых и трудоемких работ. В настоящее время разрабатываются комплексы машин для механизации различных видов строительных работ. Комплексы машин различают не только по назначению, но и по производительности. Машину одного и того же назначения (одного типа) выпускают с различными значениями главного параметра (грузоподъемность, мощность, объем ковша и т.д.). Научно-исследовательские институты, конструкторские бюро и машиностроительные заводы по отраслям машиностроения с учетом уровня развития науки и техники разрабатывают перспективные ряды машин, которые время от времени уточняют и дополняют. Для установления целесообразных интервалов между соседними значениями параметров пользуются рядами предпочтительных чисел, которые рекомендуется выбирать как преимущественные при назначении величин параметров для вновь создаваемых изделий (производительности, грузоподъемности, габаритов, чисел оборотов, давлений, температур, напряжений электрического тока, чисел циклов работы и других характеристик проектируемых машин и приборов).

В машиностроении и приборостроении предпочтительные числа, принятые за основу при назначении классов точности, размеров, углов, радиусов, канавок, линейных размеров, сокращают номенклатуру режущего и измерительного инструмента, кулачков для автоматов, штампов и др. приспособлений. Это способствует росту уровня взаимозаменяемости, повышению серийности, технического уровня и качества выпускаемой продукции, расширению объемов ее производства, улучшению организации инструментального хозяйства на предприятиях (объединениях). В результате значительно снижается себестоимость изделий, а промышленном масштабе приводит к весомой экономии.

Использование кодирования позволяет идентифицировать объекты наиболее коротким способом (минимальным количеством знаков), способствуя повышению эффективности сбора, учета, хранения и обработки информации. Число знаков в коде определяется его структурой и зависит от количества кодируемых признаков. Наиболее часто применяются десятизначные системы кодирования.

Классификация и кодирование применяются в стандартизации для обозначения стандартов, входящих в межотраслевые системы стандартов.

Постоянная часть предназначена для классификации групп основных признаков детали: размерных характеристик (диаметр, длина и т.п.); группы материалов (стали, чугуны, цветные сплавы и др.); вида технологических процессов получения детали (резание, литье, обработка давлением и т.п.).

Переменную часть кода используют для конкретизации признаков определенного вида детали, описанной постоянным кодом. Переменная часть кода содержит вид заготовки (пруток, поковка и др.), точность (квалитет) наружных и внутренних поверхностей, шероховатость поверхностей, наличие термообработки и масса детали (весовая характеристика детали).

Структура технологического кода с использованием электронно-вычислительной техники дает возможность обрабатывать информацию на различных уровнях конструкторско-технологической подготовки производства, влияя на выбор оборудования, подъемно-транспортных и складских средств, технологических режимов обработки деталей, а также режущего и измерительного инструмента для их контроля.

После того как собранный массив информации систематизирован и классифицирован по определенным признакам, переходят к следующему методу стандартизации – типизации.

Типизация позволяет анализировать существующие типоразмеры изделий, их составные части, агрегаты и детали, оценивать перспективы развития науки и техники в промышленности и, возникающие при этом потребности рынков сбыта. Внесение небольших изменений в конструкцию детали или сборочной единицы может удовлетворить потребности большого количества новых потребителей, что позволит существенно снизить издержки за счет повышения серийности производства и качества продукции и повысит конкурентоспособность, как выпускаемой продукции, так и самой фирмы.

После конструктивной типизации в силу вступает типизация технологических процессов, т. е. разработка и установление технологического процесса для производства однотипных деталей или сборка однотипных составных частей или изделий в целом. В этом случае типовой технологический процесс разрабатывается для типовой детали, обладающей наибольшим количеством признаков, характерных для деталей данной классификационной группы.

Унификация, как наиболее распространенный и эффективный метод стандартизации, приводя объекты к оптимальной конструкции по установленному признаку, и используя рациональное сокращение числа этих объектов, создает экономичный и эффективный способ на базе исходной модели ряда производных машин.

Принципиальное отличие унификации от других методов стандартизации в том, что при этом предполагается внесение изменений в конструкцию изделия или иного объекта унификации с целью увеличения его применяемости и снижения, тем самым, его себестоимости с одновременным повышением качества.

В качестве объектов унификации используются изделия массового, серийного и/или индивидуального производства, в том числе:

– отдельные размеры или элементы деталей;

– детали аналогичного назначения;

– агрегаты, сборочные единицы и модули (гибкие производственные модули), если они выполняют близкие по характеру функции при незначительно отличающихся рабочих параметрах, габаритных размерах и эксплуатационных показателях;

– машины, если они состоят из сравнительно небольшого количества сборочных единиц одинакового назначения и выполняют близкие по характеру операции или процессы.

Наиболее простой метод унификации деталей и агрегатов общемашиностроительного назначения заключается в замене группы сходных по конструкции и размерам типов одним оптимальным типоразмером, использование которого не связано с существенными трудностями в какой-либо сфере применения. Метод широко используют для деталей и узлов машин с ограниченным числом параметров, определяющих их конструкцию (шайбы, винты, болты, гайки, уплотнения, муфты и т.д.).

Результатом использования всех методов стандартизации и в первую очередь унификации, являются организация специализированных производств составных частей и деталей машин и переход к проектированию изделий методами агрегатирования.

По всем эксплуатационным параметрам и присоединительным размерам используя полную взаимозаменяемость.

Внедрение унификации и агрегатирования позволяет обеспечить оптимальные эксплуатационные показатели, а сроки проектирования и освоения новой техники сокращаются в 2 – 2,5 раза при снижении в 1,5 – 2 раза соответствующих затрат [2].

Рынок изделий и услуг международной стандартизации коммерческой ракетно-космической техники (РКТ) стремительно растет. Высокая стоимость изделий РКТ, повышенные требования к их качеству, надежности и безопасности, серьезный ущерб, наносимый отдельным государствам и человечеству в целом при авариях РКТ, свидетельствуют о том, что назрела необходимость в создании международной

организации по вопросам разработки нормативной базы для всей номенклатуры коммерческих изделий РКТ.

На данном этапе вопросами стандартизации РКТ в мировом масштабе занимаются Международная организация по стандартизации (ISO), где по вопросам РКТ работают два подкомитета из 700, а также Международный консультативный комитет по стандартизации систем космических данных (CCSDS) и региональные международные организации – ESA, AECMAA, CEOS, ECSS. При этом единая концепция и согласованная программа работ по разработке международных стандартов для РКТ отсутствуют, что в значительной степени сдерживает решение актуальной задачи – создание единой нормативной базы для коммерческих изделий РКТ. Единая же нормативная база, т.е. система взаимосвязанных международных стандартов по вопросам разработки, производства и эксплуатации изделий РКТ, должна обеспечить существенное повышение эффективности функционирования мирового рынка космической техники и услуг.

Для ускорения прогресса в этой области специалисты НИИ космических систем разрабатываются предложения по созданию новой международной организации, деятельность которой целиком и полностью будет посвящена вопросам международной стандартизации космической техники (МСКТ).

Основными задачами МСКТ являются: разработка концепции международной стандартизации в области коммерческой РКТ; разработка программы по созданию системы международных стандартов в области РКТ; разработка, рассмотрение, согласование и утверждение международных стандартов для изделий РКТ и соответствующих услуг.

В международной практике на сегодняшний день аналогами МСКТ являются, во-первых, Международная электротехническая комиссия (МЭК), в которой действуют технические комитеты (ТК) по проблемам общетехнического характера, во-вторых, Всемирная федерация национальных органов по стандартизации (ИСО). В составе ИСО работает технический комитет ISO/ТК20, за которым закреплены вопросы стандартизации в области авиационно-космических аппаратов. И третий аналог – Международная организация по проблемам разработки, создания и эксплуатации атомных станций – МАГАТЭ.

При разработке концепции и программы по созданию системы международных стандартов для изделий РКТ можно рекомендовать использование базовых систем нормативно-технических документов по вопросам разработки, производства и эксплуатации РКТ, применяемых в России, США, Европе и на ведущих ракетно-космических фирмах. При дальнейшей разработке конкретных международных стандартов, входящих в состав системы международных стандартов по РКТ, с целью сокращения времени и затрат рекомендовано использовать метод гармонизации национальных стандартов России, США и Европы.

Исходя из опыта многих международных органов, успешной работе МСКТ будет способствовать создание технических комитетов по общим вопросам, видам техники и общетехническим вопросам (безопасность, надежность, качество и т. п.). Одним из важнейших ТК в составе МСКТ должен стать комитет «Надежность РКТ», основными целями которого будут: подготовка проектов международных стандартов и проработка проблем по надежности РКТ, направленных на регламентацию основных принципов и методов обеспечения, оценки и контроля надежности изделий РКТ; разработка основных положений по вопросам экспертизы и страхования международных проектов; установление международных норм безаварийности РКТ и влияния результатов космической деятельности на экологию.

Задачи ТК «Надежность РКТ»: разработка концепции международной стандартизации в области надежности РКТ и предложений по системе международных стандартов по надежности РКТ; разработка программы по созданию системы стандартов «Надежность РКТ»; разработка, рассмотрение, согласование и утверждение международных стандартов по вопросам надежности РКТ; экспертиза международных проектов по вопросам надежности РКТ; методическое руководство по вопросам надежности РКТ; издание международного журнала «Надежность РКТ», справочных и методических материалов; сертификация изделий РКТ по надежности. В качестве базовых документов по вопросам надежности РКТ может быть использована система нормативных документов по вопросам надежности РКТ, действующая в России, США и Европе [3].

Стандартизация – это инструмент, который невозможно заменить и который используется для обеспечения согласования, надежности, безопасности, единства и свойств качества производственных процессов и оказываемых услуг.

Особенность стандартизации заключается в том, что она имеет большой диапазон применения. В настоящее время она нашла широкое применение во всех областях деятельности.

Стандартизация оказывает влияние на увеличение качества товара, путем разработки стандартов на материалы, полуфабрикаты, запчасти для оборудования, готовую продукцию; установки стандартизированных технологических требований к показателям качества, методам испытания и контроля. Главной задачей стандартизации является создание системы документов, которые устанавливают требования к выпускаемой продукции на предприятии.

Основными показателями качества изделий, деталей являются их долговечность и надежность. Обеспечить высокую долговечность и надежность можно, используя достижения науки, техники и производства, т.е. проводя большой комплекс мероприятий.

Важнейшим средством повышения качества могут и должны являться государственные стандарты, основанные на функциональной взаимозаменяемости. Для этого государственные стандарты должны иметь силу государственного закона, основываться на современных достижениях отечественной и зарубежной науки, техники и практического опыта и учитывать перспективу развития стандартизуемых объектов [4].

Одним из главных элементов системы управления качеством изделий является стандартизация – нормотворческая деятельность, которая находит наиболее рациональные нормы, а затем закрепляет их в нормативных документах типа стандарта, инструкции, методики и требований к разработке продукции, т.е. это комплекс средств, устанавливающих соответствие стандартам.

Стандарт как нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс правил, норм, требований к объекту стандартизации содержит определенные требования, правила или нормы, обязательные к исполнению.

На стадии производства стандарты предприятий, учитывая характер и особенности выпускаемой продукции, организационно-технический уровень предприятий, квалификацию исполнителей, устанавливают требования к средствам и методам контроля, оценку качества продукции, что позволяет обеспечить ритмичность производства, сократить потери от брака и в результате повысить качество исполнителей.

На стадии потребления и эксплуатации стандартизация устанавливает единые требования к обслуживанию и ремонту продукции (в том числе гарантийному), к сбору и анализу информации о ее качестве при эксплуатации, нормы утилизации [5].

Комплексные стандарты на типовые (базовые) изделия должны указывать: конструктивные и точностные параметры деталей и узлов машин, определяющие уровень и наименьшую величину отклонений их эксплуатационных показателей, технологию и технологические режимы изготовления деталей и узлов, влияющих на качество, надежность и долговечность машин. В комплексных стандартах и стандартах на конструкцию и исполнительные размеры должны быть предусмотрены требования, соблюдение которых обеспечивает функциональную взаимозаменяемость, создает необходимый запас точности деталей, узлов и машин в целом [6].

Таким образом, стандарты сочетают технические, экономические и правовые требования, заключающиеся в том, что именно они регламентируют научно-техническую подготовку производства, технологию, организацию и процесс труда на всех стадиях создания и эксплуатации изделий (деталей) [5].

Список литературы

1. «Модельный закон о стандартизации» (Принят в г. Санкт-Петербурге 06.12.1997 Постановлением 10-16 на 10-ом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ) на десятом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ (Постановление N 10-16 от 6 декабря 1997 года). – URL: https://www.lawmix.ru (дата обращения 27.01.2019).

2. История стандартизации и сертификации. – URL: https://vuzlit.ru/1215436/sertifikatsiya (дата обращения 27.01.2019).

3. Клименко Ю., Лысый С., Медушевский Л. Международная стандартизация коммерческой ракетно-космической техники. – Выпуск № 5/2001. – URL: http://www.electronics.ru/journal/article/1494 012 (дата обращения 27.01.2019).

4. Федюкин В.К. Управление качеством производственных процессов: Учебное пособие. – Кнорус, 2018. – 215 с.

5. Ребрин Ю.И. Управление качеством: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. – 174 с.

6. Взаимозаменяемость и качество машин и приборов [Текст] / А.И. Якушев, И.В. Дунин – Барковский, А.А. Чекмарев; ред. А.И. Якушев. – М.: Издательство Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР, 1967. – 234 с.

УДК 005.7

КОМАНДООБРАЗОВАНИЕ В ИННОВАЦИОННЫХ СТАРТАП-ПРОЕКТАХ

Рассказова В.В.

Новосибирский государственный университет экономики и управления, Новосибирск, e-mail: victoriya01.95@yandex.ru

В предложенной статье представлен обзор литературы российских источников по теме «Командообразование в инновационных стартап-проектах». В данной статье показана актуальность рассматриваемой темы для современных инновационных стартап-проектов, влияние процесса командообразования на увеличение количества успешных инновационных проектов. В работе представлены определения понятий команда и стартап-проект. Рассмотрена необходимость грамотного выстраивания внутренних взаимоотношений и развитие организации командной работы для начальной стадии становления инновационной компании. Показано влияние командообразования на дальнейшую деятельность организации, ее успешность и эффективность. Рассмотрена взаимосвязь внутрикомандного взаимодействия с процессом принятия управленческих решений внутри компании. Данная статья подтверждает специфику и особенности формирования команды в инновационных проектах и копаниях, указаны отличительные черты инновационной команды от классических проектов и подтверждена необходимость формирования ключевых показателей эффективности индивидуально для каждого проекта. Также в статье рассмотрен вопрос о грамотном формировании команды, который стоит рассматривать как ключевой ресурс для привлечения инвесторов и финансового потока в проект для его реализации. В статье приведен обзор научных статей и учебных пособий по указанной тематике.

Ключевые слова: инновация, стартап-проект, командообразование

TEAM-BUILDING IN INNOVATIVE START-UP PROJECTS

Rasskazova V.V.

Novosibirsk state university of economics and management, Novosibirsk, e-mail: victoriya01.95@yandex.ru

In this article the review of literature russian sources of team building for innovative a startup projects is carried out. In this article provided the review of scientific articles and manuals on the specified subject. Shown the relevance of this subject for modern innovative a startup projects, influence of the team building process on increasing the number of successful innovative projects. Considered need of team work for an initial stage of formation of the innovative company, the impact of team building on successful activity of the organization. Considered importance of competent formation of team as key resource for attraction of investments into the project. In this work presented definitions of concepts team and a startup project. Considered the interrelation of intra-team interaction with the management decision-making process within the company. This article confirms the specifics and peculiarities of team formation in innovative projects and companies, the necessity of formation of key performance indicators individually for each project is confirmed.

Keywords: innovation; start-up projects; team-building

Для успешной реализации инновационного стартап-проекта необходима грамотно организованная командная работа. Одной из особенностей инновационного менеджмента является то, что инновационный проект предполагает не просто подбор специалистов, конкретный состав которых определяется спецификой проекта, а формирование команды инновационного стартап-проекта.

Команда – это не просто группа людей, которые достигают общей цели. Команда характеризуется определенными свойствами. Так, например, в ней отсутствует жесткое разделение функций, за результат проекта отвечает не только руководитель, а все члены команды. Команды отличаются целями и способами функционирования, требованиями к членам команды и к лидеру. А также командам, особенно в инновационных проектах, характерна гибкая система управления.

Старатп-проект – это начальная стадия работы, и именно она требует от участников проекта глубокого погружения в проект, работу в режиме многозадачности, решать вопросы, которые зачастую не входят в основные должностные обязанности сотрудника. В связи с этим инновационный стартап-проект предполагает плотное сотрудничество и взаимодействие между всеми членами команды, а также глубокий и серьезный отбор кандидатов при формировании команды проекта.

Грамотно сформированная команда является одним из ключевых ресурсов для привлечения инвестиций в проект. Надежность, сплоченность и компетентность команды является важным показателям для инвестора при выборе старап-проекта для финансирования. Это подтверждается в статьях Недзвецкого Н.С. «Инновационный стартап как объект венчурного инвестирования: базовые и специфические характеристики» [1], Иншаковой М.О., Орловой А.А. «Инновационные стартапы в России: проблемы создания и маркетингового продви-

жения» [2] и Махрова П.Н. «Организационно-методические проблемы реализации инновационных интернет-проектов» [3]. В критерии инвестирования инновационного проекта входят показатели состава команды, ее компетентности, способа управления и гибкости.

Так, например, авторы Чекан А.А. и Шолотонова Е.С. в статье «Управление командообразованием в современной организации» [4] пишут о важности корректировки команд в современной организации подготовленным специалистом по персоналу по специально разработанному для компании своду правил, исходя из списка целей и задач организации. Авторы подчеркивают важность поддержания комфортного психологического климата внутри коллектива для успешной работы компании, которому в большинстве современных российских компаний не уделяется необходимого внимания.

Авторы Халина А.А. в статье «Командообразование как явление в управлении современной организацией» [5] и Е.Н. Картушина в статье «Командообразование как потребность в современном процессе управления персоналом» [6] подчеркивают важность такого навыка, как умение работать в команде в ключевой компетенции для трудоустройства в современную компанию. А одним из самых важных качеств современного руководителя является умение грамотно формировать управленческую команду организации.

В статьях «Командообразование как способ повышения кадрового потенциала российских компаний» [7] и «Командообразование как основной метод инновационного развития персонала» [8] команда рассматривается как инновационный ресурс, который эффективен в решении сложных задач, поскольку объединяет знания и опыт всех членов команды. Также подчеркивается важность грамотного распределения ролей внутри команды и зон ответственности между ее участниками. В статье Якшаевой О.Н. «Команда как источник инноваций» [9] также подтверждается необходимость командообразования как способ активизации инновационной деятельности организации. Описано влияние качественной работы команды на результативность проекта.

Еще одним важным направлением в командообразовании является грамотная индивидуальная оценка персонала и оценка работы самой компании в целом. Для этого необходимо разработать систему KPI, с помощью которой будут производиться оценки. Об этом говорят в своей статье «Ключевые показатели деятельности (KPI) как средство реализации стратегии компании, контроля и мотивации персонала» [10] авторы Ю.А. Корюкина и К.С. Пивнева. Такая система может быть не просто инструментом оценки, но она также может служить способом мотивации для членов команды проекта. Для формирования команды высокого уровня, процесс командообразования должен проходить через пять основных стадий. Стадии начинаются от первичного налаживания обмена информацией, до самоорганизующейся и саморазвивающийся системы, что подробнее рассматривается в статье Мучника Е.Р. [11].

В статьях Алябиной Е.В. [12, 13] отмечена актуальность тренингов и индивидуальное развитие каждого члена команды инновационных стартап-проектов, так как на стадии становления инновационной компании участники проекта сильно зависимы от способностей основателя организации. Также важность тренингов для проектных групп и индивидуального коучинга рассматривается в статье Ледовской М.Е., Одноралл Н.А. «Системные методы инициации и управления изменениями в инновационно ориентированной организации» [14].

Взаимосвязь долгосрочного развития инновационной организации и эффективного формирования команды описана в статье Карасева М.А. «Условия эффективного командообразования в современной организации» [15]. Также в данной статье и в статье Петрова С.В. [16] представлены факторы эффективности командообразования для современной компании. Среди них такие, как разделение лидерства и ротация ролей, четкое понимание общей цели и задач проекта, формирование компромиссного стиля управления и т.д.

В статьях Титова С.В. [17] и Баева Г.О [18] рассмотрены процессы командообразования для инновационных процессов технологических стартап-проектов. Показана необходимость создания внутрикомандных норм, разработка показателей и ведение рейтингов, которые смогут регламентировать и регулировать взаимоотношения между всеми членами команды инновационного проекта, а также показывать эффективность реализации проетка.

В учебных пособиях для вузов Чанько А.Д. «Команды в современных организациях» [19], Кожевиной О.В. «Управление изменениями» [20] и Петрова А.Ю., Махароблидзе А.В. «Soft Skill современного менеджера: командообразование и лидерские навыки» [21] разбираются способы внедрения командообразования в современных инновационных организациях. Рассматривается применение команд в практике биз-

неса, описывается важность грамотного формирования команд и внутреннего взаимодействия, особенно на начальных стадиях становления и развития компании.

Ознакомившись с представленными научными работами и учебными пособиями по теме «Командообразование в инновационных стартап-проектах», можно сделать вывод о том, что тема командообразования для инновационных стартап-проектов на сегодняшний день является актуальной. Необходимо грамотное формирование команды на начальных стадиях проекта, разработка индивидуальных и командных показателей для оценки эффективности реализации проекта. Для повышения количества успешных инновационных проектов необходима адаптация существующих методик командообразования и их применение на практике, в реально действующих инновационных стартап-проектах.

