

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий национальный технический университет»

*«Везде исследуйте всечасно,
что есть велико и прекрасно»
М. В. Ломоносов*

*Вузовская студенческая конференция
20 апреля 2024 года*

СБОРНИК ТЕЗИСОВ



Донецк – 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий национальный технический университет»

ЛОМОНОСОВСКИЕ ЧТЕНИЯ.
ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ФИЗИКИ

Сборник
вузовской студенческой конференции
(г. Донецк, 20 апреля 2024 г.)

Донецк
2024

УДК 53:008(063)
ББК 22.3:72.3
Л75

Рекомендовано к изданию
Советом факультета металлургии и теплоэнергетики
ФГБОУ ВО «ДонНТУ»
(протокол № 3 от 18.04.2024 г.)

Ответственный редактор – Волков Александр Федорович

Редакционная коллегия:

Аноприенко А. Я. (председатель); Котельва Р. В.; Щеголева Т. А.; Глухова Ж. Л.;
Логинова Е. Н.; Малащенко Т. И.; Савченко Е. В.; Савченко Т. А.

Л75

Ломоносовские чтения. История и современность физики : сб. вуз. студ. конф., г. Донецк, 20 апр. 2024 г. / отв. ред. : А. Ф. Волков. – Донецк : ДонНТУ, 2024. – 99с.

Сборник содержит тезисы докладов по мировой истории, отечественной истории науки и техники.

Издание предназначено для студентов, учащихся техникумов, лицеев и школ, интересующихся данной тематикой.

Тексты тезисов докладов печатаются в авторской редакции.

УДК 53:008(063)
ББК 22.3:72.3

© ФГБОУ ВО «ДонНТУ»,
2024



ПОЧЁТНЫЙ КОМИТЕТ

Аноприенко А. Я.,

Ректор ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»

Каракозов А. А., Первый проректор

Борищевский С. В., проректор

Бирюков А. Б., проректор

Рязанов А. Н., проректор

Лабинский К. Н., начальник НИЧ

Гнитиёв П. А., декан ФМТ

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Волков А. Ф. – Председатель, зав. каф. физики, профессор

Котельва Р. В. – зам. Председателя, ассистент

Щеголева Т. А. – зам. Председателя, ассистент

Члены оргкомитета:

Глухова Ж. Л. – доцент

Логинова Е. Н. – доцент

Малашенко Т. И. – старший преподаватель

Савченко Е. В. – старший преподаватель

Савченко Т. А. – старший преподаватель

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

*Глубокоуважаемые участники и гости
вузовской студенческой конференции
«Ломоносовские чтения.
История и современность физики»!*

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ!

Разрешите приветствовать вас в стенах Донецкого национального технического университета (ДонНТУ) – старейшего вуза Донбасса, готовящего техническую и интеллектуальную элиту XXI века на самом высоком мировом уровне.

В этом году ДонНТУ исполнится 103 года! В мае 1921 года состоялось торжественное открытие Донецкого горного техникума, что было большим событием для индустриального Донбасса, где до этого не было технических учебных заведений такого ранга. Донецкий горный техникум быстро набирал силу, и через пять лет из него вырос Горный институт. Бурно развиваясь, Горный институт, в состав которого вошли металлургический и химико-технологический институты, скоро стал многопрофильным техническим высшим учебным заведением, и, соответственно, в 1953 году он был преобразован в Индустриальный институт.

С 1960 года – это Донецкий политехнический институт (ДПИ), систематически укрепляющийся и расширяющийся, завоевывающий свою известность. Далее ДПИ вырос до статуса Технического университета, а в настоящее время – это Донецкий национальный технический университет, имеющий свои традиции, неразрывно связанные с традициями нашего индустриального края, и в то же время, открытый для всего лучшего, что накопила мировая практика в высшем техническом образовании, науке и технике.

Практика деятельности высшей школы последних лет позволяет сделать заключение, что в настоящее время реализуется многоуровневая система образования, которая обеспечивает широкую мобильность в темпах обучения, возможность выбора учащимися будущей специальности, формирует самостоятельность, способность и стремление осваивать на базе полученного университетского образования новые специальности и профессии

Наша конференция и участие в ней не входит в учебные планы нашего вуза и других вузов Донбасса. Тем не менее, в конференции принимают активное участие десятки молодых людей, которые несомненно думают о своём будущем, думают о дипломе не только как о практически полезном документе, но прежде всего заботятся о получении за время учёбы высококлассных знаний широкого спектра. И действительно, диплом как документ – это одно, а истинная квалификация человека – это нечто другое.

В этой связи я подчеркну ещё одну мысль: образованному человеку XXI века недостаточно быть высококлассным специалистом в своей (обычно довольно узкой) области. Очень важно стать широко эрудированным, то есть *действительно образованным* человеком, знающим и мировую историю, и отечественную историю науки и техники.

Кафедра физики ДонНТУ – организатор настоящей конференции надеется, что все участники конференции попробуют у нас свои силы, и пообщаются со своими юными коллегами и старшими товарищами.

Дорогие юные коллеги!

В заключение разрешите пожелать вам полноценного участия в нашей конференции: и получения новых знаний, и возникновения чувства, что вы приобщились к научному сообществу, и конечно, хорошего дружеского общения, новых знакомств и нового чувства собственной значимости.

Профессор **А. Ф. Волков**,
заведующий кафедрой физики
Донецкого национального
технического университета,
канд. тех. наук, доцент



ТРАДИЦИИ КОНФЕРЕНЦИЙ «ЛОМОНОСОВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

Котельва Р. В. Оргкомитет ИСОФ-2024

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Серия студенческих научно-просветительских конференций межвузовского уровня под названием «**История и современность физики**» (ИСОФ) началась с 2008 г. и традиционно проводилась кафедрой физики ежегодно (за исключением двух-трёх лет из-за вирусов или военных действий). Их название расширилось после конференции, посвящённой великому русскому учёному Михаилу Васильевичу Ломоносову (ИСОФ-2011). С тех пор студенческие конференции называются «**Ломоносовские чтения. История и современность физики**». Ежегодно конференции посвящали деятельности одного из великих учёных, об их жизни и научных работах докладчики готовили материалы, с которыми знакомили всех участников. В прошлые годы участники рассказывали о М. В. Ломоносове, К. Э. Циолковском, Д. И. Менделееве, А. Ф. Иоффе, И. В. Курчатове, П. В. Гельде, Д. К. Чернове. Заранее предлагалась тематика будущих докладов о знаменитых учёных прошлых столетий, достижениях современной физики и прогнозах на будущее, о достижениях космонавтики, проблемах экологии, о водородной и альтернативной энергетике.

Конференция ИСОФ-2020, посвященная 75-летию Великой Победы, выполняла одну из главных задач воспитательного процесса – воспитание культурных традиций, связь с историей народа, формирование у студентов чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам героев, формирование бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа ДНР, всей России.

ДонНТУ имеет свои традиции, неразрывно связанные с традициями нашего индустриального края, Поэтому в конференции ИСОФ-2021, посвящённой 100-летию университета, было выделено направление: «Вклад учёных ДонНТУ в развитие науки». Участники конференции узнали интересные факты о достижениях учёных ДонНТУ, представленные нашими студентами. Воспитание чувства патриотизма, гражданственности было продолжено и на конференции ИСОФ-2023, посвящённой знаменитым инженерам ДонНТУ. Эта тематика представлена и в докладах из первой секции данной конференции.

В работе конференций ИСОФ в разные годы принимали участие порядка 100-150 студентов не только из нашего университета, но ещё из Академии гражданской защиты МЧС ДНР (в настоящее время – Донецкий институт Государственной противопожарной службы МЧС России), Донецкого национального университета, Донбасской национальной академии строительства и архитектуры (Макеевка). Были и заочные участники из Белорусского национального технического университета (Минск), Донбасского государственного технического университета (Алчевск).

В наших конференциях всегда очень активно и традиционно участвовали будущие студенты – учащиеся Донецкого Технического лицея (ежегодно 20-40 человек), Селидовского горного техникума, Донецкого Лицея «КОЛЛЕЖ», Лицея-интерната ДонНАСА, некоторых средних школ. Подрастающая смена смело бралась за сложные научно-технические проблемы, их доклады и презентации нередко становились лучшими и были отмечены грамотами.

Традиционно работали четыре секции, в которых были представлены десятки аудиторных докладов. Многие докладчики готовили в качестве иллюстраций интересные компьютерные презентации. Были представлены также стендовые доклады, вызывавшие обычно оживлённые дискуссии в перерывах между заседаниями.

Но особый интерес вызывали стенды с экспериментальными установками, сделанными лично участниками конференции. «Там всё двигалось, летало, мигало и сверкало». Самые яркие экспериментальные макеты авторы в последствии демонстрировали на республиканском уровне участникам Инновационных форумов, проходивших в ДНР.

К открытию конференций в прошлые годы всегда издавали сборники тезисов докладов объёмом 80-120 страниц. В последние годы перешли с печатных на электронные варианты сборников. Все обязательные экземпляры сборников передавали в Научно-техническую библиотеку ДонНТУ.

Проводимые в «ДонНТУ» студенческие конференции ***«Ломоносовские чтения. История и современность физики» (ИСОФ)***, выполняют многогранную роль: стимулируют изучение студентами первоисточников; закрепляют знания при самостоятельной работе над литературой; расширяют круг знаний, благодаря подготовленным докладам с компьютерными презентациями; способствуют превращению знаний в твердые личные убеждения. При очном проведении заседаний докладчики получают навыки самостоятельного мышления, умения выступать перед аудиторией.

ВКЛАД НАУЧНОЙ ШКОЛЫ В. А. ГОЛЬЦОВА В РАЗВИТИЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Лосев К. Р.

Руководитель – доцент, к.п.н. Логинова Е. Н.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Виктор Алексеевич Гольцов, ученый с мировым именем, родился 13 марта 1936 года. Инженер – металлург, доктор технических наук, профессор, академик Международной инженерной академии, В 1973-2020 гг. – бессменный заведующий кафедрой физики и научный руководитель «Проблемной научно-исследовательской лаборатории взаимодействия водорода с металлами и водородных технологий» Донецкого национального технического университета. За более чем сорокалетний период его научной деятельности им была создана научная школа, работа которой внесла весомый вклад в развитие науки по следующим трем направлениям.

Первое направление посвящено изучению физики влияния реальной структуры металлов и дефектов кристаллического строения на диффузию, растворимость и проникновение водорода в металлах; разработаны научные и технические основы водородной мембранной технологии, разработаны мембранные сплавы и технологии их промышленного изготовления и применения в металлургии при производстве электротехнических сталей, для разделения водородосодержащих выбросных газов химических производств, а также для применения в термоядерных реакторах и другой электрофизической аппаратуре; для получения сверхчистых изотопов водорода и решения других задач радиационной безопасности. Разработанная водородная мембранная технология получила в 1988 г. высокую международную оценку на Лейпцигской ярмарке с вручением приоритетного диплома и Золотой медали.

Второе направление связано с открытием в 1972 г. (совместно с Н. И. Тимофеевым) нового металлофизического явления: водород, будучи введенным в неполиморфный металл, наделяет его новым фундаментальным свойством – «быть полиморфным». В последующем это новое металлофизическое явление было всесторонне осмыслено В. А. Гольцовым, как новое фундаментальное основание обработки металлов и сплавов, обеспечивающее улучшение их служебных свойств. Это положило начало новой парадигмы материаловедения, а именно, водородной обработке металлов (1980 г.). Третье направление является наиболее значимым вкладом профессора В. А. Гольцова в глобальное осмысление будущего человечества. В первые годы XXI века Виктор Алексеевич разработал концепцию водородной цивилизации будущего: «Человечество сможет избежать глобальной экологической катастрофы и сохранить биосферу пригодной для жизни только одним единственным путем, а именно, путем сознательно-настойчивого движения по вектору «Водородная энергетика → Водородная экономика → Водородная цивилизация». ДонНТУ может гордиться своими научными лидерами, и ученый мирового уровня В. А. Гольцов – в их числе.

А. С. ЮШКОВ – ОДИН ИЗ ОСНОВАТЕЛЕЙ КАФЕДРЫ ТТБС

Щенак И. С.

Руководитель – профессор, к.т.н. Волков А. Ф.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Александр Сергеевич Юшков родился 21 июля 1932 года в г. Иваново. В 1950 году он окончил школу с серебряной медалью и вместе с группой своих одноклассников отправился «покорять» Ленинградский горный институт. Их мечтой была профессия геолога, с её романтикой первооткрывателя. Но надежды не оправдались – на медкомиссии абитуриента Юшкова «забраковали» из-за небольшой близорукости. Найти выход из сложившейся ситуации помог «патриарх» отечественной буровой науки – профессор Филипп Аристархович Шамшев. Он предложил Александру Сергеевичу поступить на новую в то время специальность «Техника разведки».

Пять лет жизни в легендарном городе промелькнули быстро. По распределению Александр Сергеевич выбрал экзотический Рудный Алтай на востоке Казахстана и 13 августа 1955 года был зачислен старшим буровым мастером в Бухтарминскую геологоразведочную партию. Уже в апреле 1956 года его назначили техруком буровых работ геологоразведочной партии, а в августе следующего года – старшим инженером по бурению тематической партии.

В 1962 году А. С. Юшков поступает в заочную аспирантуру Томского политехнического института. Его научным руководителем становится известный специалист по направленному бурению скважин д.т.н., профессор С. С. Сулакин. В ноябре 1966 года проходит успешная защита кандидатской диссертации на тему «Исследование техники и методики искусственного искривления скважин в условиях Восточного Казахстана». Получив степень кандидата технических наук, А. С. Юшков решает продолжить свою научную деятельность в Донецком политехническом институте и 26 августа 1968 года избирается по конкурсу на должность доцента кафедры разведки месторождений полезных ископаемых. В сентябре 1969 года его утверждают в учёном звании доцента, а с 3 декабря 1970 года он переходит на вновь созданную кафедру технологии и техники геологоразведочных работ вместе с её первым заведующим Г. И. Неудачиным, доцентами Л. М. Ивачёвым и А. В. Коломойцем. С 1972 года А. С. Юшков успешно выполняет научно-исследовательские темы по направленному бурению скважин, публикуется проблемные статьи по этой тематике, подаёт новые заявки на изобретения. С учётом производственных потребностей Донбасса несколько меняется научное направление исследований – теперь это бурение направленных скважин из подземных горных выработок.

В 1979 году А. С. Юшков за активную изобретательскую деятельность награждается знаком «Изобретатель СССР». К этой деятельности он всегда активно привлекал студентов, с которыми получил 11 авторских свидетельств и патентов. Научные наработки Александра Сергеевича реализованы в монографии «Бурение скважин в угольных шахтах»

ВАДИМ СЕМЕНОВИЧ ГОРЕЛИК

Мельников И. А.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Вадим Семёнович Горелик – доктор технических наук, профессор, Заслуженный изобретатель УССР, автор 2-х лицензий: технология прокатки нержавеющей стали и асимметричных горячих полос повышенной точности.

В. С. Горелик родился 31 октября 1935 г. в г. Сталино (Донецк) в семье служащих. Начало войны встретил в г. Одессе, откуда вместе с матерью был эвакуирован в г. Камышлов Свердловской обл. В 1945 г. возвратившийся из армии отец вызвал семью обратно в освобождённый от фашистов город. Весь Донецк лежал в руинах, сохранились только несколько зданий на ул. Артёма.

После окончания школы поступает в Сталинский индустриальный институт (сейчас ДНТУ) выбрав специальность механика – металлурга. Преддипломную практику проходил на легендарном Магнитогорском металлургическом комбинате, который произвёл на Горелика неизгладимое впечатление.

После защиты диплома в 1959 г. Горелик написал письмо в Москву, в министерство образования с просьбой направить его, и ещё несколько студентов в Магнитогорск. Но на Магнитогорск был большой спрос, и им предложили соседний Челябинск. В проектно-отделе Челябинского металлургического завода В.С. Горелик проработал три года.

В 1962 г. он поступает в аспирантуру Московского института металлургического машиностроения. Там Горелик проработал 5 лет, объездил все крупнейшие металлургические заводы Союза, защитил кандидатскую диссертацию.

Дальнейшая карьера В. С. Горелика связана с ДонНТУ, познакомившись с профессором В. М. Клименко в 1967 г. На кафедре "Обработка металлов давлением" он прошёл все ступени научной карьеры: от научного сотрудника до профессора.

После защиты докторской степени В. С. Горелик в 1984 г. назначается заведующим кафедрой "Основы проектирования машин". В 1997 г. выходит на пенсию и переезжает на постоянное место жительства в Германию.

Научные достижения: предложен системный подход и создана теория точной и асимметричной прокатки на основе комплексного анализа технологии, механического оборудования, приводов и систем управления процессом. Разработаны принципиально новые схемные и конструктивные решения машин для точной прокатки. Предложены алгоритмы вероятностного синтеза законов нагружения тяжёлых машин на стадии проектирования и дана классификация этих законов. Созданы математические модели много массовых электромеханических систем, фрикционно взаимодействующих между собой через обрабатываемый материал. Созданы новые учебные курсы «Технология прокатки», «Основы вариантного проектирования машин», «Теория решения инженерных и изобретательских задач».

ОГЛОБЛИН ДМИТРИЙ НИКОЛАЕВИЧ

Скрыпник С. И.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

ГБОУ «ЛИЦЕЙ «КОЛЛЕЖ»

Оглоблин Дмитрий Николаевич – известный учёный в области маркшейдерии, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники СССР. Основные работы посвящены созданию опорных маркшейдерских сетей на рудниках, съёмке осей скважин, геометризации месторождений, моделированию процессов сдвижения горных пород и земной поверхности. Автор более 100 печатных работ, в том числе монографий и учебников.