Список литературы

1. Недзвецкий Н.С. Инновационный стартап как объект венчурного инвестирования: базовые и специфические характеристики // Инновационное развитие российской экономики. 2016. С. 76-79.

2. Иншаков М.О., Орлова А.А. Инновационные стартапы в России: проблемы создания и маркетингового продвижения // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика, экология. 2014. № 1 (24). С. 66-76.

3. Махров П.Н. Организационно-методические проблемы реализации инновационных интернет-проектов // Креативная экономика. 2012. № 6 (66). С. 48-53.

4. Чекан А.А., Шолотонова Е.С. Управление командообразованием в современной организации // Наука сегодня: проблемы и пути решения. материалы международной научно-практической конференции: в 3 частях. Вологда. 2018. С. 53-55.

5. Халина А.А Командообразование как явление в управлении современной организацией // Вестник МГТУ. 2011. № 1(13). С. 150-154.

6. Картушина Е.Н. Командообразование как потребность в современном процессе управления персоналом // Социально-экономические явления и процессы. 2013. № 5 (51). С. 99-102.

7. Конева А.А., Росинская М.С. Командообразование как способ повышения кадрового потенциала российских компаний // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2010. № 6. Т. 2. С. 255-256.

8. Болотова И.С., Босых Н.Б. Командообразование как основной метод инновационного развития персонала // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. № 5 (23). С. 11-16.

9. Якшаева О.Н. Команда как источник инноваций // Системное управление. 2013. № 4 (21). С. 41.

10. Корюкина Ю.А., Пивнёва К.С. Ключевые показатели деятельности (KPI) как средство реализации стратегии компании, контроля и мотивации персонала // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2010. № 6. Т. 2. С. 256-258.

11. Мучник Е.Р. Исследование групповых процессов в командообразовании // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения.2010. № 17. С. 144-149.

12. Алябина Е.В. Методы организационного развития высокотехнологичных предприятий России // Исследования молодых ученых: отраслевая и региональная экономика, инновации, финансы и социология. 2014. С. 6-11.

13. Алябина Е.В., Зверев Д.А. Формирование команд в контексте организационного развития инновационных компаний // Историческая и социально-образовательная мысль. 2015. № 2. Т. 10. С. 97-101.

14. Ледовская М.Е, Однорал Н.А. Системные методы инициации и управления изменениями в инновационно ориентированной организации // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2015. № 3 (55). С.228-236.

15. Карасев М.А. Условия эффективного командообразования в современной организации // Многоуровневое общественное воспроизводство: вопросы теории и практики. 2015. № 9 (25). С. 97-103.

16. Петров С.В. Принципы формирования команд управления инновационными организациями // Креативная экономика. 2012. № 11 (71). С. 28-32.

17. Титов С.В. Командообразование в инновационном проектировании // Молодежный научный вестник. – 2017. № 7 (20). С. 309-318.

18. Баев Г.О Технологические стартапы: проблемы управления и командообразования // Экономика знания, материалы трудов конференции. Краснодар – 2014. С. 186-192.

19. Чанько А.Д. Команды в современных организациях: учебник для бакалавров – Высшая школа менеджмента СПбГУ – СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2011. 408 с.

20. Кожевина О.В. Управление изменениями: учебник для бакалавров – 2 изд., испр. и доп. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 304 с.

21. Петров А.Ю., Махароблидзе А.В. Soft Skill современного менеджера: командообразование и лидерские навыки: Учебное пособие Уральского федерального университета. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. 188 с.

УДК 004.021

РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В MS EXCEL

Редикульцева У.А., Зайцева О.С., Смирнова Ю.К.

Тюменский индустриальный университет, Тобольский индустриальный институт (филиал), Тобольск, e-mail: redikulceva99@bk.ru

В статье рассматривается методика использования электронных таблиц MS Excel для решения расчетных задач по общей и неорганической химия химии в профессиональной подготовке бакалавра. Приложение MS Excel позволяет организовывать работу с базами данных, вводить математические формулы, использовать встроенные функции, осуществлять графическую интерпретацию расчетов. Критериями отбора задач для решения с использованием таблиц Excel должны быть: химическое «содержание» задачи, способствующее мотивации изучения соответствующего материала; присутствие основных и доступных проблем, характерных для изучаемой химической дисциплины; многоуровневость заданий, то есть построение системы задач по принципу возрастающей сложности. В работе показаны подходы автоматизации расчетов в табличных процессорах по темам «Массовая доля компонентов смеси (раствора)», «Расчеты по химическим уравнениям». Решение задач посредством электронных таблиц Excel может быть реализовано на так называемых интегрированных практических занятиях в компьютерном классе. Это способствует активизации познавательной и исследовательской деятельности обучающихся, так как при решении подобных задач требуется не просто подставить численные данные в формулу, а, проанализировав их, сформулировать проблему и найти путь ее решения.

Ключевые слова: электронные таблицы, MS Excel, интегративные занятия, расчетные задачи

SOLUTION OF COMPUTATIONAL PROBLEMS IN CHEMISTRY IN MS EXCEL

Redikulceva U.A., Zaitseva O.S., Smirnova Y.K.

Tyumen Industrial University, Tobolsk Industrial Institute (branch), Tobolsk, e-mail: redikulceva99@bk.ru

The article discusses the method of using MS Excel spreadsheets to solve computational problems in general and inorganic chemistry of chemistry in the professional training of bachelor. MS Excel allows you to organize work with databases, enter mathematical formulas, use built-in functions, and perform graphical interpretation of calculations. The criteria for selecting tasks for solving using Excel tables should be: chemical «content» of the problem, contributing to the motivation to study the relevant material; the presence of basic and accessible problems characteristic of the chemical discipline under study; multi-level tasks, that is, the construction of a system of tasks on the principle of increasing complexity. The paper shows the approaches to the automation of calculations in tabular processors on the topics «Mass fraction of the mixture components (solution)», «Calculations using chemical equations». Solving problems through Excel spreadsheets can be implemented in the so-called integrated practical classes in a computer class. This contributes to the enhancement of students' cognitive and research activities, since in solving such problems it is necessary not only to substitute numerical data in the formula, but, having analyzed them, to formulate the problem and find a way to solve it.

Keywords: spreadsheets, integrative classes, calculation tasks, MS Excel

Важное место в химическом образовании в техническом вузе занимает решение расчетных задач. В процессе решения задач происходит закрепление полученных знаний, вырабатывается умение применять их на практике, осуществляется реализация межпредметных связей. Однако решение некоторых задач требует большой затраты времени на расчеты (задачи по вычислению концентрации растворов, на выявление функциональной зависимости одной переменной от другой, с применением термохимических расчетов). Тем не менее, решение таких задач позволяет лучше усвоить определенные химические понятия и закономерности.

В образовательном процессе высшей школы информационно-коммуникационные технологии получили широкое распространение. Преподаватели и обучающиеся в подавляющем большинстве являются уверенными пользователями ПК, а программы пакета Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel или их аналоги пакета Open Office) широко распространены. Существует ряд лицензионных профессиональных программных комплексов определения кинетических параметров, таких как MATLAB, MathCad и другие. Специализированные приложения имеют ряд ограничений: коммерческое распространение, не все из них поддерживают русский интерфейс, приемы работы с некоторыми приложениями не являются интуитивно-понятными пользователю. Поэтому актуальным и обоснованным может быть использование электронных таблиц Excel для решения самых разнообразных расчетных задач [1, 2].

Основываясь на вышеперечисленных критериях отбора, можно предложить несколько типов расчетных задач в курсе из-

учения дисциплины «Общая и неорганическая химия»:

– задачи на основе расчетов стехиометрии и материальных балансов отдельных химических процессов и их комбинаций;

– задачи на основе термодинамических расчетов энергий Гиббса, энтальпий, энтропий веществ и химических процессов, изменения теплоемкости химических систем;

– задачи на основе расчетов, концентрациях, кислотности среды в твердой фазе и растворах построение

– задачи на основе расчетов кислотно-основных равновесий в растворах электролитов: определение pH, растворимости, возможности образования и растворения осадков, образования и растворения осадков в данных условиях.

Таким образом, использование электронных таблиц Excel в процессе обучения «Общей и неорганической химии» выполняет мотивационную, обучающую и развивающую функции.

Рассмотрим автоматизацию расчетов по теме «Массовая доля компонентов смеси (раствора)» на примере задачи 1.

Задача 1. Какие массы соли и воды требуется взять для приготовления 500 г 20% раствора соли (рис. 1)?

При решении данной задачи предусмотрено два варианта ввода исходных данных. Первый вариант – известны масса растворенного вещества и масса растворителя, массу раствора и массовую долю нужно найти. Второй вариант – наоборот, известны масса раствора и массовая доля, нужно найти массу растворенного вещества и массу растворителя.

Для того, чтобы результаты корректно отображались при любых вариантах исходных данных, использовалась логическая функция ЕСЛИ (табл. 1).

Таблица 1

B16	=ЕСЛИ(И(B12="-";C12="-");E12*D12/100%;ЕСЛИ(B12="-";E12*D12/100%;"-"))
C16	=ЕСЛИ(C12="-";D12-B16;"-")
D16	=ЕСЛИ(D12="-";C12+B12;"-")
E16	=ЕСЛИ(И(E12="-";D12="-");B12/D16*100%;ЕСЛИ(E12="-";B12/D12*100%;"-"))

Решение задач по теме «Массовая доля компонентов смеси (раствора)»

Массовая доля – один из способов выражения концентрации растворов.

Формула для нахождения массовой доли: $W\%(\text{в}-\text{ва}) = \frac{m(\text{растворенного вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$

Формула растворённого вещества:	
Формула растворителя:	H2O

Дано	Масса растворенного вещества (m1)	Масса растворителя (m2)	Масса раствора (m)	Массовая доля (w)
	-	-	500	20%

Результаты расчеты	Масса растворенного вещества (m1)	Масса растворителя (m2)	Масса раствора (m)	Массовая доля (w)
	100	400	-	-

Указание по выполнению задания 1.

1. Введите исходные данные в ячейки, выделенные зелёным цветом.
2. Если данное не известно, то введите "-".

Рис. 1. Шаблон решения задач по теме «Массовая доля компонентов смеси (раствора)»

Решение задач по теме "Расчеты по химическим уравнениям"

Коэффициенты в химическом уравнении задают молярные пропорции (отношения),
в которых вступают в реакцию исходные вещества (реагенты) и образуются продукты реакции.

Основные фомулы:

$$n(\text{кол} - \text{во вещества}) = \frac{m\ (\text{масса вещества})}{M\ (\text{молярная масса})}$$

$$m\ (\text{масса вещества}) = \frac{n\ (\text{кол} - \text{во вещетсва})}{M\ (\text{молярная масса})}$$

$$n(\text{кол} - \text{во вещества}) = \frac{V(\text{обьем вещества})}{Vм(\text{молярный обьем})}$$

$$V(\text{обьем вещества}) = n(\text{кол} - \text{во вещества}) * Vм(\text{молярный обьем})$$

Таблица 1

Дано	Уравнение реакции	Количество вещества (n)	Молярная масса (M)	Масса вещества (m)	Обьем вещества (V)	Молярный обьем (Vм)
	Na_2CO_3+2HCL=CO2+H_2O+2NaCl	0,6	106	67	-	22

Таблица 2

Дано	Уравнение реакции	Количество вещества (n)	Молярная масса (M)	Масса вещества (m)	Обьем вещества (V)	Молярный обьем (Vм)
		-	106	-	13,4	-

Рис. 2. Шаблон решения задач по теме «Расчеты по химическим уравнениям»

Таблица 3

Элемент	Кол-во эл-та	Атомная масса	
Na	2,00	22,99	46
C	1,00	12,01	12
O	3,00	16,00	48
			0
			0
		Итого:	106

Указание по выполнению задания 2.

1. Введите исходные данные в "синие" ячейки (таблица 1).
2. Если данное не известно, то введите "-" (таблица 1).
3. Результаты отображаются в таблице 2.
4.Чтобы найти молярную массу элемента, необходимо занести в "зеленые" ячейки (таблица 3) наименование и количество этого элемента.

Рис. 3. Шаблон решения задач по теме «Расчеты по химическим уравнениям» (продолжение)

Представим несколько задач по теме «Массовая доля компонентов смеси (раствора)», решаемые с применением шаблона «Массовая доля компонентов смеси (раствора)».

1. В 135 г. воды растворили 15 г. соли. Какова массовая доля (%) растворенного вещества в растворе?

2. В 350 г. воды растворили 50 г. нитрата калия KNO_3. Вычислите массовую долю нитрата калия в образовавшемся растворе.

3. Порцию серной кислоты H_2SO_4 массой 25 г. растворили в 125 г. воды. Какова массовая доля серной кислоты в образовавшемся растворе?

4. Определить массовую долю растворенного вещества в растворе полученного растворением 10 г. NaOH в 30 мл воды (плотность воды принять 1 г/мл).

5. В 150 граммах воды растворили 50 грамм фосфорной кислоты. Найти массовую долю кислоты в полученном растворе [3].

Приведем шаблон автоматизации решения задач по теме «Расчеты по химическим уравнениям».

Задача 2. Определите объем газа, который выделится при взаимодействии вещества кислотой.

При разработке шаблона используются два рабочих листа: первый лист – непосредственно расчеты (рис. 2, 3), второй лист содержит атомные номера и массы химических элементов (рис. 4).

	A	B	C	D
1	**Элемент**	**Сим-вол**	**Атомный**	**Атомная**
2			**номер**	**масса**
3	**Азот**	N	7	14,0067
4	**Актиний**	Ac	89	227,0278
5	**Алюминий**	Al	13	26,9815
6	**Америций**	Am	95	-243
7	**Аргон**	Ar	18	39,948
8	**Астат**	At	85	-210
9	**Барий**	Ba	56	137,33
10	**Бериллий**	Be	4	9,01218
11	**Берклий**	Bk	97	-247

Рис. 4. Фрагмент таблицы химических элементов

Таблица 2

Адрес ячейки	Формула	Комментарий
F20	=ЕСЛИОШИБКА(ЕСЛИ(F16="-";J16/H16;"-");"-")	Нахождение количества вещества
J20	=ЕСЛИОШИБКА(ЕСЛИ(J16="-";H16*F16;"-");"-")	Нахождение массы вещества
L20	=ЕСЛИОШИБКА(ЕСЛИ(L16="-";22,4*F16;"-");"-")	Нахождение объёма вещества
F29	=СУММ(F24:F28)	Молекулярная масса вещества
E24	=ВПР(C24;Таблица!B:D;3;0)	Поиск указанного элемента в рабочем листе «Таблица» и возвращение в ячейку E24 значение атомной массы
F24	=D24*E24	Общая масса атома химического элемента

В табл. 2 представлены основные формулы шаблона 2.

Задачи, решаемые с применением шаблона «Расчеты по химическим уравнениям».

1. Вычислите массу железа, необходимого для получений 39 грамм хлорида железа (III).

2. Вычислите массу кислорода, выделившегося в результате разложения воды массой 9 грамм.

3. Для получения водорода алюминий растворяют в серной кислоте: Для реакции взяли 10,8 г. алюминия. Вычислите массу затраченной серной кислоты.

4. 25 граммов цинка растворяют в соляной кислоте, в ходе химической реакции выделяется газ – водород. Рассчитайте объем выделяющегося водорода.

5. Какое количество кислорода потребуется для полного сжигания 3 моль меди? [4, 5].

При наличии соответствующих методических пособий большое количество задач может решаться самостоятельно с последующим обсуждением полученных результатов. Это будет способствовать не только быстрому овладению навыками работы с приложением Excel, но и формированию информационной культуры. В качестве среды разработки шаблонов можно выбрать не только MS Excel, но бесплатно распространяемое приложение OpenOffice.org Calc.

Список литературы

1. Артеев Д.Н., Зайцева О.С. Кинетические расчеты химических процессов в Excel // Инновации. Интеллект. Культура: материалы XXIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов. – Тюмень: ТИУ, 2016. – С.98-101.

2. Артеев Д.Н., Зайцева О.С. Среда MS Excel как средство решения задач химической кинетики // Международный студенческий научный вестник – Выпуск 3, часть 2, 2015. – С.236-237.

3. Стась, Н.Ф. Задачи, упражнения и вопросы по общей химии: учебное пособие / Н.Ф. Стась, В.Н. Лисецкий. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 108 с.

4. Смирнова Ю.К. Качественный анализ неорганических веществ. Часть 1. Определение катионов I и II аналитических групп. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» очной формы обучения – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2016. – 20 с.

5. Смирнова Ю.К. Качественный анализ неорганических веществ. Часть 2. Определение катионов III, IV,V аналитических групп. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» очной формы обучения. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2016. – 24 с.

УДК 656:338,4:625.711,5

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ЭЛЕМЕНТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОЙ ВЕЛОЛОГИСТИКИ

Савина В.С., Шелмаков С.В.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва, e-mail: savina16091997@gmail.com

В статье рассматриваются особенности дизайна велоинфраструктуры для реализации эффективной велологистики. Меры по развитию использования велосипедов как транспортного средства связано со стремлением улучшить транспортную, здравоохранительную и экологическую ситуацию в мире. Создание качественной велоинфраструктуры ведёт к популяризации использования велосипеда как транспортного средства для ежедневных перемещений. В мире существует множество примеров организации велологистических цепочек. Популярностью пользуются, например, сервисы по доставке еды, цветов, почты, малогабаритных грузов, организации велотакси, передвижных постов экомониторинга, уличной торговли, мойщики окон и сотрудники клининговых служб и т.п. Доставка грузов с помощью велосипедов может и должна играть большую роль в логистической сети городов. Для удобства пользователей разработано множество различных грузовых велосипедов. Использование велосипедов, предназначенных для перевозки грузов, накладывает особые требования к велоинфраструктуре. Необходимо учитывать не только большую массу и габариты грузовых велосипедов, но и их особую чувствительность к вертикальным отклонениям (такие как искусственные неровности), особые требования к дизайну пандусов и бордюров, продольных уклонов велодорожек, желательность оснащения велопарковок оборудованием для зарядки грузовых электровелосипедов.

Ключевые слова: велосипед, инфраструктура, грузовой велосипед, велологистика

DEVELOPMENT OF DESIGN ELEMENTS OF THE INFRASTRUCTURE FOR IMPLEMENTATION OF EFFECTIVE CYCLE-LOGISTICS

Savina V.S., Shelmakov S.V.

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, e-mail: savina16091997@gmail.com

The article deals with the design features of Bicycle infrastructure for the implementation of effective Cycling. Measures to promote the use of bicycles as a means of transport are linked to efforts to improve the transport, health and environmental situation in the world. The creation of high-quality Bicycle infrastructure leads to the popularization of the use of Bicycle as a vehicle for daily movements. In the world there are many examples of the organization led logistics chains. Popular are, for example, services for the delivery of food, flowers, mail, organization of Bicycle taxis, mobile stations of environmental monitoring, street trading, cleaning services, etc. Delivery of goods by Bicycle can and should play a big role in the logistics network of cities. For the convenience of users developed a variety of different cargo bikes. The use of bicycles for the transport of goods imposes special requirements to the Bicycle infrastructure. It is necessary to take into account not only the large weight and dimensions of the cargo bikes, but also their special sensitivity to vertical deviations (such as artificial irregularities), special requirements for the design of ramps and curbs, longitudinal slopes of Bicycle paths, the desirability of equipping Bicycle Parking equipment for charging electric cargo bikes.

Keywords: bicycle infrastructure, a cargo bike, cycle-logistics

В настоящее время во множестве городов мира реализуют меры по развитию использования велосипедов как ежедневного транспортного средства. Это связано со стремлением улучшить транспортную, экологическую и здравоохранительную ситуацию, повысить эффективность и экологическую устойчивость всей транспортной системы [1].

Велосипедисты – это отдельные участники дорожного движения со своими специфическими потребностями. Это означает, что на дороге им нужно выделить отдельное пространство.

Наряду с использованием велосипедов для перемещения людей, набирает популярность использование велосипедов для перевозки грузов и организации на этой основе велологистических цепочек. С 2011 по 2014 год в 12 странах Евросоюза действовал пилотный проект «CYCLE logistics», направленный на перемещение перевозки грузов в городах с автомобильного транспорта на велосипеды. Заявленными целями проекта являются сокращение на 1300 т потребления топлива и предотвращение выброса 3500 т CO_2, за счёт вовлечения в логистические цепочки доставки грузов 2000 грузовых велосипедов и совершения на них по меньшей мере 10000 интермодальных поездок [2].

Доставка грузов с помощью велосипедов может и должна играть большую роль в логистической сети городов. Грузовые велосипеды могут доставлять груз в районы города, к которым грузовики не имеют доступа по экологическим соображениям, и доставка может осуществляться быстрее,

поскольку велосипеды могут сокращать путь и объезжать заторы. Велосипед – очень дешёвое транспортное средство, поэтому, с экономической точки зрения, грузовые велосипеды очень конкурентоспособны по сравнению с грузовиками.

Большим преимуществом использования велосипедов является почти полное отсутствие износа дорожного покрытия, кроме того, велосипеды имеют нулевые выбросы загрязняющих веществ и практически бесшумны.

В мире существует множество примеров организации велологистических цепочек (см. рис. 1). Популярностью пользуются, например, сервисы по доставке еды, цветов, почты, малогабаритных грузов, обслуживанию систем велошеринга, организации велотакси, передвижных постов экомониторинга, уличной торговли и т.п. Грузовыми велосипедами пользуются курьеры, мойщики окон и сотрудники клининговых служб, сантехники, специалисты по уходу за зелёными насаждениями и уличной фурнитурой, медицинские работники и многие другие [3, 4].

Рис. 1. Примеры использования велосипедов в велологистических цепочках (Источник: http://cyclelogistics.eu)

Многие обычные велосипеды оборудованы багажниками различных конструкций, что позволяет перевозить небольшие грузы. А для пользователей, желающих использовать велосипед для грузоперевозок, разработаны специальные грузовые велосипеды. В мире существует много разновидностей таких велосипедов, различающихся в зависимости от их назначения. Кроме моделей велосипедов с обычным кузовом для транспортировки различных грузов есть грузовые велосипеды с ящиками для разъездной торговли, с фургонами для грузов, которые нельзя перевезти в кузове, с детской коляской, велотакси и велорикши, предназначенные для перевозки пассажиров, и многие другие (см. рис. 2). Грузоподъемность грузового велосипеда может достигать 300 кг и более.

Рис. 2. Разновидности моделей грузовых велосипедов

Количество колёс у грузовых велосипедов может быть различным. Выпускают двух-, трех- и четырехколесные модели. На некоторые велосипеды большой грузоподъемности устанавливают маломощные двигатели, которые велосипедист может использовать, если устанет или когда везёт тяжёлый груз. Это могут быть двигатели внутреннего сгорания или электродвигатели, работающие от аккумулятора.

Наиболее распространены трёхколёсные грузовые велосипеды. Они могут быть с двумя колёсами сзади и одним впереди, и наоборот. Грузовой кузов в них устанавливают на двух колёсах и, в зависимости от

конструктивных особенностей, располагают спереди или сзади велосипедиста. Часто над третьим колесом устанавливают дополнительный кузов меньшего размера или багажник-корзину.

На двухколесных велосипедах грузовая часть находится впереди велосипедиста. Она представляет собой низкую платформу, на которую складывают груз, или вместительный кузов.

Если необходимо перевозить массивные грузы на обычном велосипеде, идеальным решением будет использовать велоприцеп. Разработано много видов прицепов, можно найти модель под любые нужды (см. рис. 3).

Рис. 3. Разновидности моделей грузовых велоприцепов

Сюда можно отнести и полувелосипед. Это устройство предназначено для перевозки детей, задняя часть которого устроена аналогично велосипедной: рама, колесо, сиденье, педали. Но вместо руля установлена ручка, за которую держится ребенок, а передняя часть рамы крепится к «взрослому» велосипеду сзади (см. рис. 4).

Рис. 4. Пример конструкции полувелосипеда

При проектировании велосипедной инфраструктуры необходимо знать основные требования велосипедистов и характеристики велосипедов. Необходимо учитывать, что велосипеды используют преимущественно на небольших дистанциях. Более 80 % велосипедных поездок совершается на расстояние, не превышающее 5 км. Велосипед – это прежде всего локальный транспорт. Существует шесть критериев качества дизайна: «безопасность и защищённость», «прямолинейность», «удобство и комфорт», «целостность и непротиворечивость», «привлекательность», «способность к адаптации» [5].

При проектировании велосипедной инфраструктуры необходимо учитывать физические требования к размеру выделяемого пространства, требуемого для движения на велосипеде. Сюда входят размеры самого велосипедиста и велосипеда, пространство для сохранения равновесия и расстояние безопасности до препятствий, а также ограничения, налагаемые физическими особенностями езды на велосипеде.

Необходимые размеры пространства для движения на велосипеде, рекомендованные в [6], представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение размеров траектории движения велосипедов

Параметр	Обычный велосипед	Грузовой велосипед
Ширина, мм	700	700…1200
Длина, мм	1800	2400…2700
Минимальный радиус поворота (внешний), мм	1650	2300…3150
Минимальный радиус поворота (внутренний), мм	850	1000…2250 мм

Наиболее частая ситуация – движение велосипедиста вдоль бордюра. В этом случае, минимальная возможная ширина полосы движения обычного велосипеда составляет 900 мм, а грузового – 1400 мм. Если есть возможность, нужно предоставить место для езды велосипедистов рядом, что позволяет взрослым ехать рядом с детьми, и даёт возможность быстрым велосипедистам обгонять медленных. Это значит, что минимальная ширина велополосы для обеспечения совместного движения как обычных, так и грузовых велосипедов составляет не менее 2300 мм.

При проектировании необходимо учитывать вертикальные отклонения, такие как искусственные неровности, должны быть

сведены к минимуму, так как велосипеды с длинными колесными базами, такие как тандем и некоторые лежачие модели, особенно чувствительны к последствиям внезапных изменений уровня поверхности. Следует избегать любых препятствий высотой более 10 мм, поскольку они могут дестабилизировать многие типы грузовых велосипедов, особенно при приближении к ним под углом. Пандусы бордюров должны быть спроектированы заподлицо в пределах допуска 6 мм.

Предпочтительные продольные уклоны велодорожки [6]:

– 3 % – рекомендуемый максимум;
– 5 % – на длине не более 1000 м;
– 7 % – на длине не более 300 м.

На подъёмах рекомендовано локальное расширение велодорожки, связанное с обеспечением необходимости поддержания равновесия двухколёсных велосипедов на низкой скорости.

Для удобства совмещения городской и велосипедной инфраструктуры необходимо организовывать велосипедные парковки. Основное отличие велосипедных парковок от автомобильных в том, что они необязательно должны располагаются вдоль дороги.

Велосипедные парковки – это существенный элемент велосипедной сети. Они должны быть расположены в непосредственной близости от всех мест транспортного притяжения. Велопарковка – специально оборудованный участок территории или помещения, предназначенный для временного безопасного хранения велотранспортных средств.

Рекомендуется размещать парковки рядом со входом в здания, там, где парковка будет заметна заходящим внутрь и охране. Предпочтительный тип общественной стоянки для обычных велосипедов П-образная стойка (Шеффилдский стенд). Этот тип стоянки подходит и для кратковременной парковки двухколёсных грузовых велосипедов, однако следует предусматривать дополнительное пространство (табл. 2).

Для грузовых трёхколёсных велосипедов разработаны свои виды стоянок, например, показанный на рис. 5 «The Copenhagenize Bar».

В местах длительного хранения велосипедов должны быть оборудованы укрытия. Необходимо размещать парковку так, чтобы она не мешала пешеходному движению и особенно людям с нарушениями зрения. Должны быть разработаны соответствующие стандарты для велосипедных парковок, а также строительные нормы обеспеченности парковочными местами для возводимых зданий. При необходимости дорожное пространство может быть отдано под велосипедную парковку, например, за счёт удаления автопарковочных мест. Велосипедные парковки должны быть защищены от столкновения с автомобилями.

Рис. 5. Велопарковка для грузовых велосипедов The Copenhagenize Bar (Источник: https://copenhagenize.eu/copenhagenize-bar)

Необходимые размеры парковочного места для обычных и грузовых велосипедов показаны в табл. 2.

Таблица 2

Сравнение размеров парковочного места велосипедов

Параметр	Обычный велосипед	Грузовой велосипед
Ширина, мм	650	1200…1600
Длина, мм	1800…2000	2800…3000
Ширина прохода для маневрирования, мм	1800	3000

Таким образом, на парковках у супермаркетов или торговых центров велопарковочные ячейки для грузовых велосипедов должны быть больше, чтобы позволить посетителям загрузить покупки. То же самое относится к парковкам у детских садов, где родителям нужно место, чтобы посадить ребенка на детское седло. Если ширины парковки недостаточно, покупатели и родители будут вынуждены делать это в проходе, препятствуя другим посетителям и велосипедистам.

Велопарковки могут быть оснащены оборудованием для зарядки электровелосипедов, стремительно набирающих популярность во всём мире (см. рис. 6).

Рис. 6. Примеры зарядных станций для электровелосипедов

Таким образом, дизайн велоинфраструктуры, предназначенной для совместного использования обычных и грузовых велосипедов, отличается от дизайна обычной велоинфраструктуры, как геометрическими параметрами, так и рядом специфических требований.

В России процесс создания велосипедной инфраструктуры находится в самом начале. При разработке требований к объектам велоинфраструктуры и их дальнейшей реализации целесообразно ориентироваться на потенциальное использование грузовых велосипедов. Это позволит наиболее эффективно использовать потенциал этой инфраструктуры за счёт развития велологистики и избавит от необходимости в дальнейшем реконструировать обычную велоинфраструктуру в «грузовую».

Список литературы

1. Шелмаков С.В. Экотранспорт: учеб. пособие. М.: МАДИ, 2018. 199 с.

2. CYCLE logistics: Moving goods by cycle. Achieving concrete reduction in energy used for urban freight transport / European Cyclists' Federation (ECF) URL: www.ecf.com (дата обращения 20.01.2019).

3. The European Cycle Logistics Federation. URL: https://ecf.com/news-and-events/news/european-cycle-logistics-federation (дата обращения 20.12.2018).

4. Cyclelogistics is evolving. Stay tuned for the next chapter: City Changer Cargo Bike. URL: http://cyclelogistics.eu/ (дата обращения 20.12.2018).

5. The London Cycling Design Standards (LCDS). Published by Transport for London, 2014. URL: https://www.london.gov.uk/sites/default/files/osd42_london_cycle_design_standards.pdf (дата обращения: 26.12.2018).

6. PRESTO – Promoting cycling for everyone as a daily transport mode. URL: https://www.rupprecht-consult.eu/project/presto.html (дата обращения 15.09.2018).

УДК 502.36.24

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ С УЧАСТИЕМ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ

Селезнева А.В., Карев С.В.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва, e-mail: sel130594@rambler.ru

Рост протяженности автомобильных дорог и увеличение интенсивности движения транспортных средств, и увеличение скоростного режима служат причиной увеличения количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с участием диких животных. Вследствие чего ставиться вопрос о безопасности дорожного движения и сохранении животного мира. В России каждый год на дорогах происходят тысячи ДТП с животными. В данной статье был произведен обзор необходимых мероприятий для сведения риска ДТП с диких животных к минимуму. Наиболее опасны столкновения с крупными животными (лось, олень, кабан). В настоящее время наиболее распространённым решением данной проблемы являются устройства, препятствующие выходу животных на дорогу и предупреждающие знаки. Помимо предотвращения ДТП при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог необходимо предусматривать мероприятия по сохранению путей миграции. В качестве решения проблемы ДТП с дикими животными и сохранения путей миграции предлагается комплексный подход к планированию мероприятий на основе ГИС-системы, учитывающей расположение путей миграции животных, виды и количество животных на прилегающей территории, ареалы обитания, наличие дорожных сооружений (для существующих дорог) и т.д.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, целевые виды, дикие животные, система, пути миграции, дороги

A SILUTION TO WILDLIFE TRAFFIC ACCIDENTS

Selezneva A.V., Karev S.V.

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, e-mail: sel130594@rambler.ru

The increase in the length of roads and the intensity of traffic, and the increase in the speed of traffic, have increased the number of road accidents involving wild animals. As a result, the question of road safety and the preservation of the animal world is raised. Thousands of accidents with animals occur on the roads in Russia every year. This article reviewed the necessary measures to reduce the risk of accidents from wild animals to a minimum. Collisions with large animals (elk, deer, wild boar) are the most dangerous. Currently, the most common solution to this problem are devices that prevent animals from entering the road and warning signs. In addition to preventing road accidents during construction and operation of motor roads, it is necessary to include measures to preserve migration routes. As a solution to the problem of wildlife accidents and the preservation of migration routes, an integrated approach to planning activities based on a GIS system that takes into account the location of migration routes, species and numbers of animals in the surrounding area, habitats, the presence of road facilities (for existing roads), etc.

Keywords: accidents, target species, wildlife, system, migration routes, roads

Проблема ДТП с дикими животными является весьма актуальной, так как с увеличением протяженности загородной дорожной сети и проложением трасс в обход населенных пунктов затрагиваются малонаселенные территории – места обитания диких животных. Что приводит к негативному воздействию на расположенные рядом природные экосистемы и на объекты биоты. Воздействие на объекты животного мира через трансформацию среды обитания может привести к гибели, сокращению численности популяций или нарушению ареала обитания. Автомобильные дороги создают преграду или существенный барьер для животных, вследствие чего возрастает риск ДТП с участием животных. Последствиями таких ДТП являются: гибель и травмы людей, находящихся в автомобиле, нанесение вреда животному миру, ущерб автотранспорту и объектам дорожной инфраструктуры.

К примеру, автомобильная дорога М-1 «Беларусь» в Смоленской области проходит по территории лесных массивов, не имеет защитного ограждения в полосе отвода, освещение на многих участках отсутствует, что приводит к ДТП, в которых сталкиваются автомобили и животные мигрирующие на территории обитания. Данные по аварийности представлены в табл. 1.

Также представлены данные по аварийности на автомобильной дороге М-4 «Дон» (табл. 2). В связи с прохождением дороги по населенным территориям и сельхозугодиям, наличием защитного ограждения в полосе отвода и освещения аварийность, связанная с дикими животными, значительно ниже.

Таблица 1

Статистика ДТП на автомобильной дороге М-1 «Беларусь» [1]

Период	Общее количество ДТП с дикими животными	Количество ДТП с дикими животными, в которых погибли или были ранены люди
2012 г.	52	2 (1 человек погиб и 5 ранено)
2013 г.	70	3 (3 человека ранено)
2014 г.	73	8 (3 человека погибли и 5 ранено)
2015 г.	69	9 (11 человек ранено)
2016 г.	81	3 (3 человека ранено)
2017 г.	82	6 (1 человек погиб и 5 ранено)
2018 г. (5 мес.)	33	2 человека ранено
Итого	460	33 (7 человек погибли, 34 ранено)

Таблица 2

Статистика ДТП на автомобильной дороге М-4 «Дон» [1]

Период	Общее количество ДТП с дикими животными	Количество ДТП с дикими животными, в которых погибли или были ранены люди
2013 г.	2	-
2014 г.	11	-
2015 г.	12	1 человек ранен
2016 г.	7	1 человек ранен
2017 г.	6	2 человека погибло
2018 г.	3	3 человека ранено
Итого	41	7 (2 погибло, 5 ранено)

Для обеспечения безопасности дорожного движения и снижения ущерба объектам животного мира целесообразно ограничить рассматриваемые виды животных целевыми видами – представляющими опасность для участников дорожного движения и видами, находящимися под угрозой исчезновения.

В России практически отсутствует нормативная база в части обеспечения пересечения дикими животными автомобильных дорог. В связи с этим до недавнего времени основными мероприятиями, обеспечивающими сохранение путей миграции и безопасность дорожного движения, были скотопрогоны [2], защитные ограждения, предупреждающие знаки. Но перечисленных мер недостаточно для сокращения ДТП с животными. Скотопрогоны нередко устраиваются вблизи населённых пунктов и используются в том числе для проезда автотранспорта, что ограничивает их использование дикими животными. Дорожные знаки являются распространенной мерой по предупреждению ДТП с животными во всём мире, но они имеют известный недостаток, водители не всегда обращают на них внимание и зачастую игнорируют предупреждающие знаки при значительной протяженности опасных участков.

Однако, как показывает мировая практика, одним из наиболее эффективных мероприятий по сохранению путей миграции является строительство экодуков мостового типа.

Существующее требование по сохранению путей миграции животных [3] реализуется не в полной мере, поскольку информация о наличии путей миграции диких животных зачастую отсутствует либо не является достоверной.

Проблему ДТП с участием диких животных необходимо решать в комплексе, комбинируя разные решения, которые позволят препятствовать выходу диких животных на автомобильные дороги или/и предупредят водителей о возможном выходе животных на дорогу.

К мероприятиям, препятствующим выходу животных на дороги, можно отнести защитные ограждения и средства отпугивания.

К мероприятиям, предупреждающим о выходе животных на дороги, можно отнести дорожные знаки и расширение полосы отвода, освещение опасных участков автомобильных дорог.

При выборе мероприятий, предупреждающих о возможном выходе животных на дорогу, следует учесть их преимущества и недостатки. Преимуществом таких мероприятий является относительная деше-

визна, простота конструкции, такие меры не требуют постоянного мониторинга. Но у них есть серьезные недостатки: предупреждающие мероприятия не дают гарантии избежать ДТП с целевыми видами животных.

В настоящее время в РФ наибольшее распространение получили дорожные знаки, предупреждающие о возможном выходе животных на проезжую часть. Однако они недостаточно эффективны, так как водители могут не заметить или проигнорировать предупреждающие знаки, что приводит к ДТП.

При установке предупреждающих дорожных знаков целесообразно установить ограждения в полосе отвода по обе стороны на всей протяженности участка, на котором действует предупреждающий знак. Такие ограждения будут препятствовать выходу животных на дорогу, но ограждения имеют недостатки. Ограждение не может быть полностью цельным на всем протяжении дороги, так как оно будет прерываться в местах устройства водоотводов, местах примыкания других дорог. Из этого следует, что необходимо в комплексе с ограждениями дополнительно использовать предупреждающие знаки.

При выборе мероприятий, препятствующих выходу животных на дорогу, стоит рассмотреть их достоинства и недоставки. Препятствующими мероприятиями могут являться ограждения, трассировка дорог и средства отпугивания животных от автомобильных дорог. Достоинствами таких решений являются: простота конструкции, простота в обслуживании. Недостатки отпугивающих мероприятий: нуждаются в частом обслуживании, животные постепенно привыкают к ним, и они теряют свою эффективность. Недостатки ограждений: некоторые целевые виды животных могут, перепрыгнув ограждение и выйти на дорогу, дороговизна установки, ограждения могут перекрыть путь миграции животных, что наносит вред животному миру, ограждение не может быть цельным на всем протяжение дороги. Но также главным недостатком ограждений является прерывание пути миграции животных.

На примере западных стран можно сказать о том, что мероприятия, препятствующие выходу животных, более эффективны, чем предупреждающие.

При выборе мероприятий, препятствующих выходу животных на дороги и сохраняющих пути миграции, нужно подходить к проблеме с особым вниманием, так как такие мероприятия имеют существенный недостаток – высокую стоимость.

Для существующих автомобильных дорог мероприятия реализуются прежде всего в местах концентрации ДТП с дикими животными. Для новых дорог существенной проблемой является выявление путей миграции целевых видов животных.

Экодуки – мероприятие для повышения безопасности дорожного движения и сохранения целостности животного мира, так как экодук – полноценная эстакада над автомобильной дорогой или туннель/труба, проходящие под дорогой, предназначенные не для нужд населения прилегающих территорий, а для животных [4]. Но экодуки (биопереходы) [5] являются довольно дорогой мерой. Существует три типа экодуков: мостовой, тунельный и трубный.

Впервые экодуки были построены и введены в эксплуатацию во Франции в 50-х годах XX века. В Нидерландах уже построено более шестисот экодуков разных типов.

В России в настоящее время построены два экодука. Первый экодук туннельного типа на Дальнем Востоке в Приморском крае в заповеднике «Земля леопарда» [6]. Второй экодук мостового типа в Калужской области на трассе М-3 «Украина» на участке 124-174 км дороги.

В России для изменения ситуации ДТП с дикими животными в Калужской области на трассе М-3 «Украина» был введен в эксплуатацию экодук в 2016 году. После ввода сооружения в эксплуатацию в целях оценки эффективности экодука специалистами Государственной компании «Автодор» совместно с управлением по охране и использованию объектов животного мира и водных биологических ресурсов Министерства сельского хозяйства Калужской области проводился регулярный осмотр, выполнены маршрутные обследования экодука и прилегающей территории на предмет обнаружения и идентификации следов диких животных.

Общее описание экодука на трассе М-3 «Украина» [7]:

– экодук запроектирован с учетом естественных путей сезонной миграционной активности в европейской части России крупных копытных животных (лось, косуля, кабан);

– сооружение представляет собой платформу, перекрывающую автомобильную дорогу сверху, засыпанную растительным грунтом и высаженными зелеными насаждениями (кустарниками и ёлками);

– габаритные размеры: общая длина – 165,5 м, длина пролета над дорогой – 33 м, ширина – 50 м, толщина слоя плодородного грунта – 0,8 м;

– вдоль экодука и на подходах установлены акустические экраны высотой 4 м;

– для наблюдения за использованием экодука дикими животными установлена поворотная видеокамера.

Важной мерой для экодука является создание условий для привлечения диких животных к сооружению, чтобы они могли скорее адаптироваться и начать пользоваться биопереходом.

Акустические экраны на экодуке установлены для того, чтобы избежать падение снега с экодука на дорогу и от излишнего солнечного света, для создания тени, чтобы более приблизить пролет сооружения к естественной среде обитания животных.

Камера, установленная на экодуке, зафиксировала животных, пользующихся экодуком, камерой была зафиксирована лиса, часто использующая экодук для перемещения по ареалу обитания (рисунок).

Фотография лисы в дневное время [7]

Первые следы диких животных были обнаружены в сентябре 2016 года. Последний раз мониторинг проводился в декабре 2018 года. Первые следы крупного целевого вида – лося, были обнаружены в сентябре 2017 года. Перечень целевых видов, пользующихся экодуком, приведён в табл. 3. Учетные маршруты в районе проведения исследований намечают исходя из примерно пропорционального охвата учетом имеющихся на данной территории местообитаний.

По результатам мониторинга сделаны следующие выводы: необходима система фотофиксации для учета переходов животных и видового состава, рекомендуется создание растительности на подходе, пролетном строении только для маскировки ограждающих конструкций, рекомендуется размещение водного объекта для привлечения животных и адаптации животных к сооружению.

Как преимущество у экодуков (биопереходов) можно выделить: сохранение путей миграции животных, препятствие выходу животных на дорогу. Недостатком таких сооружений является их высокая стоимость.

Так как экодуки являются довольно дорогой мерой, для их устройства можно использовать уже имеющиеся сооружения, переоборудовать мосты и трубы под биопереходы для животных, данная мера будет более экономичной, чем возведение нового сооружения. Но нужна информация о путях миграции для правильного расположения таких мероприятий как экодуки, чтобы обезопасить животных и водителей автомобилей, а также сохранить пути миграции животных.