В 1948 году начал работать в Донецком индустриальном институте (сейчас Донецкий национальный технический университет). Проработал на должности зав. кафедрой «Маркшейдерское дело» до конца жизни. Сделал огромный вклад в становление и развитие кафедры, организатор и творец её материальной базы в послевоенное время. Создал научную школу маркшейдеров Донбасса относительно усовершенствования и развития технологии маркшейдерских работ на базе новой измерительной и вычислительной техники. По его инициативе и под его руководством получила развитие интеграция маркшейдерских работ в странах социалистического содружества. Инициатор создания в Украине и в вузе прогрессивного научного направления для применения методов фотограмметрии относительно съёмки открытых горных работ. Основатель научной лаборатории для изучения сдвигов толщи горного массива и земной поверхности методом моделирования эквивалентными материалами на плоских и объёмных моделях. Выполнил большой комплекс работ для развития в СССР и организации методики маркшейдерских работ, ориентирования маркшейдерских подземных съёмок. Дмитрий Николаевич Оглоблин является автором ряда классических учебников по маркшейдерскому делу, выдержавших несколько переизданий. Учебник «Маркшейдерское дело» в 1981 году удостоен Государственной премии Украины в области науки и техники. Учебник «Курс маркшейдерского дела для горняков» переведён и издан на английском и французском языках. Оглоблин Д. Н. подготовил трах докторов наук и 33 кандидата технических наук. Опубликовал около 150 научных работ, в том числе монографии: «Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений»; «Ориентирование подземной съёмки»; «Новые маркшейдерские приборы». Является одним из инициаторов создания планетария в городе Донецке.

Дмитрий Николаевич был награждён: орденом Ленина; дважды орденом Трудового Красного Знамени; многими ведомственными знаками и грамотами. В 1965 г. ему было присвоено звание Заслуженного деятеля науки и техники СССР. На здании Донецкого национального технического университета, где с 1948 по 1968 годы работал Дмитрий Николаевич Оглоблин установлена мемориальная доска.

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ИСКУССТВО

Мамонтова Д. И.

Руководитель – профессор, к.т.н. Волков А. Ф.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Маркшейдерское искусство – это наука и искусство землемерного измерения и обработки информации о геометрических и физических характеристиках земной поверхности, горных массивов и недр земли.

Это важное искусство используется в различных отраслях, таких как горнодобывающая промышленность, строительство, гидрология, архитектура, лесное хозяйство.

Основной задачей маркшейдерского искусства является обеспечение безопасности и эффективности горнодобывающих и строительных работ. Для этого маркшейдерам необходимо проводить точные замеры опасных и недоступных мест горных выработок, а также контролировать их состояние во время эксплуатации.

Они также определяют границы и параметры залежей полезных ископаемых, анализируют геологические профили, изучают состояние горных пород и предупреждают о возможных опасностях с помощью различных методов и технологий.

Одним из важных элементов работы маркшейдера является подготовка и создание геодезических и топографических карт, которые являются основой для выполнения различных горных и строительных работ. Кроме того, маркшейдерские работы также включают в себя определение параметров горных выработок, таких как высота, уклон, направление и глубина.

Маркшейдерское искусство неразрывно связано с различными областями горного дела и строительства. Маркшейдеры являются неотъемлемой частью команды, занимающейся проектированием и строительством подземных сооружений, таких как шахты, туннели, подземные хранилища и склады. Несмотря на то, что маркшейдерское искусство требует от специалистов глубоких знаний в области геологии, геодезии и строительства, оно также имеет свою художественную составляющую.

Маркшейдерам приходится работать в очень трудных и опасных условиях, где каждая ошибка может иметь серьёзные последствия. Навыки искусства в измерениях и точности, а также способность представить пространственные объекты на рисунке или плане являются неотъемлемыми для успешной работы маркшейдера.

В заключение, маркшейдерское искусство является важной областью в горнодобывающей и строительной промышленности. Оно помогает обеспечить безопасность и эффективность работ, а также оптимизировать использование природных ресурсов. Маркшейдерское искусство требует от специалистов глубоких знаний и навыков, а также способность к творческому подходу к решению сложных задач.

ФИЗИКИ БЛОКАДНОГО ЛЕНИНГРАДА

Боровская А. В.

Руководитель – доцент, к.т.н. Гридин С. В.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

27 января 1944 г. была снята блокада Ленинграда, единственного в мировой истории города, боровшегося и выдержавшего 872 дня окружения, несмотря на голод и лишения. Во многом будущую победу приблизили физики города.

28 июля 1941 г. физики Ленинградского физтеха начали готовиться к эвакуации. 18 научных лабораторий во главе с директором института А. Ф. Иоффе уехали в Казань, 8 остались в городе под руководством «блокадного директора» профессора П. П. Кобеко. С началом блокады, чтобы ученые стали получать рабочие карточки на питание, научные лаборатории переименовали в мастерские. В них очищали бензин для самолетов, разрабатывали химсоставы для укрепления военных сооружений, для жителей города разработаны фосфоресцирующие значки («светлячки») для ношения на одежде в темное время суток, для партизан и разведчиков – котелки с термоэлектрическими генераторами, при кипячении воды в них вырабатывалась электроэнергия для питания радиостанций. В физтехе направление по борьбе с донными магнитными минами в Финском заливе возглавил Анатолий Петрович Александров, будущий президент АН СССР. Благодаря ученым, к концу 1941 г. были защищены суда и подводные лодки за счет размагничивания при помощи тока их же аккумуляторов.

Лабораторию аэродинамики Ленинградского политеха в блокаду возглавлял Иван Лукич Повх (после возвращения в Донбасс в 1961 г. стал первым профессором, с 1964 по 1987 гг. – зав. каф. физической гидродинамики ДонГУ), доцент и исполняющий обязанности декана физико-математического факультета. В лаборатории был налажен ремонт ингаляторов для фронта, создавались новые способы увеличения высоты подъема аэростатов заграждения от фашистских самолетов, в аэродинамической трубе испытывали модели акустических авиабомб. И. Л. Повх также был начальником лаборатории по химизации, где испытывались фильтры-поглотители отравляющих веществ (хлор, хлорпикрин, фосген и синильная кислота) для газоубежищ. По предложению П. П. Кобеко был создан препарат «эликсир жизни» по очистке и переработке в пищевые продукты для питания блокадников олифы и краски на основе растительного масла. Также разрабатывали способы производства пищевых дрожжей из отвалов древесных опилок. Разработанные в физтехе 607 радиолокационных установок «Редут» для пеленгования самолетов помогли обнаружить и сбить 1833 самолета. Под руководством П. П. Кобеко ученые физтеха и политеха создали прибор прогибограф для регистрации колебаний льда Ладоги и исследования его деформации, что позволило выработать правила движения машин по ледовой Дороге жизни, остановить череду аварий и спасти жизнь тысячам людей. По льду с 22 ноября 1941 г. по 24 апреля 1942 г. прошли около 4000 полуторок, а в январе 1943 г. по льду прошли тяжелые танки КВ для наступления.

СЫРЬЕВАЯ БАЗА ДОНБАССА – ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Бондаренко В. Д.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Когда-то Донбасс был промышленным сердцем России, главным центром добычи угля и металлургии. После возвращения в состав страны его регионы вновь занимают своё историческое место в экономике страны, и теперь это касается не только угля и металла. В Донбассе фиксируются крупнейшие залежи антрацита – их оценивают в 7 млрд тонн. Это очень качественный и самый дорогой уголь с высокой теплоотдачей, с которым когда-то ассоциировался Донбасс. Его используют в энергетике, чёрной и цветной металлургии, и на него приходится около трети местных угольных запасов. Кроме того, чрезвычайно важна добыча коксующегося угля, входящего в цепочку «уголь - кокс - металл».

Донбасс уже позволил России импортозаместить белую огнеупорную глину (каолин). Без обогащения первичный каолин применяют в производстве кислотостойких огнеупоров, фаянса и строительной керамики, а также портландцемента. Ещё одно перспективное направление – добыча редких и редкоземельных минералов, здесь особую роль играет металлический цирконий. Из него изготавливают тепловыделяющие элементы для ядерного топлива – данный металл не поглощает нейтроны, то есть не тормозит реакцию ядерного деления.

К сожалению существует ряд проблем, которые требуют срочного решения. С началом конфликта в 2014 году в Донбассе закрылось 69 из 93 шахт. За период с 2014 по 2023 год производственная инфраструктура угольных шахт, карьеров, предприятий по обогащению и переработке минерального сырья в значительной степени утратила свою изначальную работоспособность. Большинство закрытых шахт затоплены, горные выработки, коммуникации разрушены или повреждены.

Поскольку горно-производственный потенциал Донбасса с 1990 по 2014 год не развивался, то состояние его научно-технического уровня соответствует периоду 1980-х годов. Более того, с началом конфликта 2014 года горно-производственный потенциал подвергся разрушению.

Поэтому все действующие 24 шахты нуждаются в глубокой модернизации, обновлении горно-шахтного оборудования, а 69 закрытых шахт могут быть восстановлены или заменены на новые при условии рентабельности доработки оставшихся участков их шахтных полей.

На не угольных предприятиях минерально-сырьевого комплекса (карьерах, обогатительных фабриках, предприятиях по переработке минерального сырья) необходимо провести переоснащение горнодобывающей, транспортной, обогатительной техники и оборудования. В текущий период времени оценить объем необходимых вложений в развитие и восстановление минерально-сырьевой базы представляется затруднительным.

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ ДОНБАССА

Новиков Е. Ю.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Мы все знаем со школьной скамьи как важно сохранять и использовать грамотно и рационально недра нашей земли, бережно извлекая из неё полезные ископаемые и сохраняя окружающую среду. *Использование ресурсов земных недр называется недропользованием.* Быстрый рост масштабов горных разработок привёл к образованию незаживающих ран в верхних слоях литосферы, изменению рельефа и т.д. Это придаёт особо важное значение рекультивации – восстановлению нарушенных земель и водоемов. Она окупаема и экономически оправдана. Но самое главное в рациональном недропользовании – это экономия ресурсов. Политика ресурсосбережения включает снижение потерь при добыче, обогащении, транспортировке и переработке полезных ископаемых, переход на вторичное сырьё (металлолом).

Это сейчас особо важно и актуально для нашего Донецкого края, так как очень большое количество заброшенных шахт и предприятий прекратило своё существование или затормозило работу в связи с проведением СВО и постоянными обстрелами региона. Остановка сброса шахтных вод в связи с выводом из эксплуатации большого числа шахт (до 114) и перевода их на «мокрую» консервацию резко изменили гидрологический и гидрохимический режим таких рек, как Ольховая, Санжаровка, Комышеваха, Лугань, Большая Каменка и др., в которые продолжительное время осуществляется сброс шахтных вод и промстоков. При закрытии шахт методом «мокрой консервации» (полного затопления) от 20 до 40% территорий работ в границах горнопромышленных районов оказались подтопленными и заболоченными. Ликвидация шахт во всем Стахановском регионе угрожает подтоплением более 600 га застроенных территорий и сельскохозяйственных земель. В зону подтопления попадает более 2000 жилых домов, дачных участков и промышленных объектов, а также водозаборные сооружения питьевого водовода, системы канализации и очистки бытовых стоков.

В связи с резким возрастанием притоков подземных вод в шахты (в 15 раз за период с 1950 г.) и снижением их уровней до 400 – 700 м и более, а также увеличением числа техногенных источников загрязнения подземных вод (шахты, шламонакопители, фильтрующие пруды накопители и отстойники, склады ядохимикатов и минеральных удобрений, терриконы и др.) обострилась проблема охраны и восстановления качества ресурсов подземных вод, в первую очередь, на территориях, прилегающих к зонам влияния закрытых шахт.

Природа наделила Донбасс сравнительно небольшой территорией и огромными природно-ресурсными возможностями, удобными для развития любой хозяйственной деятельности и наш долг заботиться о ней и рационально использовать её недра.

НАНОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ

Воронько Д. С.

Руководитель – доцент, к.х.н. Кипря А. В.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России», Донецк

Перспективными представляются методы очистки воды с применением нанотехнологий. Для очистки воды можно применять углеродные нанотрубки (УНТ). Структура углеродных нанотрубок позволяет молекулам воды проходить через поры трубки, одновременно оставляя микробы на углеродной поверхности. Производители могут формовать УНТ в виде листов или спиралей, которые пропускают воду через сотообразные структуры и удаляют загрязняющие вещества.

Еще одним типом нанотехнологий, которые можно использовать для очистки воды, является фильтрация с применением наноцеллюлозы. Нанокристаллы и нанофибриллы целлюлозы представляют собой стержнеобразные наночастицы, которые избирательно адсорбируют загрязнения из водных потоков. Форма фибрилл и менее жесткая структура наноцеллюлозы делают ее отличным фильтром, который может работать как в малых, так и в больших системах фильтрации воды.

Очищать воду можно с помощью наночастиц золота. Эти наностержни могут проводить тепло локально и уничтожать загрязняющие вещества, такие как фармацевтические препараты и антипестициды, более эффективным способом, чем нагревание всего объема воды. Для предохранения от слипания и равномерного рассеивания на часть наностержней наносят покрытие из диоксида кремния.

Существует эффективный способ фильтрации питьевой воды, который основан на использовании частиц кварца, покрытых нанометровым слоем активного вещества. Это активное вещество, созданное на основе кремнийсодержащего углеводорода, обладает уникальными свойствами очистки. Активные наночастицы, присутствующие на поверхности кварцевых частиц, способны очищать воду от биомолекул и болезнетворных микроорганизмов.

Для очистки воды применяют также новый класс соединений – халькогели. Из халькогелей получают высокопористые полупроводящие материалы путем соединения халькогенидных кластеров в каркасы через ионы металлов. При добавлении солей платины образуются полимерные каркасы. Образующийся материал адсорбирует молекулы растворителя, образуя гидрогель. После сушки его в жестких условиях в атмосфере углекислого газа образуется аэрогель, получивший название «халькогель».

Халькогели эффективно очищают воду от тяжелых металлов (ртуть, свинец и т.д.). Изменяя условия получения халькогелей, можно изменять размеры и форму пор и, таким образом, получать материал под определенные частицы загрязнений.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ

Варибрус А. В.

Руководитель – ассистент Сопольков А. В.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России» г. Донецк

Загрязнение почв является серьезной проблемой современного мира, которая оказывает негативное воздействие на весь живой организм, а также на экологическое равновесие в целом. На почву попадают различные вредные вещества, такие как тяжелые металлы, химические вещества, пестициды и прочие загрязнители. Эти вещества могут накапливаться в почве на протяжении длительного времени и нарушать ее природные свойства.

Главной задачей современной науки и практики является разработка методов и технологий, способных предотвращать и уменьшать загрязнение почв, а также восстанавливать их природные свойства. Загрязнение почв – одна из серьезных экологических проблем, с которой сталкиваются многие регионы мира. Основными источниками такого загрязнения являются промышленные выбросы и отходы. Промышленные предприятия в процессе своей деятельности выделяют в окружающую среду большое количество вредных химических соединений. Крупные промышленные комплексы, такие как заводы, фабрики, а также энергетические станции, являются основными источниками загрязнения.

Отходы являются еще одним источником загрязнения почвы. Отходы, содержащие опасные химические вещества, могут проникать в грунт и загрязнять его на длительное время. Для решения проблемы, необходимо обеспечить эффективный контроль за промышленными компаниями и их выбросами. Важно также внедрять новые технологии, позволяющие сократить вредное воздействие промышленности на окружающую среду. Это обеспечит минимизацию рисков загрязнения почвы. Очень важно понимать, что данная проблема затрагивает не только здоровье человека, но и животных, которые также подвержены риску отравления и других неблагоприятных последствий.

Основной критерий загрязнения окружающей среды различными веществами – проявление признаков вредного действия этих веществ в окружающей среде на отдельные виды живых организмов, так как устойчивость отдельных видов последних к химическому воздействию существенно различается.

Поверхностные слои почвы легко загрязняются. Большие концентрации в почве различных химических соединений – токсикантов пагубно влияют на жизнедеятельность почвенных организмов. В заключение, угроза попадания токсичных веществ в пищевую цепочку является серьезной проблемой, требующей внимания и принятия соответствующих мер. Защита здоровья человека и животных должна стать приоритетом в деле охраны окружающей среды.

Одной из самых актуальных задач должны быть: системы очистки сточных вод, области обработки промышленных отходов, а также их переработка и возможность повторного использования. Всё это поможет сохранить окружающую среду и обеспечивая устойчивое развитие промышленности.

ВЛИЯНИЕ ВОЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ С УЧЕТОМ ФИЗИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Кулик Д. В.

Руководители – доцент, к.т.н. Хазипова В. В., доцент, к.х.н. Мнускина Ю. В.
ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России» г. Донецк

Загрязнение атмосферного воздуха является одним из наиболее серьезных экологических факторов, влияющих на здоровье каждого человека как в странах с низким, так и с высоким уровнем дохода. По данным экспертов, загрязнение воздуха в городских экосистемах и в сельской местности приводит к 80 % случаев заболеваний. В современных условиях значительный вклад в заболеваемость и смертность населения вносит качество воздушной среды в результате военных действий при взрывах снарядов.

Для обеспечения безопасного и устойчивого использования снарядов важно учитывать законы физики. Это позволяет понять и предсказать поведение снарядов, а также их воздействие на окружающую среду. Физические принципы играют роль в формировании пыли, выбросе токсичных веществ и создании вредных распыливаний в атмосфере.

Современная тактика на войне, особенно тактика выжженной земли, требует больших запасов боеприпасов, что увеличивает их использование до критических масштабов. Многие военные снаряды содержат химические вещества. В результате взрыва боеприпаса происходит частичная химическая реакция, которая приводит к загрязнению атмосферы. Помимо относительно безопасных CO_2 и водяного пара, при окислении одного килограмма взрывчатки в воздух попадает несколько десятков кубометров токсичных газов: SO_2 , NO_x , CO , в том числе ароматические углеводороды, которые значительно токсичнее ациклических органических соединений.

По данным экспертов организации «Экология - Право - Человек», выяснилось, что показатели содержания в воздухе оксидов серы и азота значительно, в 5 - 8 раз, превысило пределы допустимой концентрации. Из атмосферы оксиды серы и азота возвращаются в почву через кислотные дожди, которые изменяют pH и вызывают ожоги у растений, а также буквально выжигают почвенную фауну, водоросли, бактерии, семена и корни трав, гифы находящихся в микоризе с растениями грибов.