Таблица 3

Перечень видов животных, перемещавшихся по экодуку в период 2016 – 2018 гг. [7]

Виды животных, обитающих на прилегающей территории	Количество животных, обитающих на прилегающей территории	Маршрутные обследования		
		2016 г.	2017 г.	2018 г.
Лось	191	x	v	v
Косуля	143	x	v	v
Кабан	425	x	v	x
Лисица	434	v	v	v
Заяц	1233	v	v	v
Белка	3320	x	x	x
Горностай	127	x	x	x
Куница	176	x	x	v
Хорь	11	x	x	x

Примечание к табл. 3. v – обнаружены следы животного; x – нет данных.

В настоящее время в России нет информационной базы, включающей в себя сведения о путях миграции диких животных и количестве животных в окрестностях. Инженерные экологические изыскания, приводящиеся на стадии проектирования, в связи с короткими сроками не позволяют выявить расположение путей миграции на интересующем отрезке. Вследствие чего при строительстве дороги ориентируются на данные местных природоохранных организаций. Информационная база является актуальной на стадии проектирования дороги и может помочь в решении проблемы ДТП с дикими животными, так как при проектировании дороги будут учтены данные о путях миграции и будет возможность выбрать наиболее подходящее решение для сохранения этих путей. Это приводит к выводу, что необходима разработка мероприятий по сбору информации о путях миграции целевых видов животных и систематизации этих данных для дальнейшего их использования с целью повысить безопасность на дорогах общего пользования и ликвидировать вред, наносимый животному миру.

Если воспользоваться опытом зарубежных стран, то за основу можно взять опыт США. В штате Вайоминг информации о путях миграции копытных животных была систематизирована в ГИС систему, представляющая собой ГИС карту, на которой обозначены пути миграции копытных. С помощью данной карты можно определить, как проходит путь миграции животных, что им нужно пересечь, есть ли на пути миграции автомобильные дороги и в каких местах данных дорог животные совершают их пересечение. В штате Вайоминг для изучения путей миграции были использованы GPS ошейники, так как это довольно дорогая мера в России изучить пути миграции можно, собрав данные у населения, данные об участках дорог, на которых наиболее часто происходят ДТП и ситуации, близкие к аварии с дикими животными, собрав данные о следах животных вблизи интересующей автомобильной дороги или интересующей местности, в которой планируется проложить новую дорогу. Также данное мероприятие поможет собрать информацию о путях миграции, проходящих через уже существующие автомобильные дороги. ГИС карта поможет определять места, где нужно установить ограждения, чтобы предотвратить выход целевых видов животных на дорогу, поможет выбрать наиболее подходящее мероприятие, чтобы избежать возможных ДТП для проектирующихся дорог, также выбрать наиболее подходящее мероприятия для уже существующей дороги, на отрезке которой зафиксирована максимальная концентрация ДТП с дикими животными.

Предложенные мероприятия помогут собирать информацию для принятия решений и выбора наиболее оптимальных конструкций для повышения безопасности дорожного движения и сокращения вреда, наносимого животному миру.

Проанализировав проблему ДТП с дикими животными, можно сделать следующие выводы.

1. Необходима база данных по путям миграции.
2. Необходимо планирование мероприятий с учетом целевых видов.
3. Повышение безопасности и сохранение путей миграции возможно при комплексном подходе.
4. Необходимо комбинировать предупреждающие и препятствующие мероприятия.

Список литературы

1. СТО АВТОДОР 7.4-2016. Требования к экодукам на автомобильных дорогах Государ-ственной компании «Автодор»: утв. Приказом Гос. компании «Автодор» от 01.09.2016 № 174 [Электронный ресурс]. URL: https://www.russianhighways.ru/about/normative_base/govcompany_standarts/Prikaz174_ot_010916_174_01_09_2016(ver1).pdf (дата обращения: 12.01.2019).

2. СП 35.13330.2011. Свод правил. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*»: утв. Приказом Минрегиона РФ от 28.12.2010 № 822 (ред. от 03.12.2016). [Элек-тронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200084849 (дата обращения: 12.01.2019).

3. О животном мире: [федер. закон: принят Гос. Думой 22.03.1995 : по состоянию на 03.08.2018] [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/9011346/ (дата обращения: 12.01.19).

4. Рубцов А.А., Евгеньев Г.И. Биопереходы для животных на автомобильных дорогах I категории // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 4-7. С. 1044-1048.

5. ГОСТ 33161-2014 (МКС 93.080.01) Дороги автомобильные общего пользования. Тре-бования к проведению диагностики и паспортизации искусственных сооружений на автомобильных дорогах. [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200127495 (дата обращения: 12.01.2019).

6. Селезнева А.В., Карев С.В. О экодуках // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум 2018». URL: https://scienceforum.ru/2018/article/2018007110 (дата обращения 26.01.2019).

7. Отчёт государственной компании Автодор «Отчёт о реализации «Года экологии в Государственной компании «Автодор» (2017 год)». URL: https://www.russianhighways.ru/about/normative_base/standards-organiztions/05042018/Otchet_po_godu_ekologii2017.pdf (дата обращения 12.01.2019).

УДК 624.534

ЖЕСТКОСТЬ ВИСЯЧИХ МОСТОВ

Скунов И.В., Черевань А.С., Кадомцева Е.Э.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: elkadom@yandex.ru

За свою многовековую историю человек постоянно стремился облегчить для себя преодоление водных преград. Усилия инженерной мысли привели к изобретению мостов, конструктивные решения которых постоянно усовершенствовались и становились разнообразнее. Так появились балочные, арочные, рамные, консольные, комбинированные, наплавные и разводные мосты. Особый тип представляют собой висячие мосты. Большие или меньшие висячие мосты есть во всех странах мира. В последние годы дорожно-строительный «бум» в Японии привел к необходимости замены паромного сообщения между некоторыми островами мостовыми связями, а определенные особенности в рельефе дна обусловили неизбежность применения висячих систем, однако, классической страной висячих мостов, считаются Соединенные Штаты Америки. Грандиозные каньоны на крайнем западе, широкие полноводные реки и глубокие проливы Тихоокеанского побережья служат объективной предпосылкой расцвета висячих систем именно в этом районе земного шара. Схема строения данных мостов позволяет наиболее легко перекрывать большие пролеты и существенно снижает собственный вес моста. Здесь мы рассмотрели случай однопролетного моста, для объяснения метода анализа напряжений в висячем мосту, а также проиллюстрировали способы повысить жесткость висячих мостов, привели формулы для расчета прочности моста и жесткости балок в подвесных мостах.

Ключевые слова: висячий мост, жесткость, прочность

SUSPENSION BRIDGE STIFFNESS

Skunov I.V., Cherevan A.S., Kadomtseva Ye.E.

Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: elkadom@yandex.ru

During its long history, people are constantly striving to facilitate for themselves pre-overcoming water obstacles. The efforts of engineering have led to the invention of bridges, constructive solutions which are constantly improved and become more diverse. So there is a beamed, arched, frame, cantilever, combination, floating and movable bridges. A special type are hanging bridges. There are large or smaller suspension bridges in all countries of the world. In recent years, the road construction boom in Japan has led to the need to replace ferry connections between some Islands with bridge connections, and certain features in the bottom relief have made the use of suspension systems inevitable, but the United States of America is considered a classic country of suspension bridges. Grandiose canyons in the far West, wide deep rivers and deep passages of the Pacific coast serve as an objective prerequisite for the flourishing of hanging systems in this area of the globe. The scheme of the structure of these bridges allows you to most easily cover large spans and significantly reduces the own weight of the bridge. Here we have considered the case of a single-span bridge, to explain the method of stress analysis in the suspension bridge, and also illustrated the ways to increase the rigidity of the suspension bridges, led the formula for calculating the strength of the bridge and the rigidity of the beams in the suspension bridges.

Keywords: suspension bridge, stiffness, strength

Висячий мост – мост, в котором основная несущая конструкция выполнена из гибких элементов (кабелей, канатов, цепей и других), работающих на растяжение, а проезжая часть подвешена. Теория подкрепленных висячих мостов берет свое начало от работ В. Дж. Рэнкина и была развита в предположении, что при действии подвижной нагрузки подкрепляющая ферма остается абсолютно жесткой; следующий шаг был сделан профессором Меланом , который первый принял во внимание прогиб пролетной фермы. Применение этой теории к проектированию больших американских висячих мостов, таких, как Манхаттанский мост в Нью-Йорке и Камденский мост в Филадельфии, показывает, что эта более точная теория имеет большое практическое значение, также она приводит к значительной экономии материала. В современных висячих мостах широко применяют проволочные кабели и канаты из высокопрочной стали с пределом прочности 2–2,5 Гн/м2 (200–250 кгс/мм2), что существенно снижает собственный вес моста и позволяет перекрывать большие пролёты. Наряду с этим висячие мосты имеют малую жёсткость вследствие того, что при движении временной нагрузки по мосту кабель (цепь) изменяет свою геометрическую форму, вызывая большие прогибы пролётного строения. Для уменьшения прогибов висячие мосты усиливают в уровне их проезжей части продольными балками или фермами жесткости, распределяющими временную нагрузку и уменьшающими деформацию кабеля. [1]

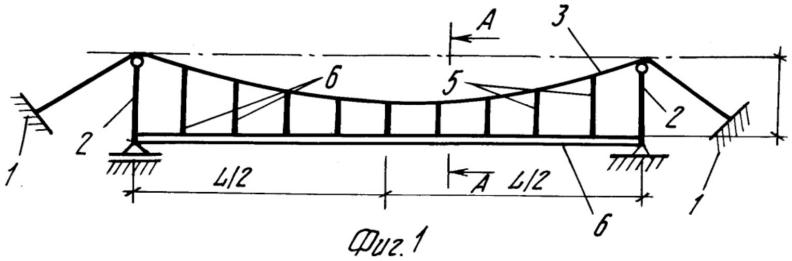
Висячие мосты находят наиболее удачное применение в случае большой длины моста, невозможности или опасности установки промежуточных опор (например, в судоходных местах). Мосты такого типа выглядят гармонично, так, одним из наиболее известных примеров является мост

Золотые Ворота, расположенный на входе в бухту Сан-Франциско. [2]

Прочность моста

Прочность моста определяется не только прочностью используемого материала, но также и упругой устойчивостью элементов конструкции. Наиболее благоприятные условия сточки зрения устойчивости будут иметь место, когда основные элементы конструкции растянуты. Такие условия выполняются в висячих мостах, и в этом одна из причин их частого использования в качестве больших современных конструкций. Обычно мосты монтируются так, что постоянная нагрузка полностью воспринимается тросом. [3]

Для того чтобы объяснить применение методов анализа напряжений в висячем мосту, рассмотрим самый простой случай однопролетного моста (см. рисунок).



Фиг. 1

Уравнение прогиба троса при действии постоянной нагрузки выглядит следующим образом:

$$H_0 = \frac{d^2 y}{dx^2} = -w,$$

где H0 – горизонтальная составляющая натяжения троса, вызванная постоянной нагрузкой; w – интенсивность этой нагрузки

Представим теперь подвижную нагрузку интенсивностью p (p – известная функция x), действующую на ферму. Часть этой нагрузки будет передаваться тросу, а часть вызовет изгиб фермы. Пусть q – интенсивность нагрузки, переданной тросу; μ – прогиб фермы, а β Ho – увеличение натяжения троса. Тогда прогиб троса после нагружения будет описываться уравнением:

$$H_0 (1 + B) \frac{d^2 (y + \eta)}{d \times 2} = -(w + 9),$$

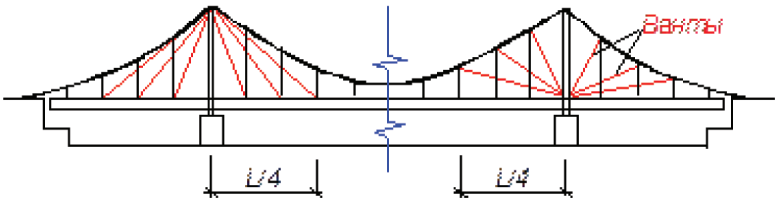
а дифференциальное уравнение прогиба оси фермы может быть записано следующим образом:

$$EI \frac{d^4 \eta}{dx^4} = p - \beta\omega + H_0 (1 + \beta) \frac{d^2 \eta}{dx^2}.$$

Если величина p известна, то это уравнение может быть решено без каких- либо затруднений.

Способы повысить жесткость висячих систем

1. Постановка наклонных вант;

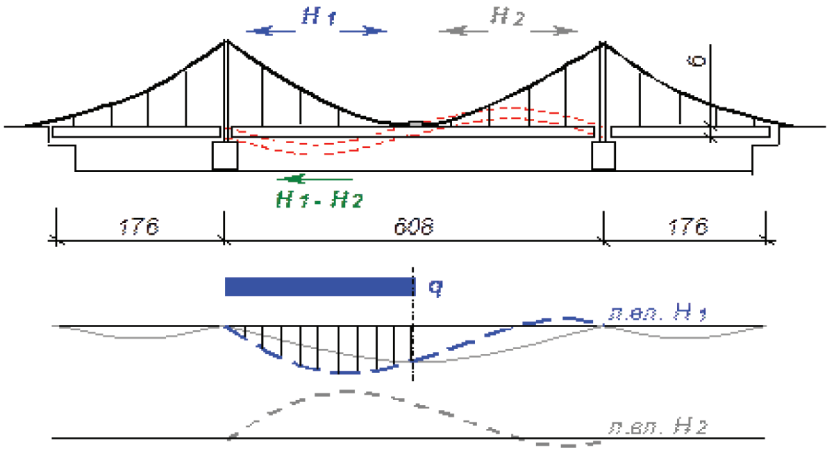


В таких системах, вертикальные ванты ограничивают вертикальные перемещения системы, а горизонтальные (пологие) – препятствуют горизонтальным перемещениям.

При загружении половины пролета балка жесткости имеет S-образный прогиб, наибольшие перемещения, при этом, возникают в четверти пролета, для уменьшения этих перемещений и применяют наклонные нисходящие ванты вблизи опор, которые являются своего рода, дополнительными упругими опорами. Установленные в системе восходящие ванты натянуты, и фиксируют очертание кабеля.

Системы с восходящими и нисходящими дополнительными вантами не получили широкого распространения из-за неблагоприятного внешнего вида, однако примеры имеются. [4]

2. Жесткое прикрепление цепи к балке (в одной точке) в середине пролета;



В результате обжатия появляется сила трения кабеля о конструкцию, причем, необходимо создать такое обжатие, чтобы Fтр > Нвр (Fтр = m´N, N – нагрузка от прижимающей части (того, что лежит на поверхности)).

Плюсы данного метода:

1. уменьшение прогибов в четверти пролета (в среднем в 3 раза).
2. прикрепление препятствует несимметричным формам колебаний системы;

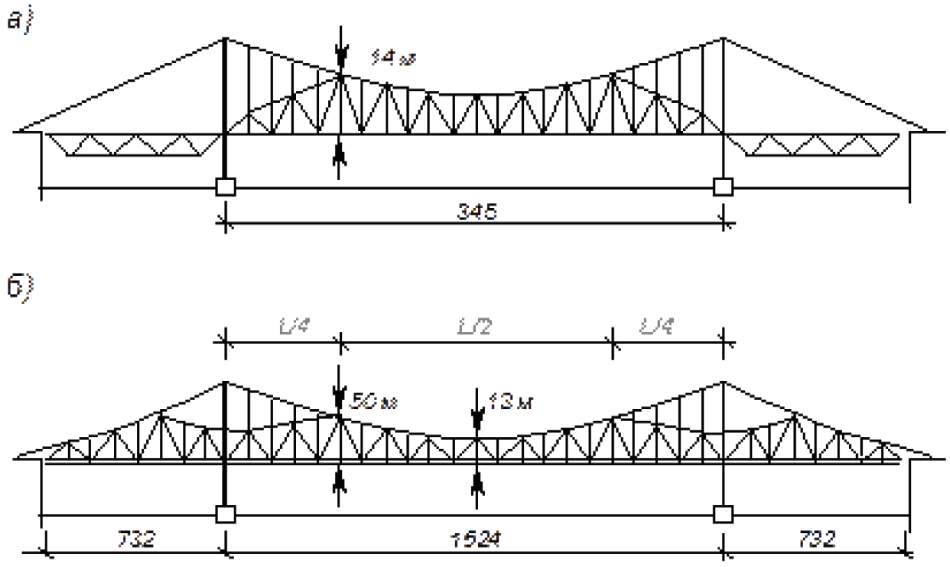
Минусы данного метода:

1. распор в системе не постоянен;
2. возникает необходимость работы балки (при несимметричном загружении) на продольное усилие H1 – H2;
3. необходимо устраивать специальные закрепления балки на одной из опор;
4. повышенная чувствительность системы к изменению температуры [5];

3. Объединение цепи с балкой в единое целое на части длины пролета;

При этом в конструкции появляется ферма, имеющая наибольшую высоту там, где возникают максимальные моменты и прогибы. Растяжение всех элементов фермы обеспечивается постоянной нагрузкой.

Схемы мостов с объединением цепи с балкой в единое целое:



Балки жесткости висячего моста

Балки и фермы жесткости висячих мостов представляют собой пространственные трубчатые или коробчатые конструкции с замкнутым поперечным сечением. Конструкции такого типа обладают высокой крутильной жесткостью, что благоприятно сказывается на аэродинамических качествах пролетных строений и представляет ряд преимуществ при монтаже.

Фермы жесткости снабжают развитыми системами продольных и поперечных связей, причем продольные связи располагают в уровнях верхнего и нижнего поясов. Функции верхних продольных связей в некоторых случаях может выполнять сплошная плита проезжей части. [6]

При применении балки жесткости, удается снизить величину S-образного прогиба

Особенностью расчета балок жесткости висячих мостов является следующее:

– опорные реакции балок могут быть как положительными, так и отрицательными;

– по всей длине балки действуют положительные и отрицательные изгибающие моменты;

– поперечные (перерезывающие) силы в балке имеют относительно небольшую величину.

Изгибающий момент в сечениях балки жесткости определяется выражением:

$$Mx = Mб.ж – H \times yi.$$

Максимальный изгибающий момент в балке жесткости:

$$Mб.ж. = 0{,}0156 \cdot q \cdot L^2.$$

Основным назначением балки жесткости вантовых мостов является:

– равномерное распределение нагрузки между соседними вантами;

– обеспечение необходимой длины панели проезжей части (длина панели проезжей части, 2…4 м, не зависит от длины панели вантовой фермы – 5…80 м);

– создание в вантах запаса по растяжению (дополнительных растягивающих усилий) за счет своего сопротивления изгибу;

– обеспечение возможности регулировки усилий в вантах путем их дополнительного натяжения (так называемое искусственное регулирование усилий);

– возможность превращения системы в безраспорную, при прикреплении всех вант к балке (при этом горизонтальные составляющие усилий в вантах уравновешиваются внутри системы через балку жесткости, таким образом, отпадает необходимость в сооружении дорогостоящих анкерных опор).

Основная работа балки жесткости в вантовых мостах заключается в работе на изгиб в пределах длины панели. [7]

Максимальный изгибающий момент в балке при ее загружении:

$$Mб.ж. = a \cdot (p + q)\, L^2.$$

В общем случае:

$$Mб.ж. = \left(p + q\right) \cdot \frac{d^2}{8},$$

где а – эмпирический коэффициент, принимаемый равным 0,007 при двух и 0,006 при трех-четырех вантах, поддерживающих балку в основном пролете со стороны каждого пилона.

Максимальная продольная сила в балке:

$$Nб.ж = \sum N_{b,i} \cdot \cos\alpha_i.$$

В последние десятилетия в области строительства висячих мостов в мировом мостостроении достигнуты большие успехи, однако, в России висячие мосты строят неоправданно мало. Уже существующие возводились либо из архитектурных соображений, либо под пешеходное движение.

Список литературы

1. Цаплин С.А. Висячие мосты. М.: ДОРИЗДАТ, 1949. 288 с.

2. Щусев П.В. Мосты и их архитектура. М.: изд-во по строительству и архитектуре,1953. 360 с.

3. Бахтин С.А., Овчинников И.Г., Инамов Р.Р. Висячие и вантовые мосты. Проектиро-вание, расчет, особенности конструирования: Учеб. пособие. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 1999. 124 с.

4. Тимошенко С.П. Статические и динамические проблемы теории упругости. Киев: Наукова думка, 1975. 564 с.

5. Кирсанов Н.М. Висячие и вантовые конструкции. М.: Стройиздат, 1981. 158 с.

6. Сильницкий Ю.М. Висячие мосты. Общие сведения о висячих цепных мостах с бал-ками жесткости Л.: ЛИИЖТ, 1969. 85 с.

7. Смирнов В. А. Висячие мосты больших пролетов. М.: Высшая школа, 1970. 408 с.

УДК 620.952

БИОРЕСУРСЫ В СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Смирнова Ю.К., Редикульцева У.А.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тобольский индустриальный институт (филиал,) Тобольск, e-mail: poulia@yandex.ru

В статье рассматривается вопрос применения в высоковольтных аппаратах современной отечественной электроэнергетике минерального масла, перечислены его технические функции и назначение; приведены основные виды, используемое сырье для производства и заводы производители отечественных трансформаторных масел. Описывается проблема безопасного использования минерального масла в трансформаторах, экологическое воздействие отработанных минеральных масел на окружающую среду Рассмотрены варианты применения в качестве изоляционного материала в современных трансформаторах альтернативного биоресурса – растительного масла. Приведены собственные результаты исследования физико-химических свойств растительного масла из масленичной культуры – рыжика озимого. Дана сравнительная характеристика некоторых физико-химических свойств минерального трансформаторного масла и растительного масла из масленичной растительной культуры. Отмечены некоторые преимущества растительного масла по сравнению с трансформаторным минеральным маслом при их использовании в высоковольтных аппаратах: экологическая чистота, высокая температура воспламенения, неисчерпаемые запасы сырья, возможность вторичного использования отработанного растительного масла.