Кроме того, загрязнение атмосферы происходит и продуктами горения, которые образуются вследствие пожаров, возникающих при обстрелах. В результате применения фосфорных боеприпасов или реактивных систем залпового огня происходит выброс опасных химических веществ, что на локальных участках приводит к повышению их концентраций в атмосфере до уровней, сравнимых с применением химических вооружений.

Таким образом, физические принципы важны для оптимизации военных операций и минимизации негативного воздействия на атмосферный воздух и гражданское население в результате боевых действий.

УСТОЙЧИВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР

Еремченко Д. А.

Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Рациональное использование недр – это важный аспект устойчивого развития, который подразумевает эффективное использование природных ресурсов с минимальным воздействием на окружающую среду и максимальной выгодой для общества. Недра Земли являются источником многих ценных ресурсов, включая минералы, металлы и углеводороды. Однако эти ресурсы ограничены, а их добыча и использование могут привести к серьезным экологическим проблемам, таким как загрязнение окружающей среды и потеря биоразнообразия. Одним из способов рационального использования недр является применение технологий, которые минимизируют воздействие на окружающую среду. Например, использование более эффективных методов добычи может снизить количество отходов и загрязнение окружающей среды. Кроме того, важно учитывать социально-экономические аспекты. Рациональное использование недр должно включать в себя не только экологические, но и экономические соображения. Это может означать выбор методов добычи, которые создают рабочие места и приносят доход местным сообществам.

Важно также учитывать долгосрочные последствия добычи полезных ископаемых. Рациональное использование недр означает разумное планирование, позволяющее обеспечить устойчивость получения ресурсов для будущих поколений. Для этого необходимо применять рециклирование и повторное использование материалов, а также поиск, исследование и использование альтернативных источников энергии. Рациональное использование недр также включает в себя управление рисками. Это может означать мониторинг и оценку потенциальных рисков, связанных с добычей и использованием природных ресурсов, а также разработку стратегий для их снижения или устранения. Для снижения рисков необходимо повышать безопасность условий работы в местах добычи полезных ископаемых и уменьшать негативное воздействие на окружающую среду путём использования более чистых технологий и методов.

Разработка земных недр нередко сопровождается важными находками, имеющими большое историческое, культурное и научное значение.

Рациональное использование недр требует активного участия всех заинтересованных сторон, включая государственные органы, частные компании, местные сообщества и гражданское общество.

Подводя итог, можно сказать, что рациональное недропользование – это сложная и многофакторная задача, решение которой требует комплексного подхода, включающего в себя не только технические и экологические аспекты, но и социальные, экономические, культурные и политические факторы. Только такой подход позволит обеспечить устойчивое и эффективное использование природных ресурсов, которые являются нашим общим достоянием.

ГРАФЕН – МАТЕРИАЛ БУДУЩЕГО

Кормильчук Н. С.

Руководитель – профессор, к.т.н. Волков А. Ф.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

В 1859 году химик Бенджамин Броуди впервые обработал графит сильными кислотами и получил суспензию кристаллов оксида графена. Доказательства их малой толщины были получены только в 1948 году благодаря эксперименту Дж. Руесса и Ф. Фогта, использовавших просвечивающий электронный микроскоп. В 1986 году утверждён термин «графен» для обозначения монослойного графита. Первые экземпляры получены в 1970 году Джоном Грантом и Блэкли. В 2004 году выпускники Московского физико-технологического института Константин Новосёлов и Андрей Гейм получили слой графена толщиной в один атом.

Графен – это плоская одноатомная решётка углерода, где атомы упорядочены в шестиугольные ячейки. Длина связи между атомами углерода в графене составляет приблизительно 0.142 нм. Плотность графена варьирует в зависимости от метода получения, но обычно составляет 2.23 г/см³. Считается одним из самых прочных материалов в мире. Гибок, способен выдерживать более миллиарда циклов высоких нагрузок до разрушения. Устойчив к воздействию высоких температур и химических веществ. Модуль Юнга (мера его жёсткости) составляет более 1 ТПа. Является электропроводником. Подвижность электронов в графене может достигать 1 000 000 см²/В·с. Обладает высокой подвижностью электронов, что позволяет ему работать на высоких частотах. Электронная проводимость может быть контролирована. Обладает рекордно высокой теплопроводностью, достигая до 5000 Вт/м·К.

В графене нет области значений энергии, которыми не может обладать электрон в идеальном (бездефектном) кристалле. Оптически прозрачен в широком диапазоне длин волн – от ультрафиолетового до дальнего инфракрасного. Является идеальным материалом для транзисторов и микросхем. Используется в смесителях частот для преобразования сигналов разных частот.

Используется в качестве модуляторов, может контролировать интенсивность света или других электромагнитных волн. Методы получения: механическое отшелушивание, термическое разложение подложки карбида кремния: химическое осаждение из газовой фазы. Дефекты: вакансии атомов или допинг (введение других элементов). Это может повлиять на его свойства и применение. На данный момент крайне высокая стоимость производства. Невозможность производить в промышленных масштабах. Уникальные свойства, которыми обладает графен, смогут обеспечить к нему внимание на десятки лет. Возможно, данный материал скоро начнет вытеснять кремний из электронной промышленности. Сразу углеродные материалы не смогут заменить кремний в микроэлектронике, но создание гибридных микросхем, уже выходит на коммерческий уровень.

АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВИЧ ГЕЙМ

Соколова В. В.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Андрей Константинович Гейм – советский, нидерландский и британский физик, лауреат Нобелевской премии по физике 2010 года. Родился в 1958 году в Сочи, в семье инженеров. В 1975 в городе Нальчик Андрей Гейм закончил среднюю школу с золотой медалью. В этом же году была попытка поступить в «МИФИ» (Национальный исследовательский ядерный университет), но поступление завершилось неудачей. Не отчаявшись, он вернулся в Нальчик, где занимался усиленно подготовкой по физике с Валерием Петросяном (советский и российский физик, доктор педагогических наук). Вторая попытка поступить, но уже в Московский физико-технический институт, в 1976 году оказывается успешной. В 1987 году получил степень кандидата физико-математических наук в Институте физики твёрдого тела РАН, защитив диссертацию. Работал научным сотрудником в ИФТТ АН СССР и в Институте проблем технологии микроэлектроники АН СССР. Одним из первых достижений Гейма является эксперимент с диамагнитной левитацией, который вылился в феноменальную «левитирующую лягушку». За этот эксперимент он был удостоен «Шнобелевской премии» в 2000 году.

В 2004 году Андрей Константинович совместно со своим учеником Константином Новосёловым изобрёл технологию получения нового материала – графена. Графен представляет собой одноатомный слой углерода. В ходе экспериментов, удалось выяснить, что данный материал обладает необычными свойствами: обладает повышенной прочностью, проводит электричество так же хорошо, как медь, превосходит все известные материалы по теплопроводности, прозрачен для света, но при этом достаточно плотный, чтобы не пропустить даже атомы гелия. Всё это делает его перспективным материалом для ряда приложений, в частности создания сенсорных экранов, световых панелей и, возможно, солнечных батарей.

За это открытие в 2007 году Гейма наградили медалью Мотта (это награда, вручаемая Институтом физики в Соединенном Королевстве за выдающиеся исследования в области конденсированных сред и физики материалов). Он также получил престижную премию Еврофизика (совместно с Константином Новосёловым).

В 2010 году за «передовые опыты с двумерным материалом – графеном» был удостоен Нобелевской премии по физике, которую разделил с Константином Новосёловым. В 2013 году получил Медаль Копли. Членкор Нидерландской королевской академии наук (2011). Гейм стал первым учёным, который был лично удостоен как Шнобелевской, так и Нобелевской премий. В настоящее время, А. К. Гейм – руководитель Манчестерского центра по «мезонауке и нанотехнологиям», глава отдела физики конденсированного состояния.

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Мухина К. В.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России», г. Донецк

Разрушительные землетрясения с различной частотой возникают по всему миру. Управлять землетрясениями не в силах человека, но учесть эти явления при проектировании и строительстве зданий и сооружений возможно. А развитие инфраструктуры сейсмоактивных районов усиливает важность и актуальность проблемы защиты зданий и сооружений от сейсмических воздействий.

Традиционный способ обеспечения сейсмостойкости сооружений предусматривает повышение несущей способности основных конструктивных элементов за счет увеличения их размеров и прочности. Такой вид сейсмозащиты называется пассивным. Однако простое наращивание прочности зданий с большим расходом материалов не всегда приводит к повышению его сейсмостойкости. В настоящее время разработано большое количество систем сейсмозащиты зданий.

Одним из главных подходов к повышению сейсмостойкости зданий и сооружений является использование различных систем сейсмоизоляции. Сейсмоизоляторы бывают эластомерные, пружинные и слайдерные (скользящие опоры фрикционно-подвижного типа). Эластомерные опоры – это слоистые конструкции, состоящие из попеременно уложенных друг на друга листов резины и металла. Данный вид сейсмоизоляторов может воспринимать многоцикловые усилия растяжения, сжатия, сдвига и кручения.

По принципу трения-скольжения реализуются способ сейсмозащиты зданий с применением плоской скользящей пары пластин фторопласта и шлифовальной нержавеющей стали. Недостатком плоских скользящих опор является отсутствие в них данного типа восстанавливающихся сил, которые стремились бы вернуть опоры в первоначальное положение.

После прекращения сейсмического воздействия возвращения в исходное положение достигается использование вогнутых сферических поверхностей, в которых горизонтальная составляющая силы тяжести стремится вернуть ползун в состояние устойчивого равновесия, то есть в начальное положение. Такая скользящая пара называется маятниковой.

Большой интерес для инженеров, пытающихся создать сейсмоустойчивые здания, представляют сплавы с эффектом памяти формы. Сплавы с эффектом памяти формы могут испытывать значительные нагрузки и все равно возвращаться к прежней форме.

Проектирование зданий и сооружений в сейсмически опасных районах требует учёта множества факторов, включая особенности грунта, климата и материала конструкций. Кроме того, правильное проектирование и использование различных систем сейсмозащиты позволяет обеспечить безопасность людей и снизить риск повреждений здания при землетрясениях.

СЕЙСМОГРАФЫ

Халимон К. А.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России», г. Донецк

Сильные землетрясения не только причиняют ущерб имуществу людей, но и угрожают их жизни. Для регистрации и определения силы землетрясений существуют специальные приборы – сейсмографы. Сейсмограф – прибор, регистрирующий колебания земной поверхности, вызванные землетрясениями или взрывами. Данные сейсмографа дают возможность определить глубину, очаг и эпицентр землетрясения.

Принцип работы сейсмографа основан на передаче колебаний предметам, установленным на участке земной коры. Приборы состоят из маятника, подвешенного на нити и закрепленного к стойке, прочно стоящей на грунте. На конце маятника имеется перо. Барабан с бумагой устанавливается также на грунте жестко. Когда происходит землетрясение, маятник за счет инерции остается на месте, а барабан с бумагой совершает колебательные движения, и перо вычерчивает эти колебания, представляющие движение маятника и грунта. Самое первое устройство для регистрации землетрясений представляло собой китайскую фарфоровую вазу. Этому устройству без малого 2 тысячи лет. Вокруг вазы помещены головы драконов, обращенные по сторонам света, а внутри вазы – система рычагов, выведенных к пасти каждого дракона, который держит шарик. При подземном толчке рычаги приходят в движение, и дракон, обращенный по направлению толчка, теряет свой шарик. Шарик падает в раскрытый рот лягушки под головой дракона. Так древние китайцы устанавливали сам факт землетрясения и направление его распространения. В 1703 году во Франции был создан сходный с древнекитайским прибор, в котором роль шариков играла ртуть, выплёскивающаяся в одну из восьми чаш в зависимости от направления толчка. Кроме направления распространения толчков этот прибор позволял определить ещё и силу толчка. В конце 19 века англичанин Джон Милн, живший в Японии, где землетрясения особенно часты, сконструировал несложный прибор для их регистрации. Он представляет простую деревянную раму, которая крепится к камню. К раме подвешена тяжелая гиря, которая играет роль отвеса, указывающего направление к центру Земли. Когда при землетрясении рама начинает качаться вместе с землей, гиря остаётся неподвижной, а несложное электрическое устройство тут же отмечает колебание. Позднее этот прибор значительно усовершенствовал русский сейсмолог, академик князь Б. Б. Голицын, создавший сейсмограф гальванометрического типа, который пользуют до сих пор. В настоящее время используют электронные сейсмические устройства и оборудование для автоматизированного мониторинга сейсмических явлений. Применяется лазерная техника и системы GPS при инструментальном измерении величины деформации. Ценную информацию также дает исследование несейсмических полей – теплового, электромагнитного, гравитационного.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЗВУКОВ И ШУМОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Прядко Е. А.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Способность к восприятию звуков – одна из важнейших составляющих нашего полноценного общения с окружающим миром. Долгое время влияние шума на организм человека специально не изучалось, хотя уже в древности знали о его вреде. В настоящее время ученые во многих странах мира ведут различные исследования с целью выяснения влияния шума на организм человека. Шум наносит ощутимый вред здоровью человека, но и абсолютная тишина пугает и угнетает его.

Существует огромное количество различных источников звука и шума. Чувствительность нашего уха очень велика – диапазон интенсивностей от порога слышимости до порога осязания огромен. Мерой чувствительности органов слуха к восприятию звуковых волн данной интенсивности является уровень интенсивности.

Звук – это колебания частиц в упругих средах, распространяющиеся в форме продольных волн, частота которых лежит в пределах, воспринимаемых человеческим ухом от 16 до 20000 Гц. Упругие волны с частотой меньше 16 Гц называют инфразвуком, а волны, частота которых превышает 20000 Гц – ультразвуком. Чтобы вызвать звуковое ощущение, волна должна обладать некоторой минимальной интенсивностью. Минимальное изменение давления, которое может фиксироваться человеческим ухом, определяет порог слышимости.

Для разных людей порог слышимости неодинаков: как правило, с возрастом он увеличивается. Чувствительность человеческого уха различна для разных частот. Уровень громкости звука выражается в фонах и равен уровню звукового давления (в децибелах-дБ), создаваемого синусоидальным тоном частотой 1 кГц. Звуковые волны с большой амплитудой изменения звукового давления воспринимаются человеческим ухом как громкие звуки, с малой амплитудой – как тихие звуки.

Для всех живых организмов, в том числе и человека, звук является одним из воздействий окружающей среды. Одни и те же звуки животные и человек воспринимают с разной частотой. Уровень интенсивности звука играет большую роль в жизнедеятельности человека. Человек за время эволюции приспособился к определенному шумовому фону – разнообразным и ненавязчивым звукам природы.

Звуки природы – это тоже шумы, но шумы приятные, «гармонизированные»: шум дождя, шелест листвы. Большинство приятных звуков окружающей природы приближается по частоте к собственной частоте колебаний барабанной перепонки уха человека, равной 1000 Гц.

АКТИВНОЕ ШУМОПОДАВЛЕНИЕ

Казаков Е. К.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Современный мир имеет множество источников стресса. Из-за интенсивного дорожного движения, шума метро, посторонних звуков шумных соседей часто невозможно спокойно спать, в полной мере насладиться музыкой, а заниматься работой или учёбой становится невыносимо. Шум не только мешает работать и портит настроение. Датские ученые установили, что раздражающие звуки могут привести к нарушениям не только психического, но и физического здоровья. Сегодня современные технологии помогают с этим справиться.

Избавиться от шума можно с помощью активного и пассивного шумоподавления. Пассивный метод предполагает шумоизоляцию квартиры или другого помещения с помощью панелей для стен и напольных покрытий из звукопоглощающих материалов. Например, такой метод используют для звукоизоляции зрительного зала в театрах для предотвращения распространения звука за его пределы, а также проникновения шумов из прилегающих помещений.

Активные методы предполагают, что вы не отгораживаетесь от нежелательных звуков, а заглушаете или фильтруете их с помощью технических средств. Идею активного шумоподавления почти век назад предложил немецкий ученый Пауль Люг (Paul Lueg), запатентовавший метод нейтрализации шума специальным звуковым сигналом. Принцип работы активного шумоподавления основан на применении интерференции звуковых волн. Звук – это продольная упругая волна. Шумоподавляющий динамик издает звуковую волну с той же амплитудой, но с перевернутой фазой исходного звука. Волны в процессе интерференции складываются и подавляют друг друга. Для анализа посторонних звуков используются микрофоны, которые захватывают ненужный шум, и посылают его на обработку в цифровой процессор устройства, например, наушников. Звук проходит обработку, и в перевернутой фазе смешивается с основным сигналом. Благодаря этому, мы не слышим посторонних шумов в наушниках с активным шумоподавлением. Помимо наушников, существуют умные беруши с функцией активного шумоподавления. Они работают так же, за исключением возможности слушать в них музыку или подключаться к видео конференции. Это устройство пригодится вам, если шум в квартире или снаружи мешает спать.

Несмотря на интенсивное развитие технологий, подобные устройства до конца не могут изолировать человека от посторонних звуков: они справляются далеко не со всеми их видами. Например, монотонный гул в самолете они гасят эффективно, а громкий лай собаки или разговор другого человека – нет. Со временем, производство подобных устройств выйдет на новый уровень, технологии станут качественнее фильтровать сигналы, и мы не будем получать столько стресса от посторонних и раздражающих нас шумов.

ЮИНГИТ – САМЫЙ СЛОЖНЫЙ СИНТЕЗИРОВАННЫЙ МАТЕРИАЛ

Шиловских З. А.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г Донецк

Что такое Юингит? Юингит – это редкий минерал с кристаллической структурой, основу которой составляют нанокластеры из атомов урана и карбонатных групп. До открытия вещества такие структуры не были известны ни в природе, ни среди синтетических соединений.

Юингит был обнаружен и изучен учеными в середине 2010-х годов. Нашли минерал в отработавшей свое урановой шахте Плавно, расположенной в Чешской Республике. Такое название ему дали в честь известного американского материаловеда Родни Юинга, специализирующегося на ядерных материалах.

Сложные исследования показали, что это наиболее сложный по своей структуре минерал из всех известных на Земле. Кроме того, для его появления естественным образом в природе нужны особые термодинамические условия, а потому встречается он редко.

Ученые смогли синтезировать аналог этого минерала, близкий по составу и кристаллической структуре к природному соединению. Для этого им пришлось прибегнуть к низкотемпературному гидротермальному синтезу и испарению химических веществ-предшественников при комнатной температуре.

Эксперименты показали, что аналог «слабее» своего природного конкурента. Он легче разрушается. Но ученые надеются, что синтетический вариант в дальнейшем в условиях окружающей среды сможет самостоятельно «перестроиться» в более устойчивую форму удивительного минерала.

Юингит интересен для исследователей из-за особого строения его кристаллов. В его основе – нанокластеры из атомов урана и карбонатных групп.

Ничего подобного ученые ранее в природе не встречали. Поэтому ученые из Санкт-Петербургского государственного университета и захотели воссоздать в лаборатории это уникальное творение природы.

Аналог на то и аналог, что он всё же немного отличается от природного минерала. Однако различия в составе никак не сказались на принципе упаковки нанокластеров в структуре кристалла.

Но кроме фундаментального научного интереса это исследование несёт и практическую ценность.

По словам ученых, поняв механизм вторичного минералообразования (перекристаллизации), в результате которого образуется юингит, можно будет контролировать процессы выноса урана в окружающую среду.

Или, наоборот, создать условия, при которых в случае необходимости будет возможно перевести уран в растворенную форму, чтобы он стал менее опасен для человека.

РАЦИОНАЛЬНОЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ, ЭЛЕМЕНТЫ СОЛНЕЧНОЙ ПАНЕЛИ

Петушкова Е. Е.

Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Рациональное недропользование – это концепция, которая предполагает эффективное использование природных ресурсов с учетом их ограниченности и сохранения для будущих поколений. В случае с солнечной энергией рациональное недропользование включает в себя использование солнечных панелей для генерации электроэнергии, минимизацию потерь при транспортировке и хранении этой энергии, а также учет экологических аспектов при проектировании и эксплуатации солнечных установок.

В современном мире проблема энергетической безопасности становится все более актуальной. Одним из способов решения этой проблемы является использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия. Солнечные панели – это устройства, способные преобразовывать солнечное излучение в электрическую энергию. В данном реферате будет рассмотрено рациональное недропользование и элементы солнечной панели.

Элементы солнечной панели. Солнечная панель состоит из нескольких основных элементов, каждый из которых выполняет определенную функцию:

1. Фотоэлементы (солнечные ячейки) – основной элемент, который преобразует солнечное излучение в электрическую энергию. Фотоэлементы обычно изготавливаются из полупроводниковых материалов, таких как кремний или кадмий теллурид.

2. Рамка и защитное стекло – обеспечивают защиту фотоэлементов от внешних воздействий, таких как влага, пыль и механические повреждения.

3. Электрическая проводка – обеспечивает соединение фотоэлементов в цепь и передачу полученной электроэнергии на потребителя.

4. Инвертор – устройство, которое преобразует постоянный ток, полученный от фотоэлементов, в переменный ток, который может быть использован для питания бытовых приборов.

Солнечная энергия является чистым и экологически безопасным источником энергии, не производящим выбросов углекислого газа и других вредных веществ. Это делает солнечные панели привлекательным вариантом для снижения уровня загрязнения окружающей среды. Кроме того, использование солнечных панелей способствует диверсификации источников энергии, что повышает энергетическую безопасность страны и уменьшает зависимость от импорта энергоносителей. Рациональное недропользование и использование солнечных панелей являются важными аспектами современной энергетики. Понимание элементов солнечной панели и их функций позволяет эффективно использовать солнечную энергию для уменьшения зависимости от традиционных источников энергии и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ПОЖАРЕ КАК ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

Гороховский А. В.

Руководители – доцент, к.т.н. Хазипова В. В., доцент, к.х.н. Мнускина Ю. В.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России» г. Донецк

Прогнозирование экологической безопасности населения при пожарах в жилых массивах – это одно из важнейших направлений современной науки.

В результате многочисленных причин, среди которых стихийные бедствия, нарушение производственных процессов, износ оборудования, человеческий фактор, могут возникать пожары на промышленных предприятиях, в коммунальном хозяйстве, в жилых кварталах. Пожары являются наиболее распространенными чрезвычайными ситуациями, при которых происходит загрязнение окружающей среды. В условиях пожара горение, как правило, протекает в диффузионном режиме. Вследствие чего вещества и материалы сгорают не полностью. Вместе с частицами сажи попадают в окружающую среду продукты горения. В составе продуктов горения при пожарах в жилых массивах могут содержаться различные газы, дым, угарный газ, сажа, канцерогены, аммиак, оксиды азота, фенолы и другие опасные вещества. При вдыхании этих веществ население жилых массивов может получить ожоги дыхательных путей, отравление, аллергические реакции и другие серьезные заболевания. Таким образом, пожары в жилых зданиях могут иметь разрушительные последствия не только для самих зданий, но и для окружающей среды и здоровья людей. Поэтому разработка методов и технологий прогнозирования экологической безопасности при пожарах играет ключевую роль в обеспечении безопасности населения.

Прогнозирование экологической безопасности населения при пожаре, как физико-химическом процессе, подразумевает анализ воздействия пожара на окружающую среду и оценку потенциальных рисков для здоровья людей, животных и экосистем. Для прогнозирования экологической безопасности при пожаре необходимо учитывать следующие аспекты: выделение токсичных газов, распространение загрязнений, воздействие на водные ресурсы.

Современные исследования в этой области основываются на комплексном подходе, включающем в себя анализ факторов, влияющих на распространение пожаров, моделирование и прогнозирование воздействия пожаров на окружающую среду и здоровье людей, а также разработку рекомендаций по предотвращению и тушению пожаров. Основными методами прогнозирования экологической безопасности при пожарах являются математическое моделирование, анализ статистических данных, использование геоинформационных систем и разработка специализированных программных комплексов.

Благодаря этим методам и технологиям удастся более точно определить зоны риска при пожарах, спланировать мероприятия по эвакуации и спасению людей, а также минимизировать возможный ущерб для окружающей среды.

ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА ПОЖАРЕ

Соколов В. Д.

Руководители – доцент, к.т.н. Хазипова В. В., доцент, к.х.н. Мнускина Ю. В.
ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России» г. Донецк

Процесс горения и образующиеся при этом продукты применяются человеком многие тысячи лет. До сих пор около 90 % энергии, потребляемой на планете, обеспечено этими процессами, разнообразными и отличающимися природой и агрегатным состоянием горючих материалов, механизмами протекания и режимами осуществления, интенсивностью и характером реализации. Основной реакцией горения является реакция окисления, в которой горючий материал соединяется с окислителем. Скорость горения на пожаре может зависеть от различных факторов. Один из таких факторов - состав горючего материала. Влажность горючего материала может замедлить скорость горения, так как вода является инертным веществом и затрудняет окисление топлива. Химический состав горючего материала также может влиять на скорость горения. Некоторые вещества могут гореть более интенсивно и быстро, чем другие. Наличие и концентрация окислителя также оказывают влияние на скорость горения. Кислород в воздухе является основным окислителем, и его наличие в достаточном количестве способствует активному горению. Площадь поверхности горения также влияет на скорость горения. Большая площадь поверхности позволяет большему количеству топлива взаимодействовать с окислителем, что ускоряет процесс горения. Температура окружающей среды также может влиять на скорость горения. Высокая температура способствует активному горению, в то время как низкая температура может замедлить процесс горения.

Полимерные материалы, такие как пластик и резина, также горят при наличии кислорода и высокой температуре. Однако их горение имеет свои особенности. Полимеры состоят из длинных цепей молекул, которые могут быть разрушены при нагревании. При горении полимеров происходит разложение молекул и образование газовых продуктов, которые воспламеняются и горят. Горение полимеров может быть более интенсивным и быстрым, чем горение органических материалов, из-за высокого содержания углерода в полимерной структуре. Металлы, в отличие от органических материалов и полимеров, не горят при обычных условиях. Они обладают высокой температурой плавления и высокой теплопроводностью, что делает их устойчивыми к горению. Однако некоторые металлы могут гореть при очень высоких температурах или в особых условиях.

Понимание особенностей механизмов возникновения и последующего развития горения веществ и материалов необходимо для прогнозирования и управления этими процессами, проведения профилактических мероприятий, выбора и оценки эффективности традиционных и инновационных огнетушащих составов.

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ

Петрова С. С.

Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Нанотехнологии представляют собой передовую область науки и техники, связанную с изучением и манипуляцией материалами на атомном и молекулярном уровнях. В физико-химической индустрии нанотехнологии находят широкое применение, открывая новые возможности для разработки инновационных материалов, процессов и продуктов.

В настоящее время нанотехнологии активно используются в производстве катализаторов, сенсоров, мембран, покрытий и других компонентов, обеспечивая улучшенные характеристики и повышенную эффективность. Наноматериалы, такие как наночастицы, нанотрубки и нанокompозиты, обладают уникальными свойствами, включая высокую удельную поверхность, улучшенные оптические, электрические и тепловые характеристики. Одним из ключевых направлений является применение нанотехнологий для создания более эффективных катализаторов, используемых в различных химических процессах. Наноструктурированные катализаторы демонстрируют повышенную активность и селективность, что позволяет оптимизировать производственные процессы и снизить энергопотребление. При производстве мембран нанотехнологии способствуют разработке высокопроизводительных и селективных мембран для разделения газов, очистки воды и других процессов разделения. Наномембраны обладают уникальной структурой пор, обеспечивающей более высокий поток и селективность по сравнению с традиционными мембранами. Нанопокрытия находят применение в защите поверхностей от коррозии, износа и загрязнений. Они обладают высокой твердостью, стойкостью к истиранию и способностью к самоочищению, что делает их перспективными для использования в различных отраслях промышленности. Кроме того, нанотехнологии играют важную роль в создании высокоэффективных сенсоров и диагностических устройств для мониторинга различных параметров в физико-химических процессах. Наносенсоры обладают высокой чувствительностью и селективностью, что позволяет проводить более точный контроль и оптимизацию производственных циклов. Еще одной перспективной областью применения нанотехнологий в физико-химической индустрии является разработка систем доставки лекарственных веществ и биологически активных соединений. Наноразмерные контейнеры, такие как липосомы, наночастицы и нанокапсулы, способны транспортировать и высвобождать лекарства в заданных местах, обеспечивая более эффективное и целенаправленное лечение. В будущем ожидается дальнейшее развитие нанотехнологий, открывающее новые возможности для физико-химической индустрии. Акцент будет сделан на разработке более экологически чистых и энергоэффективных процессов, а также на создании интеллектуальных наноматериалов с адаптивными и самовосстанавливающимися свойствами.

ГОРЕНИЕ ГАЗОВОГО ФАКЕЛА КАК ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Турченко Д. М.

Руководители – доцент, к.т.н. Хазипова В. В., доцент, к.х.н. Кипря А. В.
ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России» г. Донецк

Диффузионный факел является одним из феноменов, связанных с воспламенением струи газа. Так, газовые и газонефтяные фонтаны являются наиболее интенсивным типом фонтанов, возникающих при авариях на скважинах. При авариях на скважинах истечение газа из фонтанной арматуры происходит при высоких перепадах давления, значительно превышающих критическое, т.е. на срезе трубы устанавливается скорость истечения, равная скорости звука. При воспламенении струи газа, вытекающей из скважины, образуется так называемый диффузионный факел. По статистике в пожар переходит около 40 % аварий на газовых месторождениях. Основной причиной возникновения диффузионного факела является диффузии горючего газа в окружающую среду. При этом происходит перемешивание молекул газа с молекулами воздуха, что создает определенную концентрацию горючего вещества в окружающей среде. При достижении определенной концентрации горючего газа и окислителя происходит воспламенение смеси и образование пламени. При этом проявляется одна из особенностей диффузионного факела - способность поддерживать горение без внешнего источника зажигания. Это происходит благодаря самовоспламенению смеси горючего газа и воздуха. При определенных условиях, таких как правильное соотношение горючего газа и воздуха, достаточная концентрация горючего вещества и наличие источника инициирования, диффузионный факел может гореть продолжительное время.

Еще одной интересной особенностью диффузионного факела является его форма. Обычно он имеет вид вертикальной струи пламени, которая поднимается вверх. Это связано с тем, что горючий газ, выходящий из источника, образует конусообразную струю, которая расширяется по мере диффузии в окружающую среду. При воспламенении эта струя превращается в вертикальный факел, который может быть виден на значительном расстоянии.

Это свойство может быть использовано в практических целях. Благодаря своей устойчивости и длительному горению, диффузионные факелы являются надежным и эффективным решением для обеспечения безопасности в рабочих условиях. В случае незапланированного скачка давления диффузионные факелы применяются на нефтеперерабатывающих и химических заводах для контролируемого сжигания газа. Таким образом, диффузионный факел является интересным феноменом, связанным с воспламенением струи газа. Такие особенности как способность к самовоспламенению, форма вертикальной струи пламени и практическое применение с целью повышения безопасности потенциально опасных объектов, являются значимым объектом изучения и использования его в различных отраслях промышленности.

СПОСОБЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВОВ

Суржко Е. С.

Руководитель – доцент, к.х.н. Кипря А. В.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России», Донецк

Взрывы являются мощным источником энергии, которая может вызвать значительные разрушения и потери. Существуют различные способы локализации воздействия взрывов, включая методы сдерживания, рассеивания и поглощения. Методы и средства сдерживания направлены на предотвращение распространения взрыва за пределы определенной области. Они включают:

- Бункеры и защитные сооружения, которые создают физический барьер между источником взрыва и окружающими людьми, и имуществом.

- Контейнеры для взрывоопасных материалов, специально разработанные для выдерживания взрывов и предотвращения выброса осколков и энергии.

- Взрывозащитные стены - толстые и прочные конструкции, которые могут поглощать большую часть энергии взрыва.

Методы рассеивания направлены на распределение энергии взрыва по более широкой области с уменьшением её воздействия на конкретные цели. Средства рассеяния включают в себя:

- Защитные экраны, такие как сетки или цепи, которые могут отклонять и рассеивать осколки и энергию взрыва.

- Вентиляционные отверстия в защитных сооружениях или контейнерах для взрывоопасных материалов, которые позволяют выходить избыточному давлению, уменьшая его воздействие.

- Расстояние. Увеличение расстояния между источником взрыва и целью может значительно снизить воздействие взрыва.

Методы поглощения направлены на преобразование кинетической энергии взрыва в другие формы энергии. К средствам рассеяния относятся: пена, вода, песок. Пена может поглощать энергию взрыва и подавлять осколки. Вода может эффективно поглощать энергию взрыва и рассеивать ее. Песок может поглощать осколки и уменьшать их воздействие.

Ударную волну взрыва можно погасить с помощью вакуума. Для этого взрывное устройство нужно накрыть прочным стальным колпаком, из-под колпака удалить воздух, хотя бы с помощью обычного вентилятора, снижающего давление на порядок величины. Теория и опыт показывают, что снижение давления среды в зоне взрыва и применение массивного колпака существенно снижают уходящую наружу звуковую волну.

Для достижения оптимальной локализации воздействия взрывов часто используются комбинированные методы. Например, защитные сооружения могут быть оснащены защитными экранами и вентиляционными отверстиями, а контейнеры взрывоопасных материалов могут быть заполнены пеной или водой.

КРИОГЕННЫЕ СПОСОБЫ ЗАМОРАЖИВАНИЯ

Кирица А. А.

Руководитель – доцент, к.х.н. Соболев О. В.

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка

Методы криогенной технологии находят все более широкое применение при получении наночастиц и наноструктур различных материалов. При получении нанодисперсных порошков солей последовательно проводят стадии формирования гомогенных эвтектических растворов, которые распыляют на капли в камеру с криогенной средой, например жидким азотом, и быстро замораживают. На следующем этапе осуществляют сублимационное удаление растворителя из замороженных твердых гранул. В результате получается продукт, состоящий из тончайших пористых гранул. Дальнейшая их обработка зависит от назначения конечного порошка. Стадия кристаллизации капель раствора необходимого состава предопределяет структуру и свойства целевого продукта.

Возникновение кристаллов в гомогенном растворе является результатом двух элементарных процессов: первоначальное возникновение способного к росту зародыша и дальнейший его рост до превращения в кристаллит.

Молекулярно-кинетическая или нуклеационная теория возникновения новой фазы и кинетика спонтанной кристаллизации в гомогенном растворе была заложена и развита в работах ряда исследователей, таких как М. Фольмер, Р. Беккер, В. Деринг, Р. Каишев, И. Странски, Дж. Фишер, Д. Тернбулл, Дж. Холломон, Я.И. Френкель, Е.В. Хамский и др.

К настоящему времени накоплено много данных о влиянии физических и химических факторов на структурные параметры различных материалов, полученных в процессах кристаллизации капель растворов при темпе охлаждения порядка от 1 К/мин до 1 К/с. Кристаллизацию капель растворов в криохимических способах замораживания осуществляют со значительно большими скоростями охлаждения порядка 10² К/с. По этой причине результаты известных теоретических и опытных данных, касающиеся кинетики и структурообразования новой фазы, не могут быть использованы в полном объеме при кристаллизации фрагментов растворов в криогенных жидкостях.

Основными факторами, определяющими структуру твердых гранул, образовавшихся в процессе криокристаллизации капель раствора определенного химического состава, являются: скорость охлаждения, размер капли, скорости зарождения, роста кристаллов и др. Если скорость охлаждения очень большая, а количество жидкости в каплях сравнительно мало, то возникающая твердая фаза вещества наиболее вероятно образует множество равноосных кристаллитов, размеры которых в значительной степени определяются степенью переохлаждения или соответствующего пересыщения раствора. Указанные особенности процесса криокристаллизации растворов необходимо учитывать при разработке теоретических методов расчета кинетики роста и окончательных размеров образующихся кристаллитов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИНАРНЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВЕЩЕСТВ

Пуля О. В.

Руководитель – доцент, к.х.н. Соболев О. В.

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка

Кристаллизация из растворов широко используется для выделения растворимых веществ из растворов и очистки веществ от примесей. При проведении данного процесса к исходному веществу или разделяемой смеси добавляют вспомогательный агент – растворитель.

В качестве растворителей используют различные вещества, но в каждом конкретном случае выбор наиболее выгодного из них неизбежно сопряжен с трудоемким экспериментом и представляет часто весьма сложную задачу.