Ключевые слова: отработанное трансформаторное масло, переработка, возобновляемые биоресурсы, охрана окружающей среды

THE BIO-RESOURCES IN THE MODERN ELECTRIC POWER INDUSTRY

Smirnova Y.K., Redikultsev U.A.

Tyumen Industrial University, Tobolsk Industrial University (branch), Tobolsk, e-mail: poulia@yandex.ru

The article deals with the use of high-voltage devices in the modern domestic power mineral oil, lists its technical functions and purpose; the main types of raw materials used for the production and manufacturers of domestic transformer oils. Describes the issue of the safe use of mineral oil in transformers, the environmental impact of waste mineral oils on the environment Reviewed the applications and as insulation material in modern transformers alternative bioresurs – vegetable oil. The authors present their own results of the study of physical and chemical properties of vegetable oil from the oil culture-winter ginger. The comparative characteristic of some physical and chemical properties of mineral transformer oil and vegetable oil from oil-bearing vegetable culture is given. Some advantages of vegetable oil in comparison with transformer mineral oil at their use in high-voltage devices are noted: ecological purity, high temperature of ignition, inexhaustible reserves of raw materials, possibility of secondary use of the fulfilled vegetable oil.

Keywords: spent transformer oil, processing, renewable bioresources, environmental protection

В современных отечественных высоковольтных аппаратах теплоотводящей и изолирующей средой служит преимущественно трансформаторное масло минерального происхождения, являющееся горючим, взрывоопасным и биологически неразложимым.

Главной частью трансформатора являются его обмотки, которые требуется защитить. В процессе понижения высокого в низкое напряжение аппарат генерирует много тепла. Если не удалять тепло, медь начнёт плавиться и электрический контакт будет потерян.

Надежная работа высоковольтных трансформаторов обусловлена применением масла, выполняющего следующие функции:

– *охлаждение*. Во время скачков напряжения вверх/вниз температура трансформаторных обмоток увеличивается, что требует надлежащего охлаждения;

– *электрическая изоляция*. Масло действует как изолятор между обмотками, увеличенное сопротивление изоляции помогает избежать короткого замыкания;

– *мера безопасности*. Газовая защита (по принципу Бухгольца) основана на подаче сигнала на отключение при появлении бурного газообразования, приводящего к короткому замыканию. Индикатор температуры масла описывает внутреннее состояние трансформаторного бака. Масло помогает избежать тяжелых потерь и повреждений аппаратов [1].

В трансформаторах мощностью 50–500 кВА применяют бумажно-масляную изоляцию, в основе которой лежит изоляционная бумага, пропитанная маслом. У трансформаторов мощностью до 20–30 кВА применяют большие сварные конструкции из стального листа с многочисленными трубами, параллельно выходящими из одной или нескольких её сторон. Магнитопровод с обмотками помещается в трубчатый бак. Масло окружает электрические обмотки, и забирает от них тепло. Через конвекцию,

в горячем виде оно поднимается в верхнюю часть трубы, охлаждаясь, опускается вниз, и стекает обратно в резервуар с более низкой температурой. Затем всё повторяется по той же схеме.

Направленное масляное охлаждение обеспечивает равномерную теплоотдачу между обмоткой и маслом, которое имеет:

– очень хороший коэффициент теплопроводности (легко отводит тепло);

– высокую точку кипения, поэтому оно остается жидким внутри трансформатора.

Трансформаторное масло обеспечивает хорошие условия для среды гашения дуги. Изоляция сокращает потери меди за счет нагрева, уменьшает шум, создающийся в трансформаторе, приводит к снижению уровня вибрации. Масло не проводит электричество вообще, что наилучшим образом соответствует условиям короткого замыкания.

В настоящее время отечественной нефтеперерабатывающей промышленностью вырабатываются и поставляются следующие трансформаторные масла:

– ГК по ТУ 38.101.1025-85, в основном из западно-сибирских нефтей, вырабатываемая с применением процессов гидрокрекинга и каталитической депарафинизации. Выпускается на АО «Ангарская нефтехимическая компания».

– СА по ТУ 38.401.1033-95, в основном из западно-сибирских нефтей, вырабатываемая с применением процессов селективной очистки, низкотемпературной депарафинизации и специальной адсорбционной очистки. Выпускается АО «Новоуфимский нефтеперерабатывающий завод».

– Т-1500У по ТУ 38.401.58107-94, в основном из западно-сибирских нефтей, вырабатываемая с применением процессов селективной очистки, низкотемпературной депарафинизации и гидроочистки. Выпускается АО «Уфанефтехим» и ОАО «Нижегород-нефтеорсинтез».

– ТСп по ГОСТ 10121-76, в основном из западно-сибирских нефтей, вырабатываемая с применением процессов селективной очистки, низкотемпературной депарафинизации, контактной или гидроочистки. Выпускается АО «Уфанефтехим» и ОАО «Нижегород-нефтеорсинтез» и АО «Новоуфимский нефтеперерабатывающий завод», АО «Омск НПЗ».

– ТКп по ТУ 38.401.5849-92, в основном из анастасиевской нефти, вырабатываемое с применением процессов кислотно-щелочной очистки и контактной доочистки выпускается на Ярославском нефтезаводе им. Менделеева.

Практически с начала использования трансформаторного минерального масла (ТММ) в 90-е годы XIX в. начались взрывы и пожары на трансформаторах. В последние десятилетия XX в. Проблемы безопасности осложнились всё возрастающими экологическими требованиями, связанными с трудностями утилизации ТММ из-за его низкой биодеградационной способности [2]. Дефицит и рост стоимости углеводородного сырья, в том числе пригодного для изготовления ТММ, также ставят проблему его замены. Также существует проблема продления «времени жизни» трансформаторов с истекшим сроком службы, которая решается их перезаливкой, также необходимы жидкости нового поколения.

В настоящее время количество отработанных смазочных материалов (ОСМ) настолько велико, что они представляют опасность для окружающей среды. Из всех отходов нефтепродуктов, сбрасываемых в окружающую среду, 65 % составляют отработанные масла.

Мировое количество собираемых отработанных смазочных материалов составляет 20 млн т/год, всего лишь 15 % из них подвержены дальнейшей переработке. В Российский Федерации сбор и использование отработанных нефтепродуктов составляет 35 % от потребления свежих, тогда как в Германии – 55 %, США – 45 %, Швейцарии – 43 %.

В процессе эксплуатации трансформаторов залитые в них масла претерпевают глубокие изменения, которые обычно называют старением.

Для восстановления отработанных трансформаторных масел применяются разнообразные технологические операции, основанные на физических, физико-химических и химических процессах и заключаются в обработке масла с целью удаления из него продуктов старения и загрязнения. В качестве технологических процессов обычно соблюдается следующая последовательность методов:

– механический – для удаления из масла свободной воды и твердых загрязнений;

– теплофизический (выпаривание, вакуумная перегонка);

– физико-химический (коагуляция, адсорбция).

Отработанное масло классифицируется как опасные отходы класса 2 или 3 (высокоопасные или умеренноопасные). Отработанное масло несет в себе серьезную угрозу для окружающей среды и здоровья людей. Оно опаснее, чем сырая нефть, поскольку в нем содержатся измененные в ходе эксплуатации добавки, полиолефины, смолы, асфальтены, карбены, механические примеси и другие загрязнители.

Альтернативой нефтяным минеральным маслам могут стать жидкие изоляционные материалы на основе возобновляемого растительного сырья.

По своему химическому составу растительные масла представляют собой триглицериды – полные сложные эфиры глицерина и одноосновных карбоновых кислот, как насыщенных (стеариновой, пальмитиновой), так и непредельных (олеиновой, линоленовой) [3].

Специфический состав природных продуктов обуславливает их уникальные свойства смазочных материалов. Входящие в растительные масла жирные кислоты действуют как поверхностно-активные вещества (ПАВ), их сложные эфиры образуют смазочную пленку на поверхности трения, жирные спирты выступают в роли свободных растворителей.

Помимо экологического фактора следует учитывать и экономический фактор. Использование единственного нефтяного источника для производства масел, в скором будущем не будет себя оправдывать.

По данным нескольких источников к настоящему времени в мире находится в эксплуатации несколько десятков тысяч «зеленых» трансформаторов, работающих на трансформаторном растительном масле (ТРМ). В России пока не вырабатываются и не применяются изоляционные и смазочные материалы на основе растительных масел, хотя возможность производства биоматериала огромная.

Из вышеизложенного следует вывод об актуальности исследований в области применения растительного масла, как альтернативу минеральным смазочным материалам.

Мы провели исследования физико-химических свойств минерального трансформаторного масла ТСп по ГОСТ 10121-76 и масла семян рыжика озимого, провели сравнительный анализ физико-химических свойств минеральных и растительных масел.

Исследований проводились в соответствии техническими требованиями: ГОСТ 21046-86 «Нефтепродукты отработанные. Общие технические условия» [4], ГОСТ 10113 – 62 «Масло рыжиковое (техническое). Технические условия» [5].

Трансформаторное масло ТСп по ГОСТ 10121-76 производится в основном из Западно-сибирских нефтей, вырабатываемых с применением процессов селективной очистки, низкотемпературной депарафинизации, контактной или гидроочистки. Выпускается АО «Уфанефтехим» и ОАО «Нижегород-нефтеорсинтез» и АО «Новоуфимский нефтеперерабатывающий завод», АО «Омск НПЗ»

Рыжик озимый (Camelina silvestris L.) – масличное растение семейства крестоцветных, который по своим биологическим особенностям и благодаря короткому вегетационному периоду (295-305 дней) может возделываться практически повсюду, где возможно земледелие. Это однолетняя сельскохозяйственная культура с деревенеющими стеблями высотой до 1 м, стреловидными листьями и мелкими желтыми цветками, во множестве усеивающими побеги. Причудливый окрас семян рыжика, от яркого оранжевого до красноватого, подарил название этому представителю семейства крестоцветных. Рыжики – это растения стран с суровым климатом и холодными зимами. Считается, что чем более северным является регион произрастания растения, тем больше ненасыщенных кислот будет содержаться в масле. В качестве посевной культуры рыжик выращивают и у нас, и по всей Азии и Европе, и в североамериканских странах.

Результаты исследования физико-химических свойств минерального трансформаторного и растительного масел представлены в таблице.

Сравнительные показатели трансформаторного минерального масла и растительного (рыжикового) масла

Показатель	Трансформаторное минеральное масло	Растительное (рыжиковое) масло
Температура вспышки, ^{0}C	135	215
Температура воспламенения, ^{0}C	162	233
Плотность, кг/м^3	897	919
Кислотное число, мг КОН	0,015	6,4
Показатель преломления	1,5070	1,4768
Способность к биодеградации	30%	100%
Примерная рыночная стоимость, тыс.руб./л	90 – 120	100 – 140

Приведенные выше данные свидетельствуют о возможности технической эксплуатации масла рыжика. Отмечены некоторые преимущества растительного масла по сравнению с ТММ при их использовании в трансформаторах:

– экологическая чистота, обусловленная высокой способностью масла к биодеградации, снижение проблем утилизации;

– высокая температура воспламенения и вспышки, резко снижающие вероятность пожара и взрыва; возможность увеличения нагрузочной мощности;

– неисчерпаемые запасы сырья, возможность использовать генно-модифицированных растений, снижение стоимости при увеличении производства до уровня стоимости ТММ;

– возможность вторичного использования отработанного растительного масла (для получения биодизеля, лаков и красок);

– отсутствие вредного влияния на здоровье персонала;

– существенное уменьшение размеров трансформаторов благодаря новым компоновочным решениям, экономия площадей, занимаемых трансформаторами на подстанции.

Список литературы

1. Липштейн Р.А., Шахнович М.И. Трансформаторное масло: учебное пособие [Текст] / Р.А. Липштейн, М.И. Шахнович. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 264 с.

2. Евдокимов А.Ю. Смазочные материалы и проблемы экологии [Текст] / А.Ю. Евдокимов, И.Г. Фукс, Т.П. Шабалина. – М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2000. – 424 с.

3. Харченко Г.М. Физико-механические свойства растительных масел [Текст] / Харченко Г.М. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. № 4. С. 54–58.

4. ГОСТ 21046-86 «Нефтепродукты отработанные. Общие технические условия». [Электронный ресурс]. URL: www// http: docscntd.ru (дата обращения: 25.02.2019).

5. ГОСТ 10113 – 62 «Масло рыжиковое (техническое). Технические условия». [Электронный ресурс]. URL: www// http://docs.cntd.ru/ (дата обращения: 25.02.2019).

УДК 625.098

ОЦЕНКА ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОТ АВТОДОРОГИ М-3 УКРАИНА, КМ 37-КМ 51

Соловьева О.С., Элькин Ю.И.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва, e-mail: Olya57391@gmail.com

В статье рассмотрена проблема шумового загрязнения селитебной территории от транспортного потока на подлежащем реконструкции участке федеральной автомобильной дороги М-3 (км 37 – км 51). Также описаны особенности объекта реконструкции и его основные характеристики. Для разработки средств шумозащиты на данном участке были произведены замеры уровня шума для определения эффективности установленных шумозащитных экранов. Основным источником шума на данной территории является автомобильный транспорт, при этом шумовая характеристика транспортного потока (ШХТП) достигает 85,3 дБА. Кроме того перечислены дополнительные источники шума, которые приводят к увеличению шумового загрязнения прилегающей селитебной территории. В статье перечислены действующие шумозащитные экраны, которые являются основным средством борьбы с шумом на указанном участке автодороги и прилегающих к ней территориях. Описаны размеры экранов и материалы, из которых они изготовлены. Отражены данные по эффективности конструкций применяемых шумозащитных экранов и их основные недостатки. В результате работы сделаны выводы об эффективности защиты прилегающей территории от шумового загрязнения транспортным потоком и описаны возможные меры по снижению (устранению) недостатков шумозащитных конструкций.

Ключевые слова: шумовое загрязнение, акустический экран, уровень звука, шумовая характеристика транспортного потока

ESTIMATION OF NOISE NUISANCE OF RESIDENTAL DISTRICTS FROM HIGHWAY M-3 UKRAINE, KM 37-KM 51

Solovieva, O.S., Elkin Y.I.

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, e-mail: Olya57391@gmail.com

The article deals with the problem of noise nuisance of a residential district from a traffic flow in the section of the M-3 federal highway to be reconstructed (km 37 – km 51). Also the features of the object of reconstruction and its main characteristics are described. For the development measures of noise protection, noise pollution level measurements were made at this road section to determine the efficiency of the installed acoustic barriers. The main acoustic source in this road section is motor vehicles, while the noise behaviors of the traffic flow reaches 85.3 dBA. In addition, additional sources of noise are specified that lead to an increase of noise nuisance in the adjacent residential district. The article lists the installed acoustic barrier, which are the main means to combat noise at this road section and adjacent districts. Barriers sizes and materials from which they are made are described. Reports the data on efficiency of the structures used acoustic barriers and their main down-sides. As result of the analysis, conclusions are drawn about the efficiency of protecting the adjacent districts from noise nuisance by traffic flow and possible operations are described to decrease (elim-ination) the deficiencies of noise protection structures.

Keywords: noise nuisance, acoustic barrier, volume of sound, noise behavior of the traffic flow

На федеральной автомобильной дороги (ФАД) М-3 планируется реконструкция, которая будет проходить в четыре этапа:

– 1 этап (км 37 – км 51).

Строительная длина участка – 14 км, общей площадью около 280 га.

Местоположение: Московская область.

– 2 этап (км 51 – км 95).

Строительная длина участка – 44 км, общей площадью около 880 га.

Местоположение: Московская область (км 51 – км 85), Калужская область (км 85 – км 95).

– 3 этап (км 95 – км 107).

Строительная длина участка – 12 км, общей площадью около 240 га.

Местоположение: Калужская область.

– 4 этап км (107 – км 173).

Строительная длина участка – 66 км, общей площадью около 1 320 га.

Местоположение: Калужская область.

Особенностью объекта реконструкции является повышенный скоростной режим движения транспортных средств, наличие транспортных развязок в разных уровнях с другими автомобильными дорогами и большое количество примыканий с населенных пунктов, расположенных вдоль дорог.

Участок км 37 – км 51 существующей автомобильной дороги М-3 «Украина» расположен в Наро-Фоминском районе Московской области.

Дорога проходит через населенные пункты:

д. Соколово км 37,5 – км 37,9 0,4 км

г. Апрелевка км 44,2 – км 47,1 2,9 км

п. Алабино км 48,8 – км 49,3 0,5 км
п. Селятино км 49,3 – км 51,4 2,1 км

Начало участка (км 37) расположен у д. Соколово. Общее направление трассы – юго-западное. На км 39+580 трасса пересекает автомобильную дорогу Первомайское – Крекшино, далее проходит по территории г. Апрелевка, пересекает реку Десна на км 48+689. Конец участка (км 51) расположен на пересечении с автодорогой А-107 (Малое московское кольцо). Общая протяженность участка трассы 14,5 км.

Основные технические параметры всех четырех участков реконструируемой автомобильной дороги М-3 следующие:

– категория – I-б;
– ширина земляного полотна – 35 м;
– число полос движения – 6;
– ширина проезжей части – 22,5 м;
– ширина разделительной полосы – 5 м;
– тип дорожной одежды – капитальный, асфальтобетон.

В плане участок автомобильной дороги представляет из себя прямую с очень малыми углами поворота (менее 1°) без вписывания в них круговых кривых. Исключение составляют лишь две кривые: в начале трассы с радиусом 3 600 м и в конце трассы на км 51 с радиусом 1 000 м и с переходными кривыми L = 100 м.

В продольном профиле минимальный радиус выпуклой кривой составляет 15 000 м, вогнутой – 5 000 м, наибольший продольный уклон на расстоянии 100 м составляет 36‰. Поперечный уклон проезжей части составляет 20‰. Ширина обочин колеблется от 1,25 до 2,75 м с поперечным уклоном 40‰. В местах устройства тротуаров шириной 2,0 м поперечный уклон составляет 15‰ в сторону проезжей части. На всем протяжении дороги предусмотрены барьерные ограждения, расположенные на обочинах и разделительной полосе. Удерживающая способность барьерных ограждений 300 – 400 кДж. Откосы земляного полотна укреплены засевом трав и имеют заложения 1:1,5 и 1:1,75, в зависимости от высоты земляного полотна. Водоотвод обеспечивается через разрывы в бортовом камне по откосу насыпи и далее по телескопическим лоткам в водоотводную канаву. Из продольных канав вода отводится в канавы, на рельеф или в водотоки, предварительно пройдя очистку в локальных очистных сооружениях.

Протяженность дороги по искусственным сооружениям – 84 м. Площадь мостового полотна искусственных сооружений – 10 217 м^2. Протяженность шумозащитных экранов – 11 417 м.

Для разработки средств шумозащиты на участке автодороги подлежащем реконструкции на 1 этапе (км 37- км 51) необходимо было произвести оценку уровня шума, а также осуществить проверку эффективности установленных на этом участке шумозащитных экранов. В ноябре 2018 года были проведены замеры уровня шума от транспортного потока на участке автомобильной дороги М-3 Украина, км 37 – км 51. Измерения проводились в дневное время в условиях сухой безветренной погоды, при малом количестве листвы. Измерения проводились в шести точках, координаты и место расположения которых приведены в табл. 1.

Таблица 1

Описание точек замера шума на первом участке ФАД М-3

№ точки замера	Км	Координаты	Расположение относительно акустического экрана (АЭ)	Расположение относительно проезжей части
Направление движения транспортного потока из Москвы в область				
1	46	55.538847, 37.079929	1 м перед АЭ	5 м от середины ближайшей полосы движения
2	46	55.538973, 37.07982	1 м за АЭ	-
3	48	55.527742, 37.032634	1 м перед АЭ	5 м от середины ближайшей полосы движения
4	48	55.527937, 37.032430	5 м за АЭ	-
Направление движения транспортного потока из области в Москву				
5	49	55.522762, 37.014319	3 м перед АЭ	7,5 м от ближайшей полосы движения
6	49	55.522853, 37.014935	5 м за АЭ	-

Точки 1 и 2 расположены у эстакады недалеко от ярмарки «Стройматериалы» город Апрелевка перед и за АЭ соответственно. Точки 3 и 4 расположены рядом с кафе «Помпончик» недалеко от дорожного знака, указывающего начало жилого комплекса «Новое Селятино». Точки 5 и 6 расположены около остановки общественного транспорта «Алабино» недалеко от наземного пешеходного перехода напротив магазина «Пятерочка».

По ГОСТ 20444-2014 [1] в условиях стесненной застройки при невозможности расположения измерительного микрофона на расстоянии (7,5 ± 0,2) м от оси ближней к точке измерения полосы или пути движения транспортных средств допускается располагать измерительный микрофон на меньшем расстоянии, но не ближе 1 м от стен зданий, сплошных заборов и других сооружений или элементов рельефа, отражающих звук. В связи с этим уровень звука (УЗ) и уровни звукового давления (УЗД) от транспортного потока в точках 1 и 3 измерялись на расстояниях 5 м от середины ближайшей полосы и 1 м от экрана.