При фракционировании неорганических веществ в качестве растворителя чаще всего используют воду, а при разделении органических смесей – спирты, кетоны, эфиры, хлорорганические соединения, циклические углеводороды, низкокипящие продукты перегонки нефти и т.д.

К растворителям предъявляют следующие требования: очищаемое вещество должно хорошо растворяться в выбранном растворителе (чтобы количество получаемого раствора не было слишком большим); растворимость очищаемого вещества в выбранном растворителе должна существенно зависеть от температуры (для обеспечения высокого выхода очищенного продукта при минимальном числе стадий перекристаллизации).

Растворитель должен обеспечивать возможность проведения процесса в умеренном температурном интервале (во избежание осложнений при термостатировании основного и вспомогательного оборудования; растворитель должен быть химически инертным к компонентам разделяемой смеси; не токсичным; легко отделяемым от получаемого кристаллического продукта и маточной жидкости; достаточно чистым; стабильным в процессе кристаллизации (не окисляться, не осмоляться); не оказывающим корродирующего действия на конструкционные материалы; обладающим достаточно высокой температурой вспышки; дешевым и т.д.

Растворимость веществ сильно зависит от физико-химических свойств, как вещества, так и растворителя.

Подбор растворителей обычно производится опытным путем.

Однако не всегда удается подобрать эффективный растворитель. В этом случае нужно проводить процесс кристаллизации с использованием бинарных растворителей. Изменяя соотношение компонентов бинарного растворителя, можно обеспечивать оптимальные режимы процесса кристаллизации и повысить удельную производительность кристаллизационного оборудования, однако данный процесс экспериментально и теоретически пока исследован крайне слабо.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ГАЗООБРАЗНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

Юрченко В. С.

Руководитель – доцент, к.х.н. Кипря А. В.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России», Донецк

Для обезвреживания отходящих газов от газо- и парообразных токсичных веществ в промышленности применяют абсорбционные, адсорбционные, каталитические, термические и конденсационные методы.

Абсорбционные методы основаны на поглощении газов или паров жидкими поглотителями. Адсорбционные методы основаны на поглощении примесей твердыми пористыми телами.

Каталитические методы очистки основаны на химических превращениях токсичных примесей в нетоксичные на поверхности твердых катализаторов.

Термические методы основаны на сжигании горючих вредных примесей. В основе конденсационных методов лежит явление уменьшения давления насыщенного пара растворителя при понижении температуры.

С целью улавливания газообразных примесей применяют процессы конденсации, сорбции (абсорбции и адсорбции), хемосорбции, а превращают загрязнители в безвредные соединения посредством термохимических и химических процессов. Соответствующие аппараты называются конденсаторами, абсорберами, адсорберами, установками (печами) термодеструкции (пиролиза, крекинга, риформинга), термоокисления (дожигания), термокаталитическими установками (печами, реакторами), химическими реакторами. Абсорбционной обработке могут быть подвергнуты выбросы, загрязнители которых хорошо растворяются в абсорбенте. В качестве абсорбента чаще всего используются вода или органические жидкости, кипящие при высокой температуре.

Для некоторых газовых загрязнителей можно успешно применить химическую абсорбцию (хемосорбцию) – процесс, в котором подлежащий удалению загрязнитель вступает в химическую реакцию с поглотителем и образует нейтральное или легко удаляемое из процесса соединение.

Самым универсальным средством очистки выбросов от газообразных загрязнителей на настоящее время остается адсорбция, а наиболее универсальным адсорбентом – активированный уголь. Посредством адсорбции принципиально возможно извлечь из выбросов любой загрязнитель в широком диапазоне концентраций.

Для тонкой очистки газов от взвешенных частиц применяют электрическую очистку. Этот способ основан на пропускании газового потока между двумя электродами, создающими постоянное электрическое поле. При напряженности поля, вызывающей полную ионизацию газа, между электродами возникает коронный электрический разряд. Образующиеся в положительно заряженные ионы начинают двигаться к катоду, а отрицательно заряженные ионы и свободные электроны – к аноду.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАБОТУ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ПРОТИВОГАЗА

Чибичик Е. И.

Руководитель – доцент, к х.н. Киря А. В.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России», г. Донецк

Фильтрующие противогазы предназначены для защиты органов дыхания, кожи лица и глаз от отравляющих и высокотоксичных веществ (ОВТВ), радиоактивных веществ (РВ) и бактериальных средств (БС). Принцип действия фильтрующего противогаза основан на изоляции органов дыхания от окружающей среды и очистке (фильтрации) в противогазовой коробке вдыхаемого воздуха от вредных примесей (токсичных аэрозолей и паров). Фильтрующий противогаз не обогащает вдыхаемый воздух кислородом, поэтому его можно использовать только в атмосфере, содержащей не менее 17% кислорода (по объему). В фильтрующе-поглощающей коробке первым по току воздуха помещен противоаэрозольный фильтр, а затем – специальный поглотитель (шихта), созданный на основе активированного угля с различными химическими добавками (дегазаторами, катализаторами и др.).

Противоаэрозольный фильтр представляет собой тонковолокнистый асбестовый картон. Аэрозоли задевают за волокна и удерживаются на них. В нем задерживаются РВ, БС и ОВТВ, применяющиеся в виде дыма (например, ОВ раздражающего действия, психотомиметического действия) за счет механического очищения.

Поглощение ОВТВ в активированном угле (шихте) происходит в результате следующих физико-химических процессов:

- *адсорбции* – поглощении на поверхности активированного угля;
- *абсорбции* – проникновении ОВТВ внутрь массы поглотителя;
- *хемосорбции* – поглощении, сопровождающемся химическим взаимодействием ОВТВ с активированным углем и различными химическими добавками;
- *капиллярной конденсации* – процессе перехода парообразных веществ в жидкую фазу, который происходит в порах и капиллярах активированного угля.

Адсорбция – процесс поглощения вещества из газовой фазы или жидкого раствора поверхностным слоем твёрдого тела или жидкости. Явление адсорбции вызывается наличием адсорбционного силового поля, создаваемого за счёт нескомпенсированности межмолекулярных сил в поверхностном слое. Вещество, создающее такое поле, называется адсорбентом, вещество, молекулы которого могут адсорбироваться, – адсорбтивом, уже адсорбированное вещество – адсорбатом. Процесс, обратный адсорбции, – десорбция.

При прохождении через фильтрующе-поглощающую коробку вредные вещества какое-то время полностью задерживаются. Однако со временем в выходящем из коробки воздухе могут появляться их следы – проскок, что характеризует исчерпывание защитных возможностей противогаза.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ВОДОПОДГОТОВКЕ

Шестак Д. В.

Руководитель – доцент, к.х.н. Киря А. В.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России», г. Донецк

Водоподготовка – обработка воды, поступающей из природного источника (поверхностного или подземного), для целей питьевого водоснабжения, использования в технологических процессах различных производств. Заключается в удалении из воды взвешенных грубодисперсных коллоидных примесей, химических и микробиологических загрязнений.

Водоподготовка включает следующие основные методы обработки: осветление (механическое, реагентное с применением различных коагулянтов и флокулянтов, отстаивание, фильтрование, мембранные методы); обеззараживание; удаление растворенных газов и соединений железа; умягчение (устранения солей жесткости известковым методом или катионированием); обессоливание и опреснение (обратный осмос, электродиализ).

При наличии в воде антропогенных загрязнений, привкуса или запаха в дополнение к традиционным методам водоподготовки требуется применение озонирования, сорбции на активных углях (порошкообразных или зернистых) или других методов очистки, в том числе мембранных. При водоподготовке степень очистки воды, принятая технология и вид очистных сооружений определяются качеством природной воды и требованиями к ней потребителя в соответствии с санитарно-гигиеническими нормативами или техническими условиями на производственный процесс. Осуществляется постоянный лабораторный контроль за качеством природной воды и очищенной.

Совершенствование технологических процессов при водоподготовке осуществляется по следующим основным направлениям: применение современных и новых коагулянтов и флокулянтов (оксихлорида алюминия и др.) вместо традиционных сульфата алюминия и полиакриламида; механическое смешение реагентов с обрабатываемой водой путём использования быстрого смешения в смесителях и медленного – в камерах хлопьеобразования; тонкослойное отстаивание и рециркуляция осадка в отстойниках и осветлителях с взвешенным осадком; применение в фильтровальных сооружениях водовоздушной промывки с низким отводом промывной воды более эффективных, чем кварцевый песок, фильтрующих материалов (гранодиорита, гранитного дроблёного песка и др.); применение для обеззараживания вместо хлора электролитического и технического гипохлорита натрия, диоксида хлора, метода УФ-облучения воды; использование методов глубокой очистки воды, таких как озонирование, сорбция, ультра- и нанофильтрация, обратный осмос; обработка и повторное использование промывных вод, фильтров; улучшение состояния водопроводных сетей для сохранения качества очищенной воды при её транспортировании и подаче потребителю.

МЕМРИСТОРЫ: ПРИНЦИП РАБОТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Семенова Т. А.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Разработки в области искусственного интеллекта являются одним из приоритетных направлений электроники в настоящее время. С развитием искусственного интеллекта вычислительные системы сталкиваются с проблемами, связанными с большими объемами данных и увеличением нагрузки на связь между памятью и процессором. Решения части таких проблем могут обеспечить новые устройства – мемристоры, которые рассматривают как основной элемент искусственного интеллекта.

Мемристор – это электронный элемент, принцип работы которого основан на явлении резистивного переключения. Резистивное переключение – это изменение сопротивления диэлектрического материала в ответ на приложение сильного внешнего электрического поля. Но это не "пробой" диэлектрика. Сопротивление мемристора зависит от прошедшего через него заряда, и после отключения напряжения в цепи он «запоминает» последнее значение сопротивления. Поэтому устройство и называют мемристором – резистором с памятью (memory resistor). Мемристор представляет собой тонкий слой полупроводящего материала, размещенный между двумя металлическими платиновыми контактами. Слой полупроводящего материала делится еще на два слоя, один из которых содержит легирующую примесь. Полное сопротивление рассматриваемого устройства можно представить в виде суммы сопротивлений двух переменных резисторов, соединенных последовательно. Один из резисторов имеет низкое сопротивление, а другой – намного более высокое. Когда к металлическим контактам прикладывается напряжение, заряженные ионы начинают дрейфовать, и граница между двумя областями полупроводящего материала смещается. Если к мемристору приложено переменное синусоидальное напряжение определенной частоты, его вольтамперная характеристика принимает вид, напоминающий фигуру Лиссажу с центром в начале координат. Поведение мемристора позволяет использовать его в качестве биполярного ключа, элемента памяти или составной части логического элемента: при подаче напряжения противоположной полярности мемристор замыкает или размыкает проходящую через него цепь, т.е. мемристор переходит из состояния "0" в состояние "1" и наоборот. Причем это состояние мемристор "запоминает" и может хранить практически неограниченно долго, и для этого ему не требуется источник напряжения. Таким образом, изучение и применение мемристоров открывает новые перспективы в области электроники и информационных технологий. Мемристоры могут быть полезными для создания более энергоэффективных и компактных устройств памяти, в нейроморфных вычислениях, что открывает новые возможности для развития искусственного интеллекта.

ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ДИФРАКЦИОННЫЕ РЕШЕТКИ

Иванишко А. А.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Жидкие кристаллы (ЖК) – это фазовое состояние, в которое переходят некоторые вещества при определённых условиях (температура, давление, концентрация в растворе). ЖК обладают свойствами как жидкостей (текучесть), так и кристаллов (упорядоченное расположение молекул, анизотропия). Уникальные физические свойства этих кристаллов находят широкое применение в различных областях науки и техники.

Одно из основных оптических свойств ЖК – это их способность изменять поляризацию света. При наличии внешнего электрического поля, молекулы жидкого кристалла могут выстраиваться в определенном порядке, что приводит к изменению поляризации проходящего через них света. Это свойство используется в жидкокристаллических дисплеях, где изменение поляризации света позволяет создавать изображения. Также ЖК используются в электронных часах, мониторах, телевизорах и других устройствах. Одним из наиболее перспективных направлений использования ЖК является создание управляемых дифракционных элементов, формирующих световое поле с заданной пространственной структурой. Жидкокристаллические дифракционные решетки (ЖКДР) состоят из слоя жидкого кристалла, заключенного между двумя параллельными пластинами. Жидкий кристалл обладает анизотропными оптическими свойствами. Периодическое изменение показателя преломления решетки дает возможность получить предсказуемое изменение амплитуды или фазы проходящего света. Необходимая модуляция показателя преломления достигается за счет периодического изменения ориентации молекул ЖК. Направление ориентации может задаваться с помощью лазерной записи интерференционной картины (голограммы) в тонком слое дихроичного красителя на подложке, который используется в качестве ориентирующего слоя ЖК. ЖКДР относятся к перестраиваемым дифракционным оптическим элементам, характеристики которых можно изменять в реальном времени. Дифракционные решетки обычно находят свое применение в спектрометрах оптического и инфракрасного диапазонов, в качестве оптических датчиков линейных и угловых перемещений. Жидкокристаллическая технология позволяет расширить возможности применения дифракционных решеток.

Наиболее перспективным направлением использования ЖК является создание управляемых дифракционных элементов, формирующих световое поле, заданных временных, пространственных и спектральных характеристик излучения в соответствии с требованиями технологического процесса в лазерных и телекоммуникационных технологиях; в солнечной энергетике для улучшения концентрации солнечного излучения в фокальной плоскости и повышения КПД преобразования энергии; в системах для увеличения угла обзора.

ФЛОТАЦИЯ

Аседов В. Р.

Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Процесс флотации заключается во взаимодействии тонкодисперсных частиц с пузырьками воздуха с образованием флотокомплексов (пузырек-частица) и последующим всплыванием их на поверхность. Тем самым достигается осветление очищаемой жидкости.

Это взаимодействие основано на адгезионных свойствах пузырьков воздуха и взвешенных частиц, что позволяет удалять из стоков как твердые, так и жидкие тонкодисперсные взвеси.

В 1860 году англичанин Уильям Хайнс запатентовал способ разделения минералов. В 1877 году братья Бессель в Германии использовали его для обогащения графитовых руд. 1898 году братья Эльмор из Британии изобрели процесс масляной флотации, который и получил название процесса Эльмора. А уже в 1960 году процесс флотации был использован для переработки макулатуры. Процесс флотации происходит на границе раздела двух фаз, чаще всего газа и жидкости, и определяется избытком свободной энергии пограничных слоев. Наиболее эффективно он протекает при поверхностном натяжении воды в пределах 60 - 65 мН/м.

Типы флотации: с выделением воздуха из раствора, вакуумная, напорная, эрлифтная, биологическая и химическая, с механическим диспергированием воздуха, импеллерная, безнапорная, пневматическая, с использованием пористых материалов, электрофлотация, струйная, пенная ионная и пленочная. Каждый из перечисленных видов флотации имеет свои особенности и применяется в зависимости от конкретных условий и требований процесса.

Флотационное оборудование (флотаторы) применяют для отделения тонкодисперсных примесей, которые содержатся в сточных водах и трудно поддаются другим способам очистки. Она является эффективным методом удаления загрязнителей как из суспензий, так и из эмульсий.

В системе очистки сточных вод флотация занимает незначительный промежуток времени, в пределах 20 - 40 минут, но при этом достигается эффективность очистки 90-93%. Применение коагулянтов и флокулянтов повышает степень очистки до 98%. Определяющим фактором эффективности флотационного процесса является формирование в очищаемой воде стабильных флотокомплексов.

Во время процесса флотации происходит интенсивная аэрация сточных вод, что обеспечивает хорошее вспенивание, которое приводит к снижению использования ПАВ до 90%. Аэрация снижает содержание в стоках легкоокисляемых веществ и патогенных микроорганизмов и создает благоприятные условия для последующих этапов очистки. Это является преимуществом этого метода.

ТЕХНОЛОГИЯ ТОЛСТОПЛЕНОЧНЫХ ГИС

Кузякин Н. О.

Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Технология толсто пленочных гибридных интегральных схем (ГИС) представляет собой способ создания микроэлектронных устройств, основанный на сочетании тонко пленочных и толсто пленочных методов производства. В толсто пленочных ГИС используются как тонкие, так и толстые слои материалов.

Платы толсто пленочных ГИС должны быть недорогими, обладать высокой прочностью, теплопроводностью, устойчивостью к высоким температурам и химическим средам. Благодаря высокой механической прочности керамики эти платы могут использоваться в качестве корпусных деталей с отверстиями и пазами, а высокая теплопроводность позволяет изготавливать мощные микросхемы.

Одним из ключевых элементов толсто пленочных ГИС являются квантовые ямы, узкие области в структуре, где электроны могут двигаться только в одной плоскости. Это позволяет контролировать электрические и оптические свойства материала, включая их изменение под воздействием внешних полей.

Эти инновационные материалы обладают рядом преимуществ по сравнению с другими полупроводниковыми материалами, такими как высокая подвижность носителей заряда, хорошие электронные и оптические свойства, а также возможность создания многослойных структур для повышения производительности устройств.

Технология толсто пленочных ГИС активно исследуется для разработки новых типов полупроводниковых устройств, таких как лазеры, фотодетекторы, фотоэлементы и др. В перспективе эти материалы могут найти широкое применение в различных областях науки и техники, от электроники до фотоники.

Основные преимущества этой технологии заключаются в ее точности, автоматизации, многофункциональности и технологичности, что делает ее важным инструментом для обеспечения контроля качества продукции и предоставления точной информации для анализа и принятия решений.

В данный момент технологии толсто пленочных ГИС находят свое применение в различных областях микроэлектроники, включая разработку мощных интегральных схем, датчиков, микроконтроллеров и других устройств. Эта технология позволяет создавать более эффективные и надежные устройства, обеспечивая высокую производительность и функциональность.

Толсто пленочные гибридные интегральные схемы продолжают развиваться и улучшаться, чтобы соответствовать требованиям быстро меняющегося рынка электроники. Благодаря своим преимуществам, они остаются востребованным решением для производителей электроники и представляют собой перспективное направление для развития интегральных схем в будущем.

КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ СТРУН

Маклакова И. А., Туева Д. К.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

ГБОУ «ЛИЦЕЙ «КОЛЛЕЖ»

Теория струн представляет собой современную научную концепцию, занимающую важное место в физике и теоретической физике. Эта теория предлагает объяснение фундаментальных физических законов вселенной на микроуровне, а именно, разъясняет природу элементарных частиц и сил, действующих между ними.

Согласно теории струн, все фундаментальные частицы и силы являются проявлениями колебаний маленьких, одномерных объектов - струн. Эти струны имеют очень малые размеры, порядка планковской длины, и колеблются в различных режимах, определяющих их различные физические свойства. Теория струн представляет собой математическую модель, в которой основными объектами являются маленькие вибрирующие струны. По сути, эти струны являются основными строительными блоками всего существующего во Вселенной, их взаимодействия и движения определяют все физические явления.

Особенность теории струн заключается в том, что она требует наличия дополнительных измерений пространства. В то время, как мы обычно представляем себе только три пространственных измерения, теория струн требует наличия дополнительных измерений, чтобы объяснить все фундаментальные взаимодействия. Эти дополнительные измерения могут быть свёрнуты в маленькие крошечные размерности, которые мы не можем наблюдать напрямую. Число измерений может достигать десяти и даже более, включая обычные три - пространственных измерения и временное измерение.

Эта концепция позволяет объединить все известные фундаментальные силы, такие как электромагнитная сила, сильная ядерная сила и слабая ядерная сила, в одно единственное математическое описание, называемое суперструнной теорией. Это может стать революцией в нашем понимании физического мира и предложить глубокие ответы на многие открытые вопросы, связанные с физикой. Однако, теория струн все ещё находится в процессе развития и требует дополнительных экспериментальных данных и математических моделей для полного подтверждения своей правильности. Многие вопросы, такие как природа тёмной материи и тёмной энергии, по-прежнему остаются открытыми и вызывают дальнейшие исследования в области теории струн.

Тем не менее, теория струн уже дала значительные результаты и внесла существенный вклад в современные физические выводы. Благодаря ей мы можем более глубоко понять сложность физического мира и стремиться к созданию всеобъемлющей теории, объединяющей наши знания о микромире с макромиром. Поэтому, несмотря на свою сложность и вызовы, теория струн имеет огромный потенциал для изменения нашего восприятия физической реальности.

ЭВОЛЮЦИЯ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Крыный Д. Д.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Источники света можно разделить на естественные и искусственные. Естественные источники света – это Солнце, звезды и другие объекты из космоса, полярное сияние, молния. Искусственные источники света – технические устройства различной конструкции и с различными способами преобразования энергии, основным назначением которых является получение светового излучения. Эволюция искусственных источников освещения прошла долгий путь от ламп на горючих веществах до современных электрических источников света.

Современные источники света в зависимости от физических явлений и принципов делятся на три основные группы: тепловые источники, разрядные источники света и светодиоды. Принцип действия тепловых источников света основан на нагревании рабочего элемента до температуры, при которой он начинает испускать видимый свет. Примером может служить лампа накаливания, где электрическая энергия преобразуется в тепло, которое затем излучается в виде света. В разрядных источниках света оптическое излучение возникает при электрическом разряде в газах или парах в межэлектродном пространстве. Примерами могут служить люминесцентные лампы. Компактные люминесцентные лампы по принципу своего действия практически не отличаются от обычных люминесцентных. Один из самых перспективных и динамично развивающихся сейчас источников искусственного света – это светодиоды, полупроводниковые приборы с электронно-дырочным переходом, создающие оптическое излучение при пропускании через них тока в прямом направлении. Светодиоды широко применяются в качестве осветительных приборов. Бывают в виде сменных ламп или отдельно выполненных светильников – самостоятельных устройств, состоящих из корпуса, светодиода и электрического драйвера (преобразователя питания). Однако основные области применения светодиодной техники – это наружное и архитектурное освещение.

Современные технологии освещения продолжают развиваться. Примерами инновационных источников света являются графеновые источники света, OLED матрицы. OLED – аббревиатура, которая расшифровывается и переводится как органический светодиод, представляющий собой полупроводниковый прибор, изготовленный из органических соединений и излучающий свет с высокой эффективностью при прохождении через него электрического тока. Разрабатываются автономные лампы, сенсорные системы, «умное» освещение, управлять которым можно через ПК, смартфон, в том числе и удаленно. Современные источники света расширяют рамки возможностей, которыми располагали их предшественники, возрастает продолжительность эксплуатации и световая отдача, расширяется функциональность и температурный диапазон применения.

АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ ЗАПИСИ И ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Пинчук Т. Ю.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н, Глухова Ж. Л.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

В современном мире вычислительные технологии играют ключевую роль в обработке и хранении информации. Традиционные, или классические, вычислительные системы базируются на обычных битах – минимальных единицах информации, а квантовые вычислительные системы, используют квантовые биты. Классические вычислительные системы работают на основе транзисторов, выполняющих роль переключателей. Информация записывается путем изменения напряжения в электрических цепях: высокое напряжение соответствует биту 1, а низкое – биту 0. Данный принцип позволяет эффективно хранить и обрабатывать большие объемы данных. Однако с уменьшением размеров транзисторов физические ограничения, такие как квантовые эффекты и тепловое излучение, начинают оказывать все большее влияние на работу устройств. Такие вызовы стимулируют исследования в области новых материалов и технологий, таких как использование ферромагнитных материалов для хранения данных или разработка нанотранзисторов, что позволяет продолжить миниатюризацию компонентов без потери их функциональности.

Квантовые вычислительные системы основываются на квантовых свойствах частиц, таких как суперпозиция и запутанность. Кубиты могут одновременно находиться в состояниях 0 и 1, что позволяет проводить вычисления с использованием параллелизма. Также кубиты могут взаимодействовать друг с другом независимо от расстояния, что открывает новые возможности для передачи информации. Однако квантовые системы требуют особых условий для своей работы, таких как экстремально низкие температуры и высокая степень изоляции от внешней среды. Такие требования обусловлены необходимостью поддержания квантовых состояний, которые легко могут быть нарушены внешними воздействиями. Это делает квантовые вычислительные системы сложными и дорогими в эксплуатации. В то же время, развитие квантовых технологий может привести к революционным изменениям в криптографии и поиске данных. Сравнивая классические и квантовые вычислительные системы, можно выделить ряд принципиальных различий. Классические системы характеризуются высокой надежностью и стабильностью, в то время как квантовые системы – высокой скоростью и параллельной обработкой информации. В настоящее время квантовые технологии в вычислительных системах все еще требуют значительных инвестиций в исследования и разработку. Делая вывод об эффективности, стоит отметить, что по мере развития технологий и углубления понимания квантовой механики, следует ожидать появления новых вычислений, которые будут объединять преимущества обоих подходов и превосходить их за счёт технологического слияния наиболее эффективных принципов и свойств.

РЕЛЯТИВИСТСКОЕ И ГРАВИТАЦИОННОЕ ЗАМЕДЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ

Дрозд Б. Р.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Из специальной теории относительности следует, что время течёт медленнее для наблюдателя, движущегося со скоростью, близкой к скорости света, относительно другого наблюдателя. Данный эффект подтверждён с помощью измерения времени жизни мюонов в атмосфере. Принимая время жизни мюона в состоянии покоя за лабораторное значение 2,22 микросекунды, время жизни мюона, появившегося из-за столкновения космического луча с верхними слоями атмосферы и движущегося со скоростью 98 процентов от скорости света, примерно в 5 раз больше, что согласуется с наблюдениями.

Из общей теории относительности следует, что время течёт медленнее для наблюдателя, находящегося в более сильном гравитационном поле относительно другого наблюдателя. Данный эффект подтверждён с помощью двух оптических атомных часов, имеющих систематическую погрешность частоты 17 знаков после запятой, соединённых оптоволоконным кабелем длиной менее одного метра и размещённых на разной высоте вблизи поверхности Земли.

В экспериментах, проводимых в ускорителях частиц, частицы разгоняются до скоростей, близких к скорости света, прежде чем столкнуться. Из-за замедления времени эти частицы живут дольше, чем в состоянии покоя, что позволяет учёным более детально изучить их поведение и взаимодействия. Замедление времени также играет роль в проектировании и эксплуатации самих ускорителей частиц. Инженеры и учёные должны учитывать релятивистские и гравитационные эффекты при проектировании ускорителей. С 1950-х годов идёт непрерывная проверка замедления времени в ускорителях частиц.

Спутниковые системы навигации используют атомные часы для определения местоположения и времени. Эти часы имеют релятивистский и гравитационный сдвиги частоты, которые настолько велики, что без их тщательного учёта система не работала бы. Например, сдвиг частоты между часами для спутниковой системы навигации «Галилео» составил 38,5 микросекунды после 24 часов интегрирования – это ошибка в местоположении спутника в 12 километров, что намного превышает требуемую точность.

Хронометрическое нивелирование по сдвигу частоты атомного осциллятора – это высокоточный метод измерения вертикальных различий между точками на земной поверхности. Атомные часы устанавливаются на различных точках земной поверхности, затем измеряется разница в частоте между этими часами. Данный метод позволяет проводить измерения в единой мировой системе геопотенциальных высот, что делает его очень полезным инструментом для геодезии, гравиметрии и изучения геодинамических процессов (например, движения материков). Этот метод используют для изучения строения Земли, прогнозирования землетрясений, цунами и тому подобных явлений.

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Сельский В. П.

Руководитель – учитель высшей категории Сельский В. П.
«Республиканский архитектурно-строительный лицей-интернат»
ФГБОУ ВО «ДОННАСА», г. Макеевка

В настоящее время в производственно-технологические системы широко внедрена высокоточная автоматизация технологических процессов. Это связано с тем, что быстро развивающийся современный прогресс электронной микропроцессорной, вычислительной техники и программного обеспечения позволил создать новейший комплекс измерительных технических средств, с помощью которых можно контролировать и управлять многими технологическими процессами.

Переход к полностью автоматизированному производству смог произойти только в случае использования электронной техники. Это связано с высокой эффективностью современной электронной аппаратуры, которая имеет уникальные технические характеристики – высокое быстродействие, точность и чувствительность. Практическое применение этих приборов неограниченно.

Научные фундаментальные исследования показали, что в основе физики электронной техники (диода, светодиода, транзистора, тиристора и т.д.) лежат полупроводниковые материалы с уникальным явлением р-п переходом. Полупроводниковый р-п переход – это граница между двумя различными типами полупроводников: р-типа и п-типа.

Полупроводники р-тип характеризуется избытком дырок, которые являются положительно заряженными носителями заряда. Полупроводники п-тип характеризуется избытком электронов, которые являются отрицательно заряженными носителями заряда. При таком соединении происходит диффузия носителей заряда через границу между р- и п-типами, что создает электрическое поле и позволяет использовать переход для управления током.

Полупроводники – это вещества, находящиеся по своей удельной проводимости между проводниками и диэлектриками. Основное свойство полупроводников – это электропроводность, которая обеспечивается свободными электронами и дырками. Она остается постоянной в пределах области температур, специфической для каждого вида полупроводников, и увеличивается с повышением температуры.

Электропроводность сильно зависит от примесей, но может увеличиваться под действием света или с возрастанием напряженности электрического поля или других внешних факторов.

Полупроводниковая электроника плотно вошла в нашу жизнь на бытовом и производственном уровне. Нам трудно представить себе любой дом или квартиру без современных электронных приборов, облегчающих нашу жизнь и быт. Каждый имеет мобильный телефон, благодаря полупроводниковой электронике это и книга, и телевизор, и богатая библиотека, и почта.

ОТ ОДНОДОГО ДО ДВУХ И БОЛЕЕ

Жиляев Б. В.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Мультитач (от англ. multi-touch, что означает множественное касание) – это технология, которая позволяет сенсорной панели или сенсорному экрану распознавать более одного или более двух точек контакта с поверхностью.

Возникновение сенсорных экранов и технологии мультитач обуславливается потребностью в более интуитивном и эффективном способе взаимодействия с устройствами. Они позволили создать более интуитивные интерфейсы, открыв новые возможности для мультимедийных и мобильных, а также промышленных и образовательных устройств.

История зарождения мультитач берет свое начало в момент появления первых синтезаторов и электронных инструментов, когда ученые трудились над созданием чувствительных к прикосновениям датчиков, контролирующих издаваемые инструментами звуки.

В 1976 году в ЦЕРН был разработан емкостный экран x-y, основанный на емкостных сенсорных экранах, разработанных в 1972 году датским инженером-электронщиком Бентом Штумпе. Ключевым этапом в развитии технологии мультитач стало исследование, проведенное в 1982 году учеными Университета Торонто. В этой системе использовалась панель из матового стекла с камерой, размещенной за ней. Когда палец или несколько пальцев нажимают на стекло, камера распознает действие как одно или несколько черных пятен на белом фоне, что позволяет зарегистрировать его в качестве входных данных.

К 1984 году первые прототипы мультитач-экранов, которые могли интерактивно реагировать на многократный ввод данных пальцами были готовы в Bell Labs и Университете Карнеги-Меллона (CMU). Система CMU была оптической. Bell Labs представили систему, основанную на емкостных экранах. Эта система работала на основе принципа измерения изменения емкости в точке касания. Стеклопанель покрыта проводящим слоем, на который наносится изоляционный слой.

Прикосновение пальца меняет емкость в точке касания, что обнаруживается контроллером сенсорного экрана. Контроллер определяет координаты касания и передает информацию устройству для обработки. Так происходит взаимодействие пользователя с устройством. В 1985 году в системе CMU был продемонстрирован канонический мультитач-жест «щипок для увеличения».

Одним из самых значимых событий в истории мультитач стала презентация, проведенная компанией Apple в 2007 году, где был представлен первый iPhone. Наконец, технология мультитач стала доступна для массового потребителя. В современном мире она превратилась в незаменимую вещь, ускоряющую и облегчающую процессы обучения и работы человека.

ДАТЧИКИ ХОЛЛА

Ракиа А. И.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Датчики Холла используют эффект Холла для измерения магнитного поля и отличаются высокой чувствительностью и точностью. Они широко применяются в различных отраслях, таких как электроника, автомобильная промышленность, медицина и промышленное производство.

Эффект Холла был открыт в 19-м веке американским физиком Эдвином Холлом. Суть эффекта заключается в появлении напряжения на концах проводника с током, который помещен в магнитное поле. Разность потенциалов возникает перпендикулярно линиям напряженности этого поля. Существуют различные виды датчиков Холла. Цифровые датчики работают на определение магнитного поля. Если индукция доходит до определенного предела, то датчик дает сигнал на присутствие магнитного поля. Если предел не достигнут, то сигнал равен нулю. Цифровые датчики Холла делятся на униполярные и биполярные. Униполярные датчики работают, если есть поле какой-либо полярности, выключаются при уменьшении индукции магнитного поля. Биполярные датчики Холла срабатывают на изменение полярности поля. При одной полярности датчик включается, а при другой – выключается. Аналоговый вид датчиков Холла изменяет индукцию поля в разность потенциалов. Значение датчика зависит от полярности поля и его напряженности.

Датчики Холла широко используют для измерения магнитной индукции, а также встречаются в различных устройствах, в электродвигателях, ионных двигателях ракет, в системах зажигания современных автомобилей. Они используются в бесконтактных выключателях, герконах, при измерении силы тока, уровня жидкости. Их способность обеспечивать точные измерения магнитного поля в условиях высоких температур и вибраций делает их неотъемлемыми в современной технике. Датчики могут быть использованы для контроля положения объектов. Например, они встречаются на дверях или окнах для определения их открытого или закрытого положения. При изменении положения объекта, магнитное поле, воздействующее на датчик Холла, также изменяется, что приводит к изменению разности потенциалов на датчике. Основные преимущества датчиков Холла: работают без контакта с измеряемым объектом, обеспечивая высокую точность измерений и быстрый отклик на изменения магнитного поля или положения объекта. Они обладают широким диапазоном измерений и высокой устойчивостью к различным внешним воздействиям, таким как влага, пыль, вибрации и температурные изменения. К недостаткам относится чувствительность к внешним магнитным полям, что может искажать измерения, так как на работу датчиков будут влиять электромагнитные помехи и сильные магнитные поля. Некоторые типы датчиков имеют ограниченный диапазон измерений, а высокоточные датчики могут быть дорогими.

ИНТЕРЕСНЫЕ ОТКРЫТИЯ в 2022-2023 гг.

Щеголев Н. М.

Руководитель – ассистент Щеголева Т. А.

МБОУ СШ №22, г. Макеевка

Физика – это одна из наиболее интересных и быстроразвивающихся наук, которая изучает природу и ее законы. Каждый год, ученые делают множество новых открытий в области физики, которые расширяют наше понимание Вселенной и ее устройства. Рассмотрим некоторые, сделанные в 2022-2023 гг.

1. Квантовая сверхпроводимость при комнатной температуре. В январе 2022 года исследователи из Университета Рочестера объявили о создании материала, который является сверхпроводником при комнатной температуре. Это означает, что материал может передавать электроэнергию без потерь, что может иметь огромное значение для энергетической отрасли, а так же для развития многих технологий, на подобии аккумуляторов, обеспечивающих машину энергией на десятки тысяч килом

2. «Выращивание» электродов в живых тканях. Исследователи из Швеции попали в список лауреатов премии *Physics World* в 2023 году за изобретение технологии, позволяющей «выращивать» электроды в тканях организма. Суть метода заключается в использовании специального геля, который впрыскивается в требуемое место, после чего содержащиеся в нем ферменты расщепляют метаболиты организма, запуская процесс полимеризации органических мономеров в геле. В результате в ткани формируются гибкие и долговечные электроды. Пока что успешные эксперименты были проведены на рыбах и пиявках, но в перспективе технология может найти применение в медицине для создания безопасных нейроинтерфейсов, позволяющих расширить возможности человеческого организма или лечить различные заболевания.

3. Создание основы масштабной квантовой сети в 2023 году. Группа ученых из Австрии и Франции создала оригинальный квантовый повторитель и смогла с его помощью осуществить квантовую передачу данных на расстояние в 50 километров по обычной телекоммуникационной сети. Таким образом, физики продемонстрировали наличие элементов и технологий для создания масштабных многоузловых квантовых сетей.