Данные по замерам максимального ($L_{Амакс}$) и эквивалентного ($L_{Аэкв}$) уровней звука представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты замера $L_{Амакс}$ и $L_{Аэкв}$ на ФАД М-3 Украина, км 37 – км 51

№ точки замера	$L_{Амакс}$, дБА	$L_{Аэкв}$, дБА
1 (перед АЭ)	101,9	85,3
2 (за АЭ)	80,5	71,7
3 (перед АЭ)	101,3	83,5
4 (за АЭ)	85,7	66,8
5 (перед АЭ)	105,3	84,4
6 (за АЭ)	85,5	64,3

Как видно из представленных данных, максимальные уровни звукового давления на обочине автодороги перед экраном находятся в пределах 101,3-105,3 дБА, а за экраном – 80,5-85,7 дБА. А эквивалентные УЗ в этих же точках соответственно равны 83,5-85,3 дБА и 64,3-71,7 дБА.

По СП 276.1325800.2016 [2] на территории, непосредственно прилегающей к жилым домам, эквивалентный уровень звука в дневное время не должен превышать 55 дБА, а максимальный уровень звука должен быть не более 70 дБА. Даже с учетом поправки +10 дБА, приведенной в примечании 2 к таблице 3 Санитарных норм СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [3], допустимые уровни звука составляют соответственно 80 дБА и 65 дБА (тем более указанная поправка действительна только для первого эшелона жилых зданий шумозащитного типа).

Дополнительными источниками шума на обследованной территории являлись:

– автотранспорт, передвигающийся по второстепенным, в том числе подъездным, дорогам;

– рельсовый транспорт: железная дорога «Москва – Киев» проходит в 1-3,5 км севернее ФАД М-3;

– воздушный транспорт: расстояние от начала участка (км 37) до ближайшей точки взлётно-посадочной полосы аэропорта «Внуково» составляет 4 км, и одна из полос ориентирована параллельно ФАД М-3;

– объекты производства различных работ (ремонтных, строительных и др.) на территории жилой застройки и садово-огороднических товариществ;

– прочие техногенные объекты, создающие при своем функционировании шум, в том числе различные звуковоспроизводящие установки, промышленные предприятия, строительные площадки;

– источники шумов природного происхождения, наиболее значимые в условиях древесной растительности и сильных ветровых нагрузок; в период проведения работ их влияние было минимальным.

На участке трассы ФАД М-3 используются комбинированные шумозащитные экраны различной высоты и с различными панелями. На 46 км располагается акустический экран (АЭ) высотой 6 м (с учетом ленточного фундамента) состоящий из 3-х видов панелей:

– нижние металлические панели – шумоотражающие (высота 1-2 м);

– средние прозрачные панели – шумоотражающая (высота 2-3 м);

– верхняя металлическая перфорированная панель – отражающе-поглощающая (высота 0,5 м).

Отражающие панели состоят из двух листов профнастила толщиной 1 мм, между листами находится звукопоглощающий материал (ЗПМ). Панели АЭ закреплены на стойках двутаврового профиля, расположенных на расстоянии 3 м друг от друга и прикреплённых к ленточному фундаменту высотой 0,5 м от уровня земли на шести анкерных болтах.

На 48 км находится комбинированный АЭ высотой 6 м, состоящий из двух различных видов панелей:

– нижние металлические панели – отражающие (высотой 1 м);

– верхние металлические перфорированные панели – отражающе-поглощающие (высотой 5 м).

Нижние панели состоят из двух листов профнастила толщиной 1 мм, между листами находится ЗПМ, а в верхней части наружный лист профнастила перфорированный. Фундамент АЭ свайный с расстоянием между сваями 3,5 м. Нижняя кромка АЭ находится на высоте 0,8 м от грунта на откосе.

Шумозащитный экран высотой 6,5 м (с учетом ленточного фундамента), находящийся на 49 км участка трассы, состоит из двух видов панелей:

– нижние металлические панели – отражающие (высотой 2 м);

– верхние металлические перфорированные панели – отражающе-поглощающие (высотой 4 м).

Нижние панели состоят из двух листов профнастила толщиной 1 мм, между листами находится ЗПМ, а в верхней части один лист профнастила перфорированный.

Панели АЭ закреплены на стойках двутаврового профиля, расположенных на расстоянии 3 м друг от друга и прикреплённых к ленточному фундаменту высотой 0,2-0,5 м от уровня земли на четырех анкерных болтах.

В целом данные конструкции АЭ достаточно эффективны, но они не позволяют снизить шум до нормативных показателей ($L_{Амакс}$ = 70 дБА, $L_{Аэкв}$ = 55 дБА). Оценка эффективности акустических экранов была проведена по ГОСТ Р 51943 – 2002 [4]. Также были обнаружены щели между ленточным фундаментом и нижней кромкой экрана, что снижает эффективность шумозащиты (рис. 1).

Рис. 1. Щель между ленточным фундаментом и нижнем панелью АЭ, 46 км

В конструкции АЭ расположенной на 48 км данного участка трассы отсутствует сплошной ленточный фундамент. Экран смонтирован на сваях, его нижняя кромка находится на высоте 0,8 м от поверхности земли, что существенно снижает его эффективность (рис. 2).

Рис. 2. Зазор 0,8 м между нижней панелью АЭ и грунтом на откосе, 48 км

На 47 км трассы нами было обнаружено отсутствие контрэкрана в проходе к остановке общественного транспорта «Алабино» (рис. 3). В результате недалеко расположенные жилые дома (40 м от трассы) оказываются не защищенными от шума транспортного потока.

Рис. 3. Разрыв в конструкции АЭ на участке ФАД М-3, 47 км

При реконструкции первого участка ФАД М-3 Украина, км 37 – км 51 необходимо учесть следующие недостатки:

– наличие зазоров в конструкции экрана;

– отсутствие сплошного экранирующего фундамента между конструкцией и земляным полотном;

– отсутствие контрэкрана;

– несоблюдение нормативно установленных показателей уровня шума в 2 м от фасада близлежащих застроек.

При устранении недостатков, связанных с конструкцией АЭ, возможно снижение уровней звука на 8-10 дБА. Согласно ОДМ 218.2.013-2011 [5] можно использовать экраны с выносной консолью или искривление верхней части экрана в сторону автомобильной дороги; в результате увеличивается эффективная высота АЭ, что, в свою очередь, способствует повышению его акустической эффективности. Применение малошумного асфальтобетонного покрытия позволит снизить шумовую характеристику транспортного потока (ШХТП) еще на 3 дБА [6].

При устранении всех недостатков можно добиться обеспечения нормативных значений уровня шума на прилегающих селитебных территориях.

Список литературы

1. ГОСТ 20444-2014 (МКС 17.140.30) Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики. [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200114240 (дата обращения: 12.02.2019).

2. СП 276.1325800.2016 Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков. [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/456050585 (дата обращения: 14.02.2019).

3. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. [Электронный ресурс]. URL: https://files.stroyinf.ru/Data1/5/5212 (дата обращения: 14.02.2019).

4. ГОСТ Р 51943 – 2002 (ОКС 17.140.30) Экраны акустические для защиты от шума транспорта. Методы экспериментальной оценки эффективности. [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200030867 (дата обращения: 14.02.2019).

5. ОДМ 218.2.013-2011. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам. [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200096658 (дата обращения: 14.02.2019).

6. Элькин Ю.И. Прогноз площади территории, попадающей в зону акустического дис-комфорта по уровню транспортного шума, для дорог ГК Автодор на период до 2030 года. Сборник трудов.: 2017. VI Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Защита от повышенного шума и вибрации», СПб., Сборник трудов.: 2017, с. 431 до 441 с.

УДК 681.51

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИЛУЧШЕГО ВИДА МУЛЬТИКОПТЕРА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛЕТА

[1]Филатенков П.А., [1]Сергун Т.А., [1]Винокуров А.А., [1,2]Морозова Е.В.

[1]Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург;

[2]Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, Камышин, e-mail: konvvert@yandex.ru

В настоящее время для выполнения различных задач, связанных с наблюдением окружающей обстановки, все чаще используют беспилотные летательные устройства. Исследования показывают, что все большее число заводов начинают выпускать беспилотные летательные аппараты, это связано с малой ценой на комплектующие, и возможностью управления без участия человека. Самыми популярными и востребованными является мультикопторные беспилотные летательные аппараты. Они широко применяются в аэросъемке и сфере транспортировок. И это лишь часть возможных сфер их применения. Мультикоптер представляет собой беспилотный летательный аппарат вертолетного типа, имеющий три и более электродвигателей с воздушными винтами. На данном этапе развития, мультикоптеры обладают рядом технических проблем, как из-за сложной многокомпонентоной конструкции, так и из-за специфики эксплуатации. Важными характеристиками мультикоптеров являются основные характеристики полета. Они напрямую связаны с полезной нагрузкой и сложностью расположения оборудования, соответственно и с видом мультикоптера. Вид мультикоптера также влияет на увеличение площади основной конструкции и приводит к повышению всей массы дрона. Эту проблему можно решить путем определения наилучшего вида беспилотного летального аппарат на базе мультикоптера. В данной работе произведен анализ основных существующих видов мультикоптеров. В работе построена имитационная модель октокоптера и определены ее основные характеристики.

Ключевые слова: мультикоптер, октокоптер, моделирование

DETERMINATION OF THE BEST MULTICOPTER TYPE ON THE BASIS OF MODELING THE MAIN FLIGHT CHARACTERISTICS

[1]Filatenkov P.A., [1]Sergun T.A., [1]Vinokurov A.A., [1,2]Morozova E.V.

[1]Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI», St. Petersburg;

[2]Kamyshin Tecnological Institut (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: konvvert@yandex

Currently, unmanned aerial devices used in many areas, for example observation of the environment. Research show that more and more factories are starting to produce unmanned aerial vehicles, this is due to the low price of components, and the ability to manage without human intervention. The most popular and demanded is multicopter unmanned aerial vehicles. They are widely used in aerial photography and transportation. This is only part of the possible areas of their application. Multicopter is a helicopter-type unmanned aerial vehicle. At this stage of development, multicopters have some technical problems, both because of the complex multi-component design, and because of the specifics of operation. The main characteristics of the flight are the most important characteristics of multikopter. They directly connect with payload and location of the equipment, that is why type of the multicopter is very important. The type of multicopter influence on the area of the main structure and leads to an increase in the entire mass of the drone. This problem can be solve by determining the best type of multirotor unmanned aircraft. In this paper, we analyzed the main existing types of multicopter. In this work, an octocopter simulation model was built and its main characteristics were determined.

Keywords: multicopter, octocopter, modeling

Стремительный рост микроэлектроники привел к появлению новых видов устройств. Примером нового вида устройств являются беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Сейчас почти каждый из нас при желании может приобрести такое устройство. Существуют различные виды БПЛА: мультикоптеры, дроны и т.д. Но среди всех вариантов, самыми популярными являются БПЛА на базе мультикоптера, они имеют малый размер, легки, очень манёвренные, относительно дёшевы и просты в использовании. Относительно небольшие затраты на работы, широкий спектр аппаратных возможностей малых беспилотных аппаратов на базе мультикоптеров и многие другие качества служат предпосылками для использования этих летательных аппаратов в спасательных службах, исследовательских работах, доставке мелкогабаритных грузов и так далее. Однако, на данном этапе развития они все же имеют различные проблемы [1].

Целью работы является определение наилучшего вида БПЛА вертолетного типа на основе анализа основных существующих моделей мультикоптеров и математического моделирования основных характеристик полета.

Материалы и методы исследования

Мультикоптер представляет собой беспилотный летательный аппарат вертолетного типа, имеющий три и более электродвигателей с воздушными винтами [2].

В настоящий момент в продаже имеется широкий выбор моделей, которые возможно разделить на три типа: игрушечные дроны, БПЛА общего пользования и профессиональные БПЛА. В данном исследовании рассмотрены мультикоптеры общего назначения, потому что они, в основном строятся по модульному принципу [3]. И соответственно обладают свойством взаимозаменяемости компонентов, что позволяет создать свою собственную модель и упрощает замену поврежденных деталей.

Важными характеристиками мультикоптеров являются основные характеристики полета: время, темп, дальность полета и т.д. Данные характеристики улучшаются благодаря повышению аэродинамических свойств, что напрямую связано с полезной нагрузкой и сложностью расположения оборудования, соответственно и с видом мультикоптера. Вид мультикоптера также влияет на увеличение площади основной конструкции и приводит к повышению всей массы дрона. Эту проблему можно решить путем определения наилучшего вида беспилотного летального аппарат на базе мультикоптера.

Результаты исследования и их обсуждение

На основе математического моделирования основных характеристик полета определим наилучший вид БПЛА вертолетного типа.

Рассмотрим четыре основных схемы расположения винтов для мультикоптеров: триоктокоптер (рис. 1, а); квадрокоптер (рис. 1, б); гексакоптер (рис. 1. в); октокоптер (рис. 1. г).

Основные характеристики (количество винтомоторных пар и масса БПЛА) рассматриваемых мультикоптеров, которые будем использовать в дальнейших расчетах, приведены в табл. 1. Винтомоторная пара – винт и мотор мультиоктокоптера, скрепленные вместе и создающие несущую тягу мультиоктокоптера.

Таблица 1

Основные характеристики мультикоптеров

Вид мультикоптера	Количество винтомоторных пар, шт	масса БПЛА, кг
Трикоптер	3	3,48
Квадрокоптер	4	3,6
Гексакоптер	6	3,9
Октокоптер	8	4,2

Основные характеристики винтомоторной пары, влияющие на тягу, приведены в табл. 2. Для моделирования для всех видов мультикоптеров возьмем мотор Tarot 4008/380 KV, аккумулятор LiPo 16000mAh массой 0,378 кг, пропеллер DJI.

Таблица 2

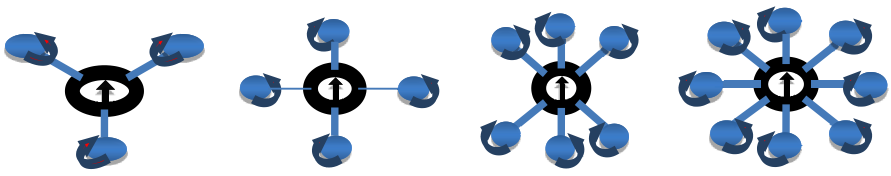
Основные характеристики винтомоторной пары

Тяга винтовой пары, кг	1,62
Масса винтомоторной пары, кг	0,144
Токопотребление винтомоторной пары, А/ч	10
Максимальный потребляемый ток, А	0,5

При моделировании использовали формулу для расчета зависимости тяги (полезной нагрузки) от времени полета:

$$T = (n \cdot T_v) - \left((M_{up} + (M_v \cdot n)) + \frac{N_{av} \cdot M_b \cdot n}{5} \right) \cdot M_b \cdot \exp(t_p \cdot n \cdot I), \quad (1)$$

где n – количество винтомоторных пар, шт.; Tv – тяга винтомоторной пары – это масса, которую способна поднять одна винтомоторная пара на максимальных оборотах, кг; N_{Av} – токопотребление одной винтомоторной пары, А/ч.; M_v – масса винтомоторной пары, кг; I – максимальный потребляемый ток, А; M_b – масса батареи, кг; M_{up} – снаряженная масса – масса БПЛА, кг; t_p – время полета, с.



а) *б)* *в)* *г)*

Рис. 1. Схемы построения мультикоптера: а) Y-схема построения триоктокоптера; X-схема построения: б) квадрокоптер; в) гексакоптер; г) октокоптер

Из рис. 2 видно, что конструкция винтомоторной группы октокоптера предоставляет большую грузоподъемность при одних и тех же характеристиках других мультикоптеров.

Для выяснения главных особенностей перемещения октокоптера, особенностей комплекса контроля, необходимо составить математическую модель, которая демонстрирует перемещение дрона.

Рассмотрим основные координатные системы, используемые для описания полета октокоптера (рис. 3). Пусть расположение центра масс октокоптера (C) совпадает с началом подвижной системы координат $CX_1Y_1Z_1$. В неподвижной декартовой системе координат расположение центра массы октокоптера описывается положением координат X, Y, Z.

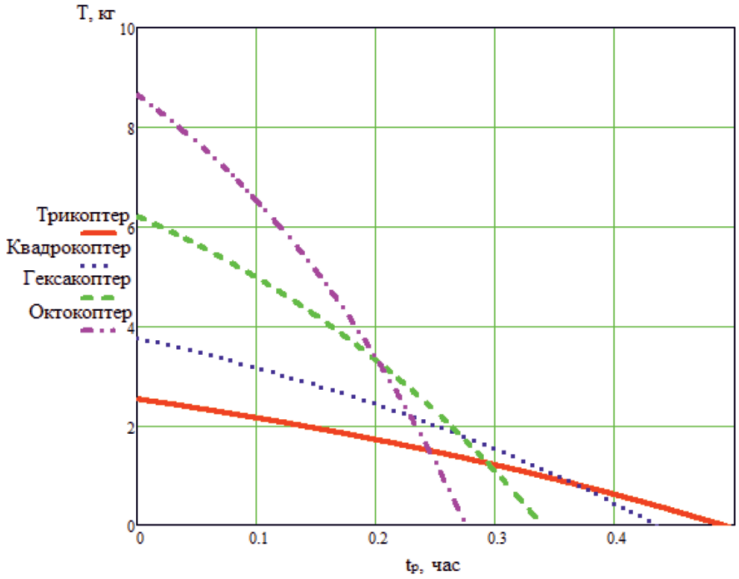


Рис. 2. Зависимость полезной нагрузки от времени полета

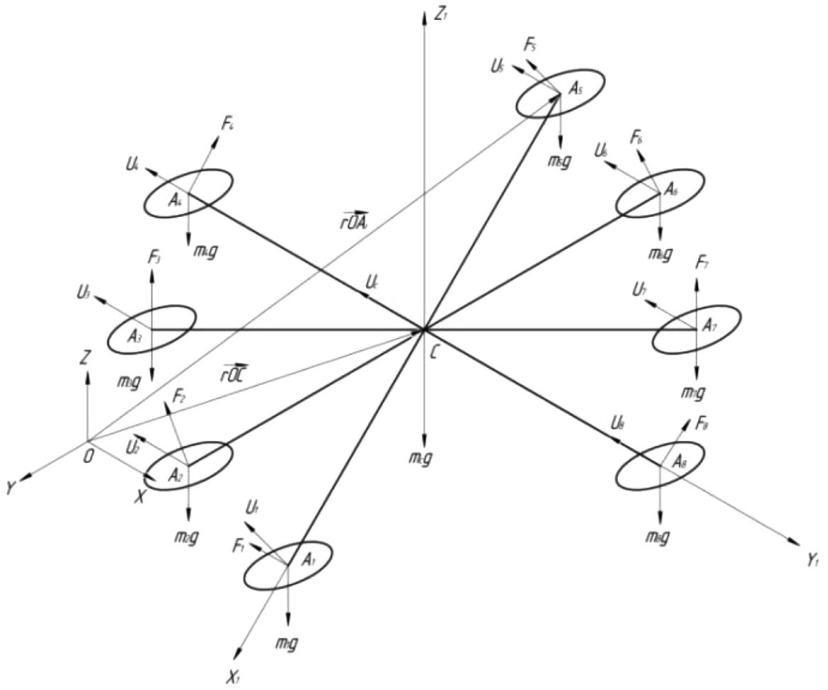


Рис. 3. Графическая схема октокоптера

Исходя из общих теорем динамики, по методике, описанной в работах [4, 5], и с учетом рис. 3 получена система нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих изменение обобщенных координат октокоптера под действием внешних сил:

$$\begin{cases} \dot{v}_c^x = \dfrac{(\sin\psi\sin\varphi + \cos\psi\cos\varphi\sin\theta)\cdot(\sum F_i + R_x)}{m} \\ \dot{v}_c^y = \dfrac{(\cos\varphi\sin\psi\sin\theta + \cos\psi\sin\varphi)\cdot(\sum F_i + R_y)}{m} \\ \dot{v}_c^z = \dfrac{\cos\varphi\cos\theta\cdot(\sum F_i + R_z)}{m} - g \\ \dot{\omega}_{X_1} = \dfrac{[\left((F_1 + F_3)\cdot l_0\cdot\sin 60^0\right) - \omega_{Y_1}\omega_{Z_1}\left(J_i^{Z_1} - J^{Y_1}\right) - \omega_{Y_1}\sum J_i^Z\omega_i + M_{X_1}^C]}{J^{X_1}} \\ \dot{\omega}_{Y_1} = \dfrac{[\left(-(F_1 + F_3)\cdot l_0\cdot\sin 30^0 + F_{2z}\cdot l_0\right) - \omega_{X_1}\omega_{Z_1}\left(J_i^{X_1} - J^{Z_1}\right) - \omega_{X_1}\sum J_i^Z\omega_i + M_{Y_1}^C]}{J^{Y_1}} \\ \dot{\omega}_{Z_1} = \dfrac{\left[\left(-(F_1 + F_3)\cdot d\right) - J_i^z\dot{\omega}_i - \omega_{X_1}\omega_{Y_1}\left(J^{Y_1} - J^{X_1}\right) + M_{Z1}^c\right]}{J^{Z_1}} \\ \dot{\varphi} = \omega_{X_1} - \left(\omega_{Z_1}\cos\varphi + \omega_{Y_1}\sin\varphi\right)tg\theta \\ \dot{\theta} = \omega_{Y_1}\cos\varphi - \omega_{Z_1}\sin\varphi \\ \psi = \dfrac{1}{\cos\theta}(\omega_{Z_1}\cos\varphi + \omega_{Y_1}\sin\varphi) \end{cases} \quad (2)$$

где m – вес объекта; v_C^X, v_C^Y, v_C^z – проекции скоростей центра масс октокоптера на оси OX, OY, OZ; J_{TP} – сумма моментов инерции вращения вокруг оси винта; I_X, I_y, I_Z – осевые моменты инерции; d – аэродинамическая постоянная; l_0 – расстояние между центрами октокоптера и пропеллера; ψ, θ, φ – углы, задающие положение аппарата в пространстве; X_1, Y_1, Z_1 – проекции угловой скорости тела на оси подвижной системы координат.