4. Первое рентгеновское изображение атома. Коллектив ученых из Аргоннской национальной лаборатории (США) совместно с коллегами из Европы, Китая и ряда американских университетов впервые в истории смог при помощи синхротронной рентгеновской сканирующей туннельной микроскопии получить рентгеновский снимок одного-единственного атома, тогда как до сих пор этот метод позволял изучать структуры, насчитывающие около 10 тыс. атомов. Преодолеть это ограничение удалось за счет добавления к детектору острого металлического наконечника, который располагался всего в 1 нм над исследуемым образцом и двигался вдоль его поверхности.

Всего за последние два года было сделано сотни важных открытий.

EUV-ЛИТОГРАФИЯ

Чабанов М. А.

Руководитель – ассистент Щеголева Т. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Производство микропроцессоров – это высокотехнологичный процесс, сочетающий в себе достижения физики, химии и инженерии. Основой для создания микропроцессоров служит кремний, благодаря его полупроводниковым свойствам. Процесс изготовления чипов включает в себя множество этапов, среди которых ключевую роль играет литография – метод, позволяющий перенести сложные схемы на кремниевую пластину. EUV-литография (Extreme Ultraviolet Lithography) представляет собой передовую технологию, используемую для создания микросхем с нанометровым разрешением. Этот процесс включает в себя использование света, с длиной волны близкой к рентгеновскому излучению (13,5 нм). В EUV-литографии в качестве источника света используется лазерная импульсная плазма. Лазер выстреливает в капли олова, которые испаряются, создавая плазму и излучая EUV-свет. Этот свет затем направляется на маску, содержащую дизайн будущего чипа.

В отличие от традиционной фотолитографии, где используются линзы для фокусировки света, EUV-литография требует использования специальных отражающих зеркал. EUV-излучение не может пройти через стекло или воздух, поэтому весь процесс должен происходить в вакууме. Маски для EUV-литографии уникальны: они состоят из многослойных структур, которые отражают EUV-свет, создавая необходимое изображение на фоторезисте. После того как EUV-излучение отразилось от маски, оно попадает на фоторезист, покрывающий кремниевую пластину. EUV-свет взаимодействует с фоторезистом, вызывая химические реакции, изменяющие его растворимость. В результате этого процесса на пластине формируется изображение схемы. Вторичные электроны, возникающие при этом взаимодействии, могут привести к нежелательным эффектам, таким как шероховатость краев и изменение ширины линий.

С помощью EUV-литографии производители микросхем могут достигать технологических норм 5 и 3 нм, что позволяет создавать более мощные и энергоэффективные устройства. Эта технология является ключевой для дальнейшего уменьшения размеров микросхем и увеличения их количества на одном чипе. Несмотря на свои преимущества, EUV-литография сталкивается с рядом технических и научных проблем. Создание и поддержание вакуума, управление плазмой, точность и стабильность отражающих зеркал – все это требует сложных инженерных решений. Кроме того, высокая стоимость оборудования и сложность процесса делают EUV-литографию доступной только для самых передовых производственных линий. EUV-литография продолжает развиваться, и исследователи по всему миру работают над улучшением этой технологии, чтобы сделать ее более доступной и эффективной для будущих поколений полупроводниковых устройств.

КВАНТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Терещенко Р. А.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Квантовый компьютер – вычислительное устройство, которое использует явления квантовой механики (квантовая суперпозиция, квантовая запутанность) для передачи и обработки данных. Квантовый компьютер (в отличие от обычного) оперирует не битами (способными принимать значение либо 0, либо 1), а кубитами, имеющими значения одновременно и 0, и 1. Теоретически это позволяет обрабатывать все возможные состояния одновременно, достигая существенного преимущества (квантового превосходства) над обычными компьютерами в ряде алгоритмов.

Первый квантовый компьютер на два кубита был представлен в 1998 году специалистами MIT. После к разработке подключились различные университеты, компании Intel, Google, IBM и другие. Каждая из них представила одну или несколько своих реализаций квантовых вычислителей. А сейчас число кубитов в некоторых компьютерах достигло сотен или тысяч единиц. Перспективными сферами для применения квантовых компьютеров является: моделирование химических и биологических процессов.

Моделирование сложных систем – это всегда трудозатратные операции. Необходимо вычислить положение огромного числа элементов. Если речь идет о движении, взаимодействии атомов или молекул, то здесь могут быть бессильны даже суперкомпьютеры. Однако с квантовыми компьютерами такое моделирование станет быстрым и дешевым. Это позволит открыть новые материалы и лекарства, моделировать молекулы ДНК. В теории это откроет новые возможности в генной инженерии. Эффективное распределение электрической энергии по стране – одна из ключевых задач. Прогнозирование рынка также требует учета огромного числа переменных, на просчет которых у классических компьютеров уйдет слишком много времени.

Другая сфера применения – прогнозы погоды. Квантовые компьютеры смогут учитывать больше переменных, что позволит определять точную скорость ветра, влажность и температуру буквально для каждого квадратного метра. А также оптимизация процессов перевозок, путей и распределения энергии; создание и расшифровка алгоритмов шифрования; прогнозирование изменений рынка, погоды и конкретных объектов.

На данный момент распространение квантовых компьютеров замедленно из-за ряда факторов, в их числе: сложность реализации, из-за нестабильности квантовой запутанности; в среднем спутанные частицы существуют не больше 0.2 секунд; сложности при связывании между собой более чем 7 кубитов; на данный момент применение квантовых компьютеров довольно узконаправлено и специфично; огромное число ошибок, которое растёт пропорционально росту числа кубитов.

СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Сидоренко К. Н.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Статическое электричество возникает в случае нарушения внутриатомного или внутримолекулярного равновесия вследствие потери или приобретения электрона. Самыми распространенными способами генерации статического электричества являются трение двух материалов друг о друга, контакт между двумя материалами и их отделение друг от друга (например, при намотке или размотке), быстрый температурный перепад, радиация, ультрафиолетовое и рентгеновское излучение, сильные электрические поля, операции резки (например, на бумагорезальных машинах).

Статическое электричество может стать причиной проблем в различных областях как на производстве, так и в повседневной жизни. Выделим четыре основные проблемы, связанные со статическим электричеством.

1. Повреждение электроники и оборудования. Разряды статического электричества могут повредить микросхемы, транзисторы и другие чувствительные компоненты. При разряде образуется тепло, которое приводит к выжиганию соединений, прерыванию контактов и разрыву дорожек микросхем. Это будет причиной различных сбоев и отказов в работе электронных устройств.

2. Пожар и взрывоопасность. Риск возникновения пожара не является общей для всех производств проблемой. Но вероятность возгорания очень велика на полиграфических и других предприятиях, где используются легковоспламеняющиеся растворители. Накопление статического заряда в окружающей среде может вызвать искры, которые в этом случае могут привести к возгоранию или взрыву. В опасных зонах наиболее распространенными источниками возгорания являются незаземленное оборудование и подвижные проводники.

3. Ухудшение качества продукции. При производстве пленочных материалов или электроники накопление статического заряда может способствовать приставанию пыли и других частиц к поверхности материала, склеиванию или отталкиванию слоев обрабатываемых материалов, их прилипанию к оборудованию, неправильной намотке на приемное устройство.

4. Удар электрическим током. Удар электрическим током может быть вызван наведенным зарядом или спровоцирован оборудованием. Если человек находится в электрическом поле и держится за заряженный объект, то его тело зарядится, если обувь имеет изолирующую подошву. Заряд остается в теле, пока человек не дотронется до заземленного оборудования. Удар током, спровоцированным статическим электричеством, в принципе, не представляет особой опасности, если только не вызывает резкой реакции отклонения от объекта удара. Предотвращение перечисленных проблем требует применения соответствующих мер предосторожности, в первую очередь использование антистатических средств, заземление оборудования и правильное обучение персонала.

ЗРЕНИЕ РОБОТОВ

Топалов А. А.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

В настоящее время робототехника стала развитой отраслью промышленности. Тысячи промышленных роботов работают на предприятиях по всему миру. Подводные манипуляторы стали неотъемлемой частью подводных исследовательских и спасательных аппаратов. Изучение космоса теперь невозможно без широкого использования роботов с различным уровнем интеллекта.

Основную часть информации о внешнем мире человек получает зрительным аппаратом, и далее полученная информация обрабатывается нашим мозгом. По такому же принципу строятся системы технического зрения (СТЗ) роботов. Цифровая камера снимает окружающее пространство, затем полученные данные обрабатываются процессором с использованием определенного алгоритма анализа изображения для выделения из них интересующих нас параметров. В зависимости от поставленных задач подбирают необходимые датчики, программное обеспечение и аппаратные средства для их решения. Датчик изображения – это оптоэлектронный преобразователь (ОЭП), работающий в диапазоне видимого света.

Существуют также ОЭП, работающие в других диапазонах электромагнитного излучения (в области радиодиапазона, ИК и УФ излучения). Преобразователь видимого света представляет собой телекамеру в виде вакуумных электронно-оптических приборов или более современных твердотельных камер на основе ячеек с зарядной связью или фотоэлементов (фотодиоды, фототранзисторы, фоторезисторы). Изображения могут получаться и с помощью сканирующих дальномеров – локаторов (лазерных, микрорадиоволновых и др.). Обработка зрительной информации включает такие этапы как предварительная обработка видеоизображения, получаемого от датчика (фильтрация, освобождение от шумов и других помех, преобразование аналогового сигнала в цифровой); сегментация; определение характеристик этих объектов, т. е. выделение признаков для их последующего распознавания (выделение отрезков прямых, отверстий и т. п.); распознавание, классификация или верификация. Зрение роботов – это такая сфера технологий машинного зрения, которая должна обеспечить также функционирование СМЗ в условиях жестких временных ограничений.

Системы машинного зрения имеют достаточно хорошие перспективы. В будущем системы машинного зрения будут полностью построены на цифровых технологиях, будут использовать интеллектуальные камеры и недорогое оборудование, реализующее набор стандартизованных функций обработки и распознавания изображений. Системы машинного зрения становятся все более актуальными, так как могут решать наиболее актуальные проблемы человечества, такие как безопасность, медицинские вопросы, вопросы качества продукции.

СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПА

Шураева И. С.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Технология светодиодных ламп стала одним из важнейших достижений в области энергоэффективного освещения. Светодиоды представляют собой полупроводниковые приборы, которые преобразуют электрическую энергию в свет. Они обладают рядом уникальных характеристик, которые делают их превосходным выбором для различных видов освещения.

В современном мире, где вопросы энергосбережения и устойчивости играют важнейшую роль, светодиодные лампы становятся неотъемлемым элементом стратегий по повышению энергоэффективности. Одним из главных достоинств этой технологии является ее долговечность, которая не только снижает операционные расходы, но и содействует уменьшению экологического следа. Светодиодные лампы используют технологию, которая позволяет им преобразовывать большую часть потребляемой энергии в свет, минимизируя потери в виде тепла. В результате они потребляют значительно меньше электроэнергии, чем традиционные лампы, такие как лампы накаливания или люминесцентные лампы.

Светодиодная лампа может потреблять всего 20-25% энергии по сравнению с обычной лампой накаливания, чтобы произвести аналогичный уровень освещения. Одной из особенностей светодиодных ламп является их высокая долговечность. Светодиоды обладают значительно более длительным сроком службы по сравнению с традиционными лампами, такими как лампы накаливания или люминесцентные трубки. Обычно светодиодная лампа может прослужить от 15000 до 50000 часов, в зависимости от модели и производителя. Это сравнимо с несколькими годами непрерывной работы. Светодиодные лампы производят значительно меньше тепла в процессе работы по сравнению с традиционными лампами, такими как лампы накаливания или галогеновые лампы. Это связано с тем, что светодиоды преобразуют большую часть потребляемой энергии в свет, а не в тепло, как это происходит в случае с другими типами ламп. Использование светодиодных ламп способствует сокращению негативного воздействия на окружающую среду.

В отличие от традиционных ламп, светодиоды не содержат ртути или других тяжелых металлов, что делает их более экологически безопасными в процессе производства, использования и утилизации. Технология светодиодных ламп является важным шагом в направлении энергоэффективного освещения, принося значительные преимущества в экологическую, экономическую и функциональную сферы.

Дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к еще более значимым достижениям в сфере освещения, способствуя энергосбережению и улучшению качества жизни.

ЭТАПЫ НЕРАВНОВЕСНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ РАСПЛАВОВ

Костровский М. О.

Руководитель – зав. каф. ФПХ, к.х.н. Фролова С. А.
ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка

Процесс кристаллизации состоит из ряда последовательных этапов: зародышеобразования, роста зародышей, их слияния и т.н. массовой кристаллизации. Механизмы каждого этапа затвердевания хорошо известны.

Теория зародышеобразования при кристаллизации расплавов была создана Гиббсом, Фольмером и Косселем.

Разработка теории зародышеобразования и массовой кристаллизации жидкой фазы должна основываться на различных экспериментальных исследованиях. Одним из главных методов изучения фазовых превращений первого рода является термический анализ.

Термограммы нагревания и охлаждения в координатах температура T – время t , также как и ДТА-граммы, дают обширную информацию о явлениях, происходящих в веществе в процессе нагревания и охлаждения как твёрдой, так и жидкой фаз. В данной работе анализируются различные этапы кристаллизации переохлаждённых расплавов по термограммам $T-t$ с точки зрения кластерно-коагуляционной модели.

При неравновесной кристаллизации вещества кроме переохлаждений, по термограммам фиксируются такие кинетические параметры как время кристаллизации, которое состоит из трех этапов: τ_1 - время пребывания расплава в переохлажденном состоянии (время формирования в переохлажденном расплаве зародышей кристаллов и кристаллоподобных кластеров); τ_2 - время быстрого подъема температуры от минимальной в области переохлаждения до температуры плавления (время коагуляции этих структурных элементов, в результате чего формируется первоначальная доля твердой фазы); τ_3 - время изотермической докристаллизации оставшейся жидкой фазы.

За время τ_2 при затвердевании части образца массой m_x за время τ_2 выделяется скрытая теплота $Q_1 = \Delta H_{LS} m_x$, которая приводит к прогреву всего образца, на что затрачивается теплота $Q_2 = c_p m \Delta T_{\vartheta}^-$.

Поскольку $\tau_2 \ll \tau_1$ и τ_3 , то теплотермиями за время τ_2 можно пренебречь. Тогда из уравнения теплового баланса $Q_1 \approx Q_2$ можно рассчитать долю η первоначально закристаллизованной части эвтектики $\mathcal{E}$ за время τ_2 :

$$\eta = m_x / m = c_p \Delta T_{\vartheta}^- / \Delta H, \quad (1)$$

где c_p – удельная теплоемкость, ΔH – энтальпия кристаллизации.

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРХЕОЛОГИИ

Захарова М. О.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МБОУ «Технический лицей г. Донецка»

Загадки древнейших построек прошлых цивилизаций на протяжении многих веков привлекают внимание тысяч людей и ученых. Интересен современный опыт физиков по радиоуглеродному и спектральному анализу с целью определения возраста объектов исследования.

Радиоуглеродный анализ базируется на радиоактивном изотопе C^{14} (период полураспада ~ 6000 лет), который образуется из атомов азота N^{14} , под влиянием космических излучений в атмосфере Земли. Данный изотоп углерода поступает в биологические пищевые цепи Земли из атмосферы в виде CO_2 , где встраивается в различные органические соединения, создавая радиоактивный маркер текущего времени.

Когда биологический объект умирает, то радиоактивный углерод в него поступать перестает, и содержание изотопа C^{14} в останках начинает снижаться. Эта разница концентраций изотопа и является физическим основанием для радиоуглеродной датировки.

Автор метода, американский физико-химик Уиллард Либби, лауреат Нобелевской премии 1960 г. известен своей ролью в разработке процесса радиоуглеродного датирования (1949 г.), который произвел революцию в археологии и палеонтологии. Он утверждал, что радиоуглеродный метод для определения миллионов лет использовать нельзя.

Спектральный анализ – это физический метод определения состава вещества, основанный на изучении поглощения и отражения спектров. Атомы каждого элемента испускают излучение определенных длин волн, это позволяет определить, элементы, входящие в состав данного вещества.

К методам спектрального анализа можно отнести следующие:

- *Эмиссионный* – основан на регистрации атомных спектров с помощью специального прибора – спектрографа.
- *Абсорбционный* – использует спектры поглощения молекул и их частей.
- *Люминесцентный* – используют спектры люминесценции вещества, возбуждаемые ультрафиолетовым и инфракрасным излучением.
- *Рентгеновский* – используют рентгеновские спектры атомов, получающиеся при переходах внутренних электронов.
- *Радиоспектроскопический* – использующие спектры поглощения молекул на участке спектра с длинами волн больше 1 мм.
- *Спектрофотометрический* – используется при экспертизе лекарственных, наркотических и отравляющих веществ, пищевых продуктов.

Приведенные выше методы применялись при изучении ряда древних строений, в частности, таких загадочных мест Великобритании как: Стоунхэндж, Гротракушек (MargateShellGrotto), Каменный круг Роллрайт Стоунс.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Калоша М. Н.

Руководитель – учитель-методист Колочко И.В.

МБОУ «Технический лицей г. Донецка»

Инфракрасная спектроскопия (колебательная спектроскопия, ИК-спектроскопия, средняя инфракрасная спектроскопия, ИКС) – раздел спектроскопии, изучающий взаимодействие инфракрасного излучения с веществами.

При пропускании инфракрасного излучения через вещество происходит возбуждение колебательных движений молекул или их отдельных фрагментов. При этом наблюдается ослабление интенсивности света, прошедшего через образец. Однако поглощение происходит не во всём спектре падающего излучения, а лишь при тех длинах волн, энергия которых соответствует энергиям возбуждения колебаний в изучаемых молекулах. Следовательно, длины волн (или частоты), при которых наблюдается максимальное поглощение ИК-излучения, могут свидетельствовать о наличии в молекулах образца тех или иных функциональных групп и других фрагментов, что широко используется в различных областях химии для установления структуры соединений.