На основе описанной выше математической модели (2) октокоптера проведем компьютерное моделирование на конкретной модели октокоптера DJIS1000 Premium + A2. Его основные характеристики: 8 винтов; вес модели – 4,2 кг; размер рамы – 723 мм; аккумулятор LiPo 16000mAh, вес аккумулятора – 0,378 кг.

Результаты моделирования представлены на рис. 4 и 5.

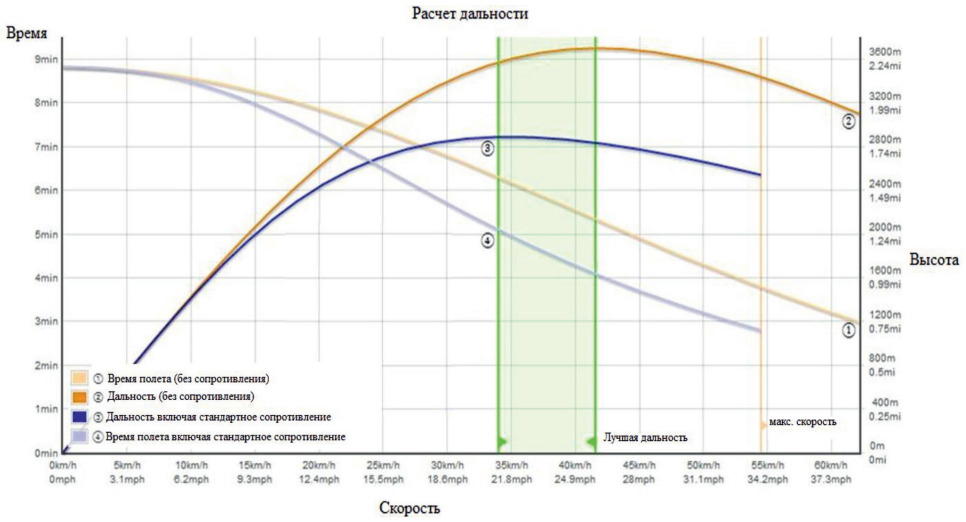


Рис. 4. Модель полета октокоптера

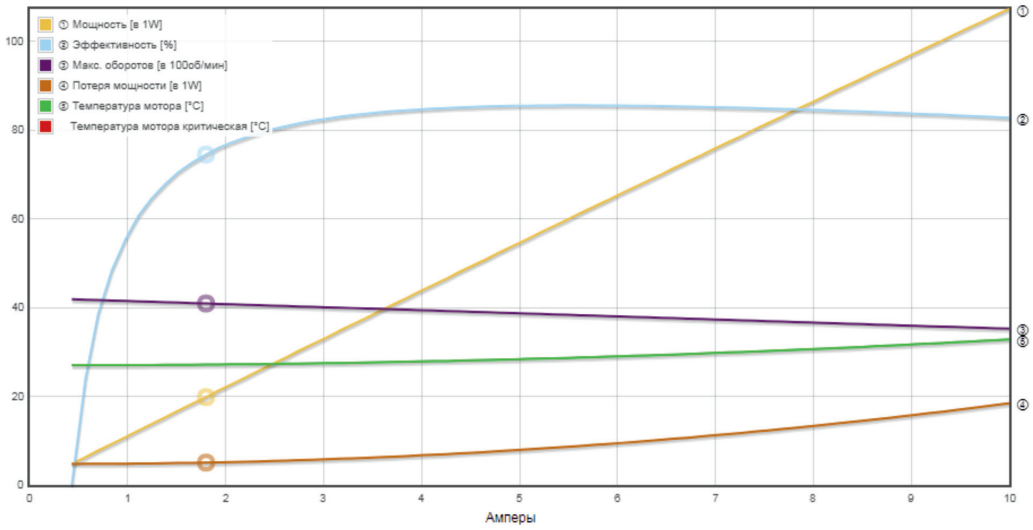


Рис. 5. Характеристики мотора

Моделирование показало, что оптимальный диапазон скорости полета октокоптера составляет 35-40 км/ч, а критическая скорость 55 км/ч. Максимальная высота полета 3600 м. Наилучшие показатели грузоподъемности октокоптер достигает при скорости 35-40 км/ч.

Заключение

Несмотря на все растущую популярность мультикоптеров, существуют нерешенные проблемы, связанные, как с конструкцией, так и с особенностями эксплуатации. Однако, на данном этапе развития мультикоптеров уже существуют различные методы и знания, позволяющие решить большинство данных проблем. Использование октокопторной схемы построения мультикоптеров создаст условие для расширения сферы их применения.

Список литературы

1. Мавлютов М.М., Мардамшина А.А. Современное понятие беспилотного летательного аппарата и его проблемы в разработке радиоэлектронного оборудования // Студенческий электрон. научн. журн. 2018. № 21 (41). https://sibac.info/journal/student/41/120544 (дата обращения: 21.12.2018).

2. Корнилов В.А., Молодяков Д.С., Синявская Ю.А. Система управления мультикоптером // Электронный журнал «Труды МАИ». Выпуск № 62 https://mai.ru/upload/iblock/2f3/sistema-upravleniya-multikopterom.pdf (Дата обращения 21.12.2018).

3. В Гавриков, Летать! – дрон на компонентах STMicroelectronics // Новости электронники. №2, 2017. https://www.compel.ru/lib/ne/2017/2/3-letat-dron-na-komponentah-stmicroelectronics. (Дата обращения 21.12.2018).

4. Попов Н.И., Емельянова О.В., Яцун С.Ф. Моделирование динамики полета квадрокоптера. // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. Вып. 4 (13), 2014. С. 69-75. https://cyberleninka.ru/article/v/modelirovanie-dinamiki-poleta-kvadrokoptera. (Дата обращения 12.01.2019).

5. Павловский В.Е., Яцун С.Ф., Емельянова О.В., Стуканёва С.П. Математическое моделирование робота с переменным вектором тяги. Второй Всероссийский научно-практический семинар «Беспилотные транспортные средства с элементами искусственного интеллекта (БТС-ИИ-2015)» (9 октября 2015г., г. Санкт-Петербург, Россия): Труды семинара. – Санкт-Петербург: Изд-во «Политехника-сервис», 2015. С.99-106.

УДК 625.748

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗОНЫ ПРИДОРОЖНОГО СЕРВИСА

Филонова Ю.С., Трофименко Ю.В.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва, e-mail: j.filonova97@yandex.ru

В статье поднимается проблема снижения темпа развития, многофункциональных зон придорожного сервиса. Объекты инфраструктуры придорожного сервиса, которые функционируют, к сожалению, не отвечают международным требованиям ни по критерию количества, ни по критерию качества работы. Целью придорожного сервиса является – максимально обеспечить транспортное средство, как с социальной точки зрения, так и с пожарной, экономической и экологической безопасности, то есть, удовлетворить потребности клиента, который использует это транспортное средство, и обеспечить высококачественную работу самого транспортного средства на протяжении всего пути следования. Придорожный сервис в России сейчас находится на стадии становления. По количеству законов, которыми регулируются многофункциональные зоны придорожного сервиса, можно судить о слабом развитии данной отрасли. На данный момент единых требований к многофункциональным придорожным зонам в России нет. Государственная компания «Автодор» разработала проект ГОСТа, который установит требования к придорожным многофункциональным зонам отдыха (МФЗ), объединяющим заправки, мотели, кемпинги, кафе, магазины, станции технического обслуживания, автомойки и прочее. Документ, в частности, определит обязательное количество мест на парковках, номеров в гостиницах, лимит мощности автозаправок, а также доля озеленения территории.

Ключевые слова: многофункциональная зона придорожного сервиса, автомобильные дороги

MULTIFUNCTIONAL AREA OF THE ROAD SERVICE

Filonova Yu.S., TrofimenkoYu.V.

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, e-mail: j.filonova97@yandex.ru

The problem of reducing the pace of development of multifunctional roadside service zones. The infrastructure facilities of the roadside service, which function, do not meet international requirements for the quality and quality of work. Destination of the roadside service is to provide the vehicle as much as possible, both from a social point of view and from fire, economic and environment safety, that means satisfy the needs of the client who uses vehicle all the way. The now roadside service in Russia is at the period of formation. In count of laws, which are regulated by the Multifunctional area of the road service, we can judge the week development of industry. The state company «Avtodor» has developed a state standard, which establish requirements for roadside multifunctional zones, uniting gas stations, motels, camping, supermarkets, cafes, car services, etc. The document will determine the required count of parking places, hotel rooms, power limit of gas station, and part of landscaping of the territory.

Keywords: multifunctional roadside service zone, roads

В соответствии с Программой деятельности Государственной компании «Российские автомобильные дороги», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 01.01.2001 г., автомобильные дороги Государственной компании должны обустраиваться многофункциональными зонами дорожного сервиса.

Объекты придорожной инфраструктуры, которые функционируют, к сожалению, не отвечают международным требованиям ни по критерию количества, ни по критерию качества работы [1, с. 3]**.**

Многофункциональные зоны дорожного сервиса автомобильных дорог Государственной компании –это здания, строения, сооружения, иные объекты, предназначенные для обслуживания участников дорожного движения по пути следования (автозаправочные станции, автостанции, автовокзалы, гостиницы, кемпинги, мотели, пункты общественного питания, станции технического обслуживания, подобные объекты), а также необходимые для их функционирования места отдыха и стоянки транспортных средств.

В 2010-2017 годах на платных дорогах «Автодора» открыто 46 многофункциональных зон, еще 80 объектов должны появиться до 2020-го года. На бесплатных федеральных трассах Росавтодора действует 7 МФЗ, 41 зона проектируется, 271 – запланирована к обустройству в ближайшие годы [2].

Многофункциональные зоны дорожного сервиса в зависимости от функционального назначения объектов, входящих в состав зоны, распределяются по следующим типам [3, с. 7]:

– тип А: включает в себя размещение автозаправочной станции и площадки отдыха со всеми сопутствующими и необходимыми вспомогательными функциями;

– тип Б: включает в себя размещение автозаправочной станции, площадки отдыха, пункта общественного питания и станцию технического обслуживания со всеми сопутствующими и необходимыми вспомогательными функциями;

Комплекс зданий многофункциональной зоны придорожного сервиса [6]

– тип В: включает в себя размещение автозаправочной станции, площадки отдыха, пункта общественного питания, станции технического обслуживания, мотеля или кемпинга или и мотеля и кемпинга со всеми сопутствующими и необходимыми вспомогательными функциями.

Многофункциональные зоны дорожного сервиса должны обеспечивать доступ инвалидов (включая инвалидов, использующих кресла-коляски и собак-проводников) к объектам, входящим в состав зон [3, с. 6].

Многофункциональная зона дорожного сервиса автомобильных дорог Государственной компании должна включать [4, с. 7]:

– отдельные места для стоянки легковых автомобилей, грузовых автомобилей и автобусов;
– многотопливную заправочную станцию;
– туалеты;
– зону отдыха водителей и пассажиров со специально отведенными местами для курения;
– объекты общественного питания;
– магазин;
– мотель;
– автомойку;
– станцию технического обслуживания;
– душевые, прачечную;
– пункт медицинской помощи;
– мусоросборники;
– средства связи.

Принимаемое планировочное решение многофункциональной зоны дорожного сервиса должно обеспечивать[5, с. 16]:

– высокое качество обслуживания потребителей;
– рациональное технологическое решение, соответствующее техническим требованиям;
– единое архитектурно-конструктивное и цветовое решение с учетом органического сочетания с прилегающей застройкой, планировкой и ландшафтом, а также обеспечивать экологическую безопасность окружающей природной среды.

На многофункциональных зонах дорожного сервиса должны быть обеспечены требования к безопасности в соответствии с требованиями, установленными в регламенте. Уровень безопасности объекта зависит от наличия, обеспеченности и сочетания инженерных и технических средств защиты**,** то есть чем лучше они сочетаются между собой, дополняют друг друга, перекрывают «слабые места» объекта и учитывают его индивидуальные особенности, тем выше уровень защиты.

Многофункциональные зоны дорожного сервиса должны иметь информационные указатели с названием комплекса и (или) отдельных объектов сервиса (автозаправочная станция, пункт торговли, пункт питания и т.д.), содержащие сведения о предоставляемых услугах, а также схему размещения объектов и движения транспортных средств на территории комплексов. Данные указатели могут размещаться в полосе отвода или придорожной полосе автомобильной дороги с учетом требований по обеспечению безопасности дорожного движения. В число рекомендованных опций также входит электронное табло с данными о свободных местах на парковке, установленное не далее чем за 800 метров от многофункциональной зоны. Количество парковочных мест рассчитывается исходя из трафика на данной дороге: если по ней в сутки проезжает более 40 тыс. автомобилей, на стоянке должно быть не менее 40-50 машино-мест.

На заправке, входящей в состав многофункциональной зоны, должно быть минимум десять парковочных мест, у мотеля – не менее одного машино-места на два номера. Вместимость мотеля также зависит от интенсивности движения.

По похожей схеме рассчитывается также и мощность автозаправочной станции (АЗС). Если в сутки по дороге проезжает более 40 тыс. машин, АЗС должна обеспечить не менее одной тысячи заправок в сутки. На многофункциональной зоне следует также устанавливать не менее одной станции зарядки для электромобилей мощностью 20-50 кВт или 150 кВт (быстрая зарядка).

Экологические и санитарные требования включают мусоросборники для раздельного сбора отходов и отапливаемые туалеты.

На данный момент единых требований к многофункциональным зонам автодорожного сервиса в России нет. Государственная компания «Автодор» разработала проект ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Многофункциональные зоны дорожного сервиса. Требования к размещению и обустройству», который устанавливает требования к придорожным многофункциональным зонам, включающим заправки, мотели, кемпинги, кафе, автосервисы и пр. Проектом нормативного правового акта, в частности, определяется обязательное количество мест на парковках, номеров в гостиницах, лимит мощности автозаправок, а также доля озеленения территории. ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Многофункциональные зоны дорожного сервиса. Требования к размещению и обустройству» уже включен в программу национальной стандартизации и должен быть введен в действие в конце 2019 года. Сейчас он проходит общественное обсуждение.

Список литературы

1. Валиев В.Х., Блаженкова Н.М. стратегический взгляд по развитию придорожного сервиса в регионах России // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. [Электронный ресурс]. URL: https://science-education.ru/pdf/2015/1/1973.pdf (дата обращения 24.01.2019).

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 № 1734-р «Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года».[Электронный ресурс]. URL: http://rosavtodor.ru/storage/b/2014/03/23/strategia.pdf (дата обращения 24.01.2019).

3. Приложение № 1 к постановлению Правительства Российской Федерации от 2 октября 2009 г. № 860 «О требованиях к обеспеченности автомобильных дорог общего пользования объектами дорожного сервиса, размещаемыми в границах полос отвода».[Электронный ресурс]. URL: http://doroga.problema.ru/_/237/reglament_mfz.pdf (дата обращения 24.01.2019).

4. Регламент размещения многофункциональных зон дорожного сервиса на автомобильных дорогах Государственной компании «Российские автомобильные дороги». [Электронный ресурс]. URL: http://doroga.problema.ru/_/237/reglament_mfz.pdf (дата обращения 24.01.2019).

5. ГОСТ 33062-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к размещению объектов дорожного и придорожного сервиса. [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200123714 (дата обращения 24.01.2019).

6. Комплекс зданий многофункциональной зоны придорожного сервиса// Портфолио архитектора Александра Ворожко. URL: http://vav-arch.blogspot.com/2017/12/blog-post_89.html (дата обращения 24.01.2019).

УДК 62:644.68

ОБЗОР КОМПЛЕКСА СИСТЕМЫ УЧЕТА И РЕГИСТРАЦИИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И ВОДЫ ОБЪЕКТАМИ ЖКХ

Фролов И.С.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: igor-103@mail.ru

Проведен обзор счетчика регистрации потребления энергоресурсов и воды на объектах ЖКХ, определены основные назначения данного устройства, а так же цели и область применения, представлены и описаны составные части из которых состоит счетчик, в особенности такие как крыльчатый прибор, выделены его достоинства и недостатки, микроконтроллер STM8L152C6, описаны его основные функции, проведен анализ характеристик микроконтроллеров, обоснован выбор микроконтроллера STM8L152C6, 9-тисегментный индикатор TIC33, представлены основные характеристики данного индикатора, источник питания батарея ER14505 , описаны характеристики данной батареи, подробно рассмотрен принцип работы счетчика потребления энергоресурсов и воды, определены основные виды датчиков, которые измеряют вращение крыльчатки, на которой установлен магнит и передают данные на измерительное устройство, которое, в свою очередь, преобразует измеренное количество оборотов в объем воды и сопоставляет данные с соответствующим тарифом по отдельности и по всем тарифам , рассмотрены основные составляющие на печатной плате измерительного устройства, определено назначение low-drop-преобразователя на данной плате, рассмотрена работа двух магнитодатчиков, а так же способ обмена данными с внешними устройствами.

Ключевые слова: комплекс системы учета энергоресурсов и воды, счетчик воды, энергоресурсы и вода, батарея ER14505, индикатор TIC33, микроконтроллер STM8L152C6

OVERVIEW OF THE COMPLEX OF THE SYSTEM OF ACCOUNTING AND REGISTRATION OF CONSUMPTION OF ENERGY AND WATER BY HOUSING AND UTILITY OBJECTS

Frolov I.S.

Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: igor-103@mail.ru

A review of the meter recording the consumption of energy and water at the facilities of housing and public utilities was carried out, the main purposes of this device were identified, as well as the purpose and scope, the components of which the meter is composed are described and described, in particular, such as a wing device, its advantages and disadvantages are highlighted , microcontroller STM8L152C6, described its main functions, analyzed the characteristics of microcontrollers, justified the choice of microcontroller STM8L152C6, 9-segment indicator TIC33, presents the main characteristics This indicator, the power source battery ER14505, describes the characteristics of this battery, describes in detail the principle of operation of the energy and water consumption meter, identifies the main types of sensors that measure the rotation of the impeller, which has a magnet installed and transmit data to the measuring device, which, in turn converts the measured number of turns into the volume of water and compares the data with the corresponding tariff separately and for all tariffs, the main components on the printed circuit board are considered the measuring device, the purpose of the low-drop converter on this board is defined, the operation of two magnetic sensors, as well as the method of data exchange with external devices are considered.

Keywords: energy and water metering system complex, water meter, energy resources and water, ER14505 battery, TIC33 indicator, STM8L152C6 microcontroller

Изделие входит в состав аппаратно-программного комплекса системы учета и регистрации потребления энергоресурсов и воды объектами ЖКХ и предназначено для:

– измерения показаний расхода горячей и холодной воды;

– передачи показаний расхода горячей и холодной воды и показателей состояния прибора учета;

– учета потребленной горячей и холодной воды по каждому тарифу в отдельности и по всем тарифам;

– отображения информации о потребленном количестве воды, серийном номере прибора учета, текущей дате и времени;

– регистрации событий, возникающих в процессе эксплуатации прибора учета;

– программирования.

Прибор учета предназначен для использования домохозяйствах, размещённых в городской либо сельской местности, многоквартирных либо частных постройках.

Степень защиты данного прибора: IP67 [2]

Интеграция прибора учета в комплекс осуществляется через встроенные проводной (RS-485) интерфейс и беспроводной трансивер ISM (Industrial, science and medical) диапазона, посредством внешнего GSM-концентратора.

Одной из основных составляющих данного устройства является крыльчатый прибор.

Крыльчатый прибор учёта является наиболее распространённым, хорошо изученным методом измерения расхода, широко применяемым в коммерческих приборах учёта. Принцип действия крыль-

чатого счётчика основан на пропорциональной зависимости объёма жидкости, протекающей через прибор учёта, с числом оборотов крыльчатки, находящейся на пути движущейся жидкости. Движение крыльчатки через специальную муфту передаётся на счётное устройство (электронное или механическое) и, после обработки, преобразуется в стандартные единицы объёма и отображается на устройстве индикации.

Преимущества крыльчатого прибора учёта:

– относительная дешевизна и автономность;

– стабильность показаний;

– простота монтажа и обслуживания.

Недостатки:

– высокая чувствительность к механическим примесям и отложениям в проточной части прибора;

– низкая чувствительность на малых расходах;

– наличию выступающих в поток движущихся частей, подверженных износу.

Не менее важным элементом является микроконтроллер, который выполняет основные функции сбора, а так же накопления измерений, хранение, управление ЖК-дисплеем, управлением системой питания [1].

Анализируя популярные модели микроконтроллеров и их характеристики, основными из которых являлись экономичность и функциональность, был выбран оптимальный вариант – микроконтроллер серии STM8L, а именно микроконтроллер STM8L152C6.[5]

Для отображения информации применяется устройство индикации.

В качестве устройства индикации используется 9-тисегментный LCD дисплей TIC33 , который представлен на рис. 1.

Рис. 1. Индикатор TIC33

Характеристики:

– размер: 37 х 15мм;

– температурный диапазон: -20...+70С;

– Напряжение питания: 2,5...3,5В. [3]

Для обеспечения стабильной работы прибора на протяжении всего периода эксплуатации необходим встроенный источник питания. Батареи ER14505 представленные на рис. 2 доказали свою эффективность в других устройствах и были выбраны в качестве основного источника питания.

Сравнительные характеристики микроконтроллеров

Параметр	Необходимо	STM8L152C6	ATmega48PA-PU	ATtiny13A-SSU	PIC16F505-I/SL
Средняя цена, долл. США	< 1	0,874	2,62	0,52	0,7
Объем flash-памяти (ROM, памяти программ)	32 КБайт	32 КБайт	4 КБайта	1 КБайт	1 КБайт
Объем оперативной памяти (RAM, памяти данных)	512 Байт	2048 Байт	512 Байт	64 Байта	72 Байта
Тактовая частота	4 МГц	16 МГц	20 МГц	20 МГц	20МГц
Линий ввода/вывода	4	41	23	6	12
АЦП	3	25 каналов 12 бит	8 каналов 10 бит	4 канала 10 бит	0
ЦАП	0	12 бит	0	0	0
USART	1	1	1	0	0
SPI	1	1	1	1	0
I2C	0	1	1	0	0
Количество таймеров	1	4	3	1	1
DMA	1	5 каналов	0	0	0

Рис. 2. Батареи ER14505

Характеристики:
– емкость элемента 2400 мА/ч;
– срок службы от 3 до 15 лет;
– ток саморазряда <1 % в год;
– Рабочая температура: -60+85С.[4]
Принцип работы:

Вращение крыльчатки с установленным на ней магнитом фиксируется магнитоконтактными датчиками, установленными на плате регистрирующего устройства, которое осуществляет преобразование число оборотов ротора в объем измеренной воды. Ведущая магнитная муфта расположена в воде, в измерительной полости на крыльчатке.

Измерительное устройство имеет плату с расположенными на ней двумя магнитоконтактными и температурными датчиками, регистрирующими количество оборотов вращающейся крыльчатки и температуру жидкости, центральный контроллер, энергонезависимую память DD3, ЖК-дисплей, радиоконтроллер, интерфейсы и батарею питания.

Питание электронной схемы прибора учёта осуществляется литий-тионилхлоридной батареей типоразмера AA ER14505, расположенной на основной плате контроллера, через LowDrop-преобразователь который понижает напряжение до 3,3 В.

Магнитоконтактные датчики, находящиеся на основной плате, подключены непосредственно к микроконтроллеру. Первый магнитоконтактный датчик выполняет основную функцию снятия данных с вращающейся крыльчатки, а второй выполняет дублирующую функцию снятия данных с вращающейся крыльчатки для определения ложных срабатываний первого, либо выполняет его функции при выходе того из строя. Также датчики имеют функцию определения поднесения магнита для несанкционированной остановки прибора учёта.

Сигналы с магнитоконтактных датчиков поступают в микроконтроллер, в котором обрабатываются и сохраняются в энергонезависимой памяти DD3, подключённой к контроллеру.

Вывод и отображение данных о накопленном расходе жидкости производится микроконтроллером на ЖК-дисплей.

Переключение кадров отображения информации на дисплее осуществляется кнопкой, которая находится лицевой панели Прибора учёта.

Программирование контроллера осуществляется через четырёхконтактный разъем, который расположен на основной плате контроллера.

Обмен данными с внешними устройствами может осуществляться посредством радиоконтроллера, а также через встроенный интерфейс RS-485, реализованный на драйвере интерфейса DD2.

Список литературы

1. ГОСТ 12997-84 [Текст] Изделия ГСП. Общие технические условия – URL: https://www.ntm.ru/UserFiles/File/document/CommonMaterials/gost_12997-84.pdf -2c.

2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) [Текст] Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (КОД IP) – URL: http://bolid.ru/files/554/732/h_6445e10183917893274350e0aceaf058.-3c.

3. Ekits.ru [Электронный ресурс] // Дисплей TIC33: сайт. – URL: https://ekits.ru/catalog/indication/lcd_displei/displey_tic33 (дата обращения: 23.02.2019)

4. Компэл [Электронный ресурс] // ER14505-VD 3.6V: сайт. – URL: https://www.compel.ru/infosheet/EEMB/ER14505-VB%203.6V (дата обращения: 23.02.2019)

5. Рынок микроэлетроники [Электронный ресурс] // STM8L152C6 8-разрядные микроконтроллеры с ультранизким энергопотреблением, LCD драйвером: сайт. – URL:http://catalog.gaw.ru/index.php?page=component_detail&id=30227 (дата обращения: 22.02.2019)

УДК 004.9

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННОГО ДИЗАЙНА ДЛЯ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ

Шмаков Н.Ю., Полянина А.С.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО Волгоградского государственного технического университета, Камышин, e-mail: A.S.Polyanina@gmail.com

В статье рассматриваются принципы разработки дизайна для web-сайта. Предлагаемые подходы должны удовлетворять эстетическим и функциональным требованиям пользователя. При разработке дизайна сайта учитывают палитру цветов, шрифт, распределение элементов сайта для удобного предоставления информации, функциональную наполненность приложения. Сайт должен быть совместим с различными браузерами и адаптирован под различные разрешения устройств. Для этого необходимо не только знать технологии веб-разработки, но и уметь правильно применять их в соответствии с определенными принципами, которые помогут понять, как должен выглядеть современный сайт. В качестве примера эффективного использования рассмотренных принципов при разработке дизайна в статье описывается проделанная работа по созданию web-сайта. В ходе данной работы были выделены три принципа, которые не только подскажут, как разработать дизайн сайта, но и каким образом использовать некоторые технологии веб-дизайна, чтобы веб-сайт был приятным пользователю и оптимизированным для быстрого предоставления информации на сайте. Главной дизайнерской особенностью на сайте является новостная лента и тарифы. Выбор принципов разработки дизайна интерфейса является важным и актуальным в процессе создания web-приложения.

Ключевые слова: web-приложение, дизайн, код

PRINCIPLES OF DEVELOPMENT OF MODERN DESIGN FOR THE WEB APPLICATION

Shmakov N.Ju., Polyanina A.S.

Kamyshin Technological Institute (branch of) State Educational Institution of Higher Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: A.S.Polyanina@gmail.com

The article discusses the principles of design development for the web site. The proposed approaches must meet the aesthetic and functional requirements of the user. When creating a site design, the palette of colors, the font, the distribution of the site elements for convenient provision of information, the functional content of the application are taken into account. The site must be compatible with various browsers and adapted to different device resolutions. To do this, it is necessary not only to know the technology of web development, but also to apply them correctly in accordance with certain principles that will help to understand how a modern website should look. As an example of the effective use of the considered principles in the design development, the article describes the work done to create a web site. In the course of this work, three principles have been identified that will not only tell you how to design a website, but also how to use some web design technologies to make the website pleasant to the user and optimized for the rapid provision of information on the website. The main design feature on the site is the news feed and fares. The choice of interface design principles is important and relevant in the process of creating a web application.

Keywords: web-application, design, code

Интернет – это глобальная сеть (World Wide Web), и поэтому вся информация должна быть представлена на универсальном языке, который понятен пользователю [1]. Языком публикации в интернете является HTML (Hiper Text Markup Language – язык разметки гипертекста).

Версия HTML5 – последнее обновление языка на данный момент [2]. Первой официальной стандартизированной версией был HTML 2.0, но сам язык разметки гипертекста (Hyper Text Markup Language) был разработан сэром Тимом Бернерсом-Ли, который в 1991 году создал документ под названием HTML Tags, предложив в нем использовать около 20 элементов для написания веб-страниц. Это дало начало эре интернета.

С того времени веб-технологии стремительно развивались и разрабатывались все новые возможности предоставления и обработки информации. Это способствовало эволюции внешнего облика сайта от простой серой странички с гипертекстом на HTML Tags до современных динамичных красочных сайтов с применением различных технологий HTML5, XML, CSS3, JavaScript, AJAX и множеством уже готовых библиотек для быстрой верстки.

Знание технологий это важно, но не менее важно научиться правильно их использовать. Для этого необходимо следовать принципам:

Принцип 1. Красота кроется в простоте и удобстве.

В течение последних нескольких лет мы все работали на основе веб-стандартов (семантическая HTML-разметка и CSS для форматирования, шрифтов, цветов и так далее), оставляя большинство интерактивных

эффектов технологиям Flash и JavaScript. В отличие от данных технологий CSS3 проще и удобнее в использовании для вебдизайнеров, а возможностей визуализации у него не меньше, что позволяет создать красивый и не загруженный скриптами сайт [3].

Что значит – красивый сайт? Это сайт, в котором правильно подобраны палитра цветов, шрифт, размер шрифта и удобно распределены элементы страницы, а также до нюансов продумана навигация, чтобы пользователь смог найти информацию за 1-3 клика на сайте.

Для начала следует определиться с цветовой схемой сайта. При этом необходимо проанализировать, зачем и для кого разрабатывается сайт. Затем нужно определиться с главным цветом, который является «лицом» сайта. Именно его первым вспомнят, когда подумают о вашем ресурсе. Это очень важная задача, поэтому необходимо тщательно подбирать главный цвет, который не должен быть кислотным или ярковыраженным. В случае плохого восприятия палитры следует использовать средние тона. Остальная палитра подбирается согласно главному цвету.

Шрифт должен быть приятным и хорошо читаемым на экране, как широкого формата, так и мобильного. Так же шрифт должен подходить под общую концепцию сайта. Лучше использовать не менее двух разных шрифтов, чтобы разделить заголовок и текст. Размер шрифта зависит от разрешения экрана: для небольших экранов подойдет шрифт размера 10-13пт, а для широкоформатных – 14-16пт.

В интернете зачастую можно встретить перегруженные сайты, из-за чего возникает долгая загрузка, поэтому стоит учесть, какие важные элементы дизайна будут присутствовать на сайте. Можно придумать какую-либо «изюминку», которая выделит сайт среди остальных и сделает его уникальным. Использование лишних «фишек» в разработке сайта может только навредить или быть не приятным пользователю. Особенно стоит отметить применение JavaScript в разумных пределах, так как большое количество скриптов сильно нагружает страницу, и если есть возможность реализации эффектов на CSS3, то лучше так и сделать [3].

Принцип 2. Умное использование JavaScript.

JavaScript (JS) – это скриптовый язык, который поможет немного расширить возможности HTML страницы [4]. Это могут быть 2-4 небольших скрипта на страницу или пара сложных скриптов. Можно выделить несколько областей использования JavaScript при создания динамических страниц: динамическое формирование содержимого страницы при загрузке или после полной загрузки, проверка на достоверное заполнение полей формы до передачи данных на сервер, отображение диалоговых окон и сообщений в строке статуса, работа с каскадными таблицами стилей для создания динамической HTML страницы [4].

Использование библиотеки JQuery дает доступ к элементам DOM и существенно сократит время написания кода. В JQuery представлено множество уже готовых скриптов, и решений. Одним из популярных решений является удобный API для реализации метода AJAX, позволяющий создать интерактивный пользовательский интерфейс.

Также следует иметь в виду: браузер загружает элементы страницы сверху вниз, поэтому если писать скрипт в теге <head> или в начале тега <body>, то загрузка останавливается и сначала выполняется скрипт JS, а затем уже продолжается загрузка остальных элементов страницы, такая задержка может сказать на скорости загрузки сайта. Поэтому все объемные скрипты переносятся в конец перед закрывающим тегом </body>. В таком случае сначала выведется контент страницы, а затем выполнятся скрипты. Лучше всего использовать JavaScript для функционала сайта или для создания интерактивных элементов, которые не корректно работают на CSS3. Чтобы правильно взаимодействовать с кодом, необходимо знать DOM модель.

Принцип 3. Адаптация сайта стирает границы его использования.

В современном обществе люди все чаще пользуются мобильным интернетом, с помощью которого они выходят в сеть и становятся потенциальными пользователями вашего сайта. Если сайт не качественно адаптирован под различные разрешения устройств или совсем не использует адаптацию, то такой сайт уже теряет клиентов, так как современному человеку требуется удобное предоставление информации. Можно разработать свою сетку для различных разрешений или воспользоваться готовым решением bootstrap 4.

Bootstrap 4 прекрасное решение для начинающих верстальщиков, так как он предлагает комплекс возможностей по верстке современного адаптированного сайта без особых усилий. Стоит отметить его модульную структуру, позволяющую использовать лишь те возможности, которые необходимы [5]. Чаще всего используют сетку bootstrap для быстрой и качественной адаптации сайта под мобильные устройства.

Обязательно следует адаптировать сайт под различные браузеры. В этом случае верстка будет оптимально смотреться на различных устройствах.

Пример разработки web-приложения. В ходе работы был создан сайт для компании, предоставляющей свои услуги по программе 5S.Франчайз. Главные дизайнерские особенности сайта это новостная лента и дизайн тарифов.

На главной странице сайта расположено: логотип компании, навигационное меню, телефон, слайдер, новостная RSS лента компании 5S, краткое повествование о компании, отзывы клиентов, перечень партнеров, в »подвале» сайта содержится краткая навигация сайта и контакты компании с возможностью просмотра карты адреса. Дизайн главной страницы представлен на рис. 1 и 2.

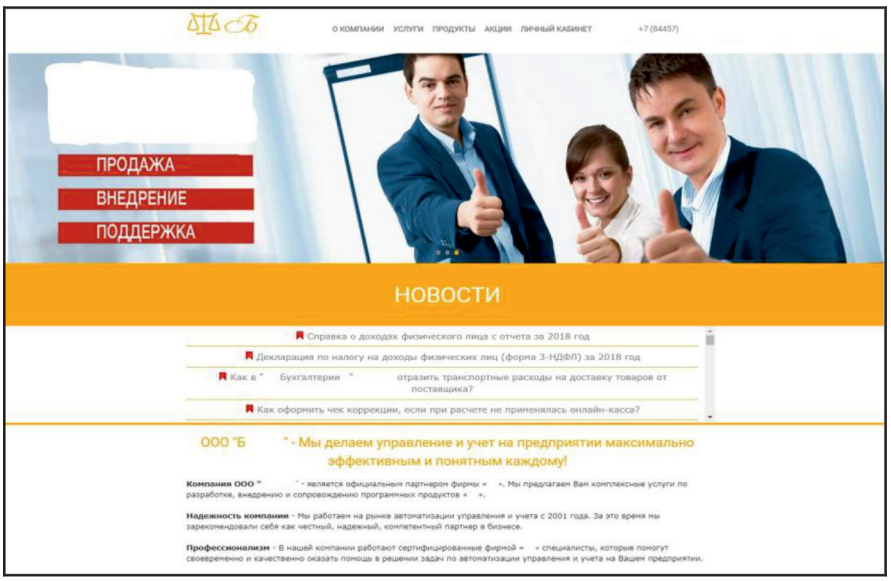


Рис. 1. Главная страница сайта

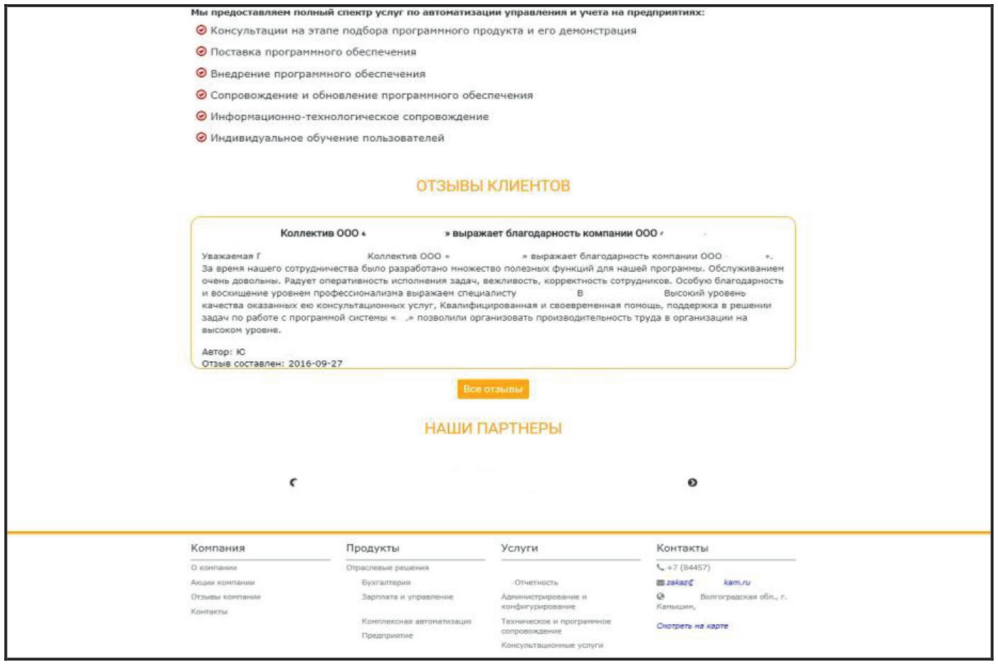


Рис. 2. Главная страница сайта

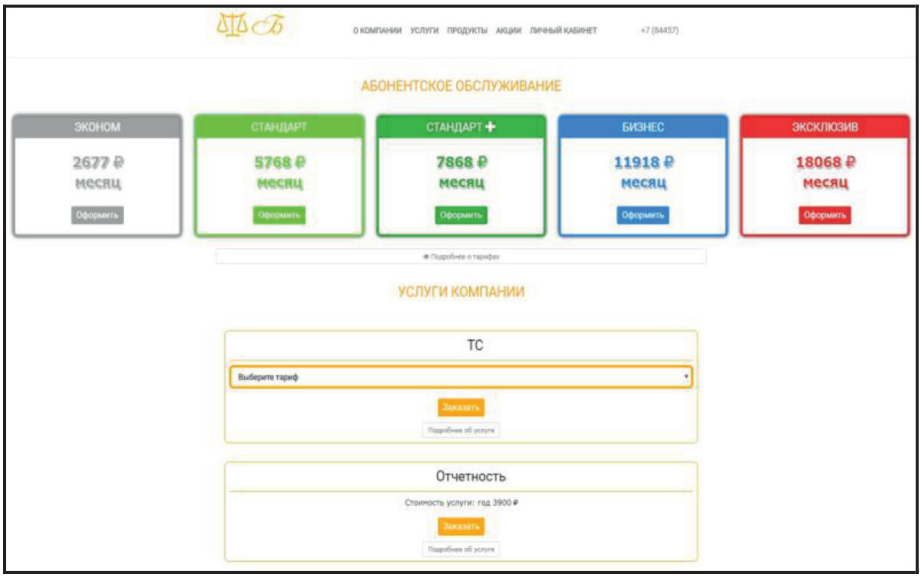


Рис. 3. Страница услуги

Рассмотрим принципы разработки дизайна web-приложения, которыми мы руководствовались, на этом практическом примере.

При подборе палитры цветов и шрифтов учитывалось, что компания предоставляет услуги по продаже и обслуживанию продуктов 5S. Поэтому было решено выбрать главным цветом светло-оранжевый (#ffaa00), который будет близок к бренду 5S, но не повторять его. Белый и серый цвет подобраны для акцентирования внимания на главном цвете. Так была сформирована цветовая схема: светло-оранжевый – главный цвет, белый – цвет заднего фона, серый – цвет надписей.

Для текста использовались два шрифта: шрифт «Roboto» – для меню навигации и заголовков, шрифт «verdana» – для основного текста.

На странице использованы два слайдера библиотеки JQuery для предоставления рекламной информации и списка партнеров.

Страница адаптирована под мобильное и широкоформатное разрешение.

Наименование и реквизиты компании изменены и заретушированы в целях конфиденциальности.

Дизайн страницы услуги представлен на рис. 3. На странице услуги указаны тарифы и услуги компании с описанием. Тарифы компании представлены в разных цветах.

Дизайн страницы «продукты» представлен на рис. 4. Для просмотра и заказа нужно щелкнуть на выделенный продукт, тогда откроется страница выбранного продукта, на которой можно выбрать и заказать нужную версию программы (рис. 5).

Рис. 4. Страница продукты

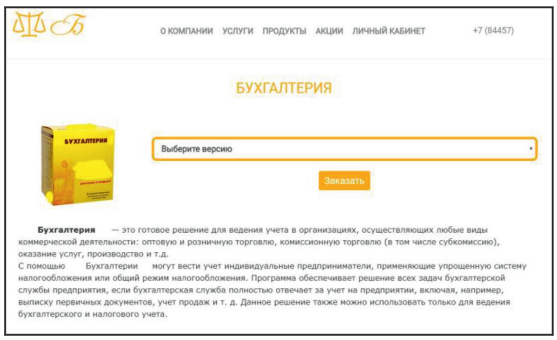


Рис. 5. Страница выбранного продукта

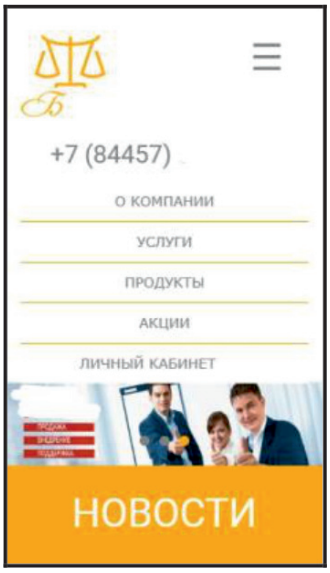


Рис. 6. Главная страница сайта для мобильной версии

Для сайта использована адаптивная сетка bootstrap 4. Главная страница сайта для мобильной версии представлена на рис. 6.

С развитием и совершенствованием веб–технологий у пользователя появляется возможность реализовывать свои самые сложные идеи. Выбор принципов разработки дизайна интерфейса является важным и актуальным в процессе создания web-приложения.

Список литературы

1. Кириченко А.В. HTML5+CSS3. Основы современного web-дизайна / Кириченко А.В., Хрусталев А.А. – СПб.: Наука и Техника, 2018. – 352 с.

2. Джереми Кит HTML5 для веб-дизайнеров / Джереми Кит. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 103 с.

3. Дэн Сидерхолм CSS3 для веб-дизайнеров / Дэн Сидерхолм. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013.— 135 с.

4. Зудилова Т.В. Web-программирование JavaScript / Зудилова Т.В., Буркова М.Л. – СПб.: Университет ИТМО, 2012. – 68 с.

5. Евдокимов А.П. Создание сайтов своими руками на Bootstrap / Евдокимов А.П., Финков М.В. – СПб.: Наука и Техника, 2017. – 240 с.