Экспериментальным результатом в ИК-спектроскопии является инфракрасный спектр – функция интенсивности пропущенного инфракрасного излучения от его частоты. Обычно инфракрасный спектр содержит ряд полос поглощения, по положению и относительной интенсивности которых делается вывод о строении изучаемого образца. Такой подход стал возможен благодаря большому количеству накопленной экспериментальной информации: существуют специальные таблицы, связывающие частоты поглощения с наличием в образце определённых молекулярных фрагментов. Созданы были базы ИК-спектров. Некоторые классы соединений позволяют автоматически сравнивать спектр неизвестного анализируемого вещества со спектрами уже известных веществ, и таким образом идентифицировать это вещество.

Инфракрасная спектроскопия является ценным аналитическим методом и служит для исследования строения органических молекул, неорганических и координационных, а также высокомолекулярных соединений. Основным прибором, используемым для подобных анализов, является инфракрасный спектрометр (дисперсионный или с преобразованием Фурье).

Анализ сложных образцов стал возможен благодаря разработке новых техник инфракрасной спектроскопии: ИК-спектроскопии отражения, ИК-спектроскопии испускания и ИК-микроскопии. Инфракрасная спектроскопия была объединена с другими аналитическими методами: газовой хроматографией и термогравиметрией. Методы, основанные на взаимодействии вещества с излучением ИК-области спектра являются абсорбционными, т.е. основанными на явлении поглощения излучения. Таким образом возможно изучение колебательных спектров в отдельном диапазоне длин волн.

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Плешакова К. В.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МБОУ «Технический лицей г. Донецка»

Магнитное поле – это особый вид материи, посредством которого осуществляется взаимодействие между движущимися заряженными частицами. Основные свойства магнитного поля: магнитное поле материально, то есть существует независимо от наших знаний о нем; порождается только движущимся электрическим зарядом: вокруг любого движущегося заряженного тела существует магнитное поле; магнитное поле распространяется в пространстве с конечной скоростью, равной скорости света в вакууме.

Это один из фундаментальных физических параметров нашей Вселенной. Оно оказывает влияние на различные объекты, включая живые организмы. Животные, растения и даже человек подвержены воздействию магнитного поля. Магнитное поле Земли защищает нас от опасных солнечных ветров и ультрафиолетовых лучей. Магнитное поле играет важную роль в ориентации животных. Некоторые виды птиц и рыб используют магнитное поле Земли, чтобы найти свой путь во время миграции. Благодаря способности ориентироваться по магнитному полю, они могут легко находить свой путь и не заблудиться.

Магнитное поле также оказывает влияние на растения. Некоторые исследования показывают, что магнитное поле может ускорять рост и развитие растений. Кроме того, оно может влиять на фотосинтез и обмен веществ, что в итоге положительно влияет на урожайность.

Влияние магнитного поля на него до сих пор остается предметом научных исследований. Но все же есть и положительное влияние магнитного поля на здоровье человека. Оно является одним из ключевых факторов в работе магнитотерапии, когда магниты используются для лечения различных заболеваний. Магнитное поле также играет важную роль в магнитных резонансных исследованиях (МРТ), которые позволяют врачам получать подробные изображения внутренних органов и тканей.

Магнитные бури, происходящие на Солнце оказывают сильнейшее влияние на жизнь на Земле. Это временные изменения в магнитном поле Земли, вызванные солнечной активностью. Магнитные бури могут оказывать влияние на живые организмы, включая людей. Некоторые люди могут испытывать головные боли, нарушения сна и другие симптомы во время магнитных бурь. Они зависят от космической погоды – изменений, вызванных вспышками на Солнце.

Магнитные бури могут влиять на спутниковые и другие технологии на Земле, а также на жизнь и здоровье людей: замедление капиллярного кровотока, что провоцирует кислородное голодание тканей; усугубление проблем с давлением; могут провоцировать бессонницу, вызывать тахикардию, запускать триггеры мигрени, обострять проблемы, связанные с болезнями опорно-двигательного аппарата.

ЖУКОВСКИЙ НИКОЛАЙ ЕГОРОВИЧ – ОСНОВОПОЛОЖНИК АЭРОДИНАМИКИ

Савич Н. С.

*Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.
ГБОУ «ЛИЦЕЙ «КОЛЛЕЖ»*

Жуковский Николай Егорович – русский учёный в области механики, основоположник современной аэро- и гидромеханики. Научное наследие учёного огромно. Всего он написал 194 работы. В главных его трудах изложены принципиальные положения аэромеханики, сформулированы её важнейшие закономерности. Именно благодаря его теоретическим расчётам стало ясно, как проектировать и строить летательные аппараты.

Жуковский с 1876 года был членом Московского математического общества, в 1903 года – его вице-президентом, а в 1905 году – президентом. В 1894 году Жуковский был избран в члены-корреспонденты Петербургской академии наук. Все эти годы он преподавал в Московском университете и Техническом училище.

Одновременно с преподаванием Николай Егорович занимался научной деятельностью. Его интересовала кинематика жидкого тела. В 1876 году он защищает магистерскую диссертацию, а через шесть лет становится доктором наук. Работы Жуковского были посвящены самым различным областям науки, например, теории вычисления планетных орбит и кометных хвостов; теории влияния реакций втекающей и вытекающей жидкости; теории упругости; теории подпочвенных вод. Жуковского интересовала и гидравлика, в частности проблема водоснабжения крупных городов.

К тому времени учёный успел побывать за границей, где познакомился с инженерами и изобретателями, занимающимися воздухоплаванием, и увлёкся этой темой. Аэропланов тогда ещё не строили, но моделей летательных аппаратов было много. Зачастую их конструировали наугад, по наитию - никакой базовой теории, объясняющей, как и за счёт чего должны летать аппараты тяжелее воздуха не было и Жуковский это понял.

В Россию он вернулся с твёрдым намерением найти ответы на многие вопросы. В ноябре 1881 года он делает первый доклад по вопросам воздухоплавания в Московском политехническом обществе. В 1889-м излагает «Некоторые соображения о летательных приборах» в Обществе любителей естествознания. В январе 1890-го выступает на съезде русских врачей и естествоиспытателей с докладом на тему «К теории летания». А в октябре 1891 года на заседании Московского математического общества делает сообщение «О парении птиц». В этой научной работе Жуковский анализирует способность птиц держаться в воздухе с распростёртыми крыльями и доказывает, что можно сконструировать планёр, который будет способен сделать «мёртвую петлю». Пройдёт более 20 лет, и в 1913-м русский лётчик Пётр Нестеров впервые в истории выполнит эту фигуру высшего пилотажа на самолёте.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОСМОНАВТИКИ в РОССИИ и СССР

Агаханян Р. Р.

Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Космонавтика – это наука и технология, изучающая космическое пространство и развивающая средства для его исследования и освоения.

Основоположником нашей отечественной космонавтики является русский ученый, инженер-конструктор – Константин Эдуардович Циолковский (1857-1935). Учитель из Калуги, хорошо знавший физику, математику, химию, астрономию, механику. Он является автором многих работ и проектов и ученым, который смог наметить путь, по которому человечество вышло в космос.

Изобретателем первых отечественных космических ракет является – Сергей Павлович Королев (1906-1966) российский учёный и конструктор. Под его руководством были созданы баллистические и геофизические ракеты, первые искусственные спутники Земли, первые космические корабли, на которых впервые в истории совершены космический полёт человека и выход человека в космос.

Россия и Советский Союз имеют богатую историю в области космонавтики. Развитие нашей отечественной космонавтики является одной из самых значимых и впечатляющих в мировой космонавтике. С начала советской эры страна сделала значительные шаги в исследовании космоса, достигнув множества значительных достижений и запустив ряд исторически значимых миссий.

Первый космический полет в мире совершил советский космонавт Юрий Гагарин 12 апреля 1961 года на корабле "Восток-1". Этот исторический полет сделал СССР первой страной, отправившей человека в космос.

После этого Советский Союз провел ряд успешных космических миссий, включая первый пилотируемый полет к Луне, созданы космические станции, такие как "Мир" и "Салют".

В последующие годы продолжалось развитие космических программ, запуская космические станции, спутники и проводя множество научных исследований в космосе. Космонавтика стала важной частью научного и технического прогресса страны. СССР стал одним из лидеров в космической отрасли, совершив множество научных открытий и технологических достижений.

В настоящее время Россия продолжает традиции космической программы, участвуя в международных космических проектах, отправляя космонавтов на Международную космическую станцию и разрабатывая новые космические технологии.

Таким образом, история развития космонавтики в России и СССР является важной частью истории науки и техники. Успехи советских космонавтов и ученых оставили неизгладимый след в истории космонавтики и открыли новые перспективы для исследования вселенной.

ДОСТИЖЕНИЯ СОВЕТСКОЙ КОСМОНАВТИКИ

Магеррамова К. Д.

Руководитель – доцент, к.т.н. Покинтелица Е. А.

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

Советская космонавтика имеет богатую историю и оставила незабываемый след в истории космических исследований, достигнув ряда впечатляющих достижений. Вот некоторые из них.

Первый искусственный спутник Земли. 4 октября 1957 года Советский Союз запустил первый искусственный спутник Земли, названный Спутник-1. Это событие, известное как «спутниковый заплыв», стало первым успешным запуском и полетом искусственного спутника в истории человечества.

Первый пилотируемый полет. 12 апреля 1961 года советский космонавт Юрий Гагарин стал первым человеком, который совершил орбитальный полет вокруг Земли на корабле «Восток-1». Это событие стало вехой в истории космических полетов и принесло СССР всемирное признание.

Первая женщина в космосе. 16 июня 1963 года советская космонавтка Валентина Терешкова стала первой женщиной, отправившейся в космос на корабле «Восток-6». Ее полет продолжался более 70 часов и открыл путь для участия женщин в космических исследованиях.

Первый выход в открытый космос. 18 марта 1965 года Алексей Леонов стал первым человеком, который вышел в открытый космос во время полета на корабле «Восход-2». Леонов провел 12 минут за пределами корабля, что стало важным шагом в развитии техники выхода в открытый космос. Первый выход на поверхность Луны. 20 июля 1969 года советский зонд «Луна-15» стал первым космическим аппаратом, который совершил контролируемую посадку на поверхность Луны. Это произошло всего несколько часов перед историческим полетом американского астронавта Нила Армстронга на «Аполлоне-11».

Долговременные космические полеты. Советские космонавты также имели значительный вклад в развитие долговременных космических полетов. Например, Валерий Поляков установил рекорд, проведя 437 дней непрерывного пребывания в космосе на борту космической станции «Мир».

СССР активно исследовал планеты Солнечной системы. В рамках программы «Венера» было отправлено несколько успешных миссий, включая посадку на поверхность Венеры. Наши космические аппараты также исследовали Марс и Луну, собирая ценные данные о составе и атмосферах этих планет.

Эти достижения продемонстрировали технологическую и научную мощь страны и сделали значительный вклад в понимание космического пространства и его исследование. Наследие советской космонавтики остается актуальным и важным для современной космической программы, продолжая вдохновлять новые поколения ученых и исследователей на изучение космоса и достижение новых высот.

СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ КОРОЛЁВ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ПРАКТИЧЕСКОЙ КОСМОНАВТИКИ

Кащеева С. С.

Руководитель – доцент, к.т.н. Покинтелица Е. А.

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

Сергей Павлович Королёв – известный советский конструктор и руководитель проектов в области ракетостроения и космонавтики. Он является заслуженным деятелем науки и техники СССР, а также одним из основателей российской ракетостроительной отрасли. Благодаря его таланту и работе, Россия стала одной из ведущих космических держав мира.

Королёв руководил разработкой и созданием первых советских баллистических ракет, включая легендарную Р-7 (8К71), которая впоследствии стала базой для разработки первой ракеты-носителя «Восток». Под его руководством была осуществлена первая пилотируемая космическая миссия в истории человечества, в которой Юрий Гагарин 12 апреля 1961 года совершил полет на борту космического корабля «Восток».

Развитие пилотируемой космической программы. Королёв активно работал над развитием пилотируемых космических программ в СССР. После полета Гагарина были осуществлены миссии «Восток-2» (Алексей Леонов, первая космическая прогулка), «Восток-3» и «Восток-4» (совместный полет двух кораблей). Королёв также был руководителем проекта создания Международной космической станции «Мир», которая стала первой постоянно населенной орбитальной станцией в мире.

Работа над межпланетными миссиями. Королёв занимался разработкой и отправкой межпланетных зондов. В 1960-х годах были запущены зонды «Венера-1» и «Венера-2», предназначенные для исследования планеты Венера. Кроме того, Королёв работал над проектами миссий к Луне.

Королёв руководил разработкой космического корабля «Союз», который стал основным пилотируемым космическим кораблем Советского Союза и позднее Российского космического агентства. Он использовался для множества миссий, включая полеты на орбиту Земли, посещение орбитальных станций и выполнение экспедиций на Международную космическую станцию.

Программа «Союз-Алмаз» Королёва была разработана для создания орбитальных станций типа «Алмаз». Корабли «Союз-Алмаз» предназначались для выполнения различных задач, включая военные и научные исследования в космосе. Однако большая часть информации о программе была долгое время секретной и стала известна позже.

Сергей Королёв считается одним из основателей мировой космонавтики, чьи научные и технические достижения оказали огромное влияние на развитие космической отрасли и вдохновили многих последователей и ученых во всем мире.

ПЕРВЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ СПУТНИК (СПУТНИК-1)

Мирошникова А. Е.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

В 20 веке на околоземную орбиту был выведен первый в мире искусственный спутник Земли, открывший космическую эру в истории человечества.

Разработка первого спутника Земли проходила под руководством Михаила Тихонравова, а создание ракеты-носителя и вывод спутника на орбиту – Сергея Королева. Над проектами работали и другие ученые: Мстислав Келдыш, Николай Лидоренко, Михаил Рязанский, Олег Ивановский, Глеб Максимов, Вячеслав Лаппо, Константин Крингауз.

4 октября 1957 года на околоземную орбиту был выведен первый в мире искусственный спутник Земли – "Простейший Спутник-1". Запуск ПС-1 был осуществлен с полигона Минобороны СССР Тюра-Там на ракете-носителе Р-7 и преследовал несколько целей: тестирование технической способности аппарата и проверка расчетов, принятых для успешного запуска спутника; исследование ионосферы посредством взаимодействия радиоволн, излучаемых спутником из космоса и идущих через атмосферу к поверхности Земли; расчет плотности верхних слоев атмосферы; исследование влияния космического пространства на аппаратуру, а также определения благоприятных условий для работы аппаратуры в космосе.

Первый рукотворный спутник Земли вышел на круги своя: апогей 947 км, перигей 228 км, время полного оборота 96 минут 12 секунд. Он просуществовал ровно три месяца, и сгорел в верхних слоях атмосферы, совершив 1440 витков.

Стартом первого ИСЗ был установлен рекорд скорости для реактивных космических аппаратов – более 28565 км/ч и рекорд массы полезного груза, выведенного на орбиту ИЗС – 83,6 кг.

Расчеты координат спутника с привязкой по времени занимали у ученых 30-60 минут. Сегодня аналогичные вычисления проводились бы за 1-2 секунды.

Изображение "Спутника-1" поместили на флаг Калуги как города-колыбели космонавтики. Результаты запуска "Спутника-1" дали серьезный толчок к развитию интернета: Минобороны США форсировало разработку телекоммуникационной сети с пакетной коммутацией ARPANET. Старт космической гонки вынудил США создать НАСА.

Запуск спутника имел громадное значение для познания свойств космического пространства и изучения Земли как планеты нашей Солнечной системы. Анализ полученных сигналов со спутника дал ученым возможность изучить верхние слои ионосферы, что до этого не представлялось возможным. Кроме того, были получены полезнейшие для дальнейших запусков сведения об условиях работы аппаратуры, проведена проверка всех расчетов, а также определена плотность верхних слоев атмосферы.

ВЗЛЁТ К НОВЫМ ГОРИЗОНТАМ: СТРОЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ СПУТНИКА–1 ДЛЯ СССР И МИРА

Юровский Е. И.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

ГБОУ «ЛИЦЕЙ «КОЛЛЕЖ»

Сейчас по данным компании Statista вокруг Земли вращается 4877 спутников и именно СССР стал создателем самого первого искусственного спутника Земли «Спутник–1», который имеет существенное значение в истории отечественной космонавтики. В 1905 году была создана Международная авиационная федерация которая устанавливала правила признания рекордов в воздухе. На ней установили то, что будет считаться космическим полётом.

Из-за появления ядерного оружия у США Советский союз стал разрабатывать собственные ракеты. На этом этапе была создана первая двухступенчатая, межконтинентальная, баллистическая ракета получившая название Р-7. Именно она дала повод для создания первого спутника, из-за возможности вывести первый искусственный спутник на орбиту.

30 августа 1955 года была утверждена комиссия для разработки советской программы ИСЗ - искусственного спутника Земли под председательством академика АН СССР Мстислава Всеволодовича Келдыша.

Первым спутником стал «простейший спутник-1» или же «Спутник–1» разработанный по инициативе конструктора Сергея Королева, который предложил проект в 1954. Спутник был назван простым из-за своей малой комплектации, основным его инструментом был простой радиопередатчик. «Спутник–1» представлял собой шар, диаметр которого был 58 сантиметров при весе 83,6 килограмма. Материалом для сборки сферической оболочки толщиной два миллиметра выступал алюминий-магний сплав. Изнутри же спутник был заполнен сухим азотом под давлением. Самой же знаменитой чертой спутника является его четыре антенны, размещённые крест-накрест, такая конструкция обеспечила бы стабильный радиосигнал во всех направлениях.

Спутник был выпущен на околоземную орбиту 4 октября 1957 года, этот запуск вывел СССР в лидеры космической гонки. Аппарат продержался на орбите до 4 января 1958 года, совершив 1440 оборотов вокруг земли.

«Спутник–1» позволил учёным выполнить целый ряд задач. Прежде всего, запуск доказал правильность расчётов и базовых технических решений. Запуск спутника был опытом который доказал правильность теории, что позволило запускать объекты в космос сегодня. Также спутник позволил изучить проходимость радиоволн и стабильность аппаратуры в сложных условиях.

В заключении стоит отметить, что данный прорыв сделал наш мир в разы технологичней и ввело нас в век технологического прогресса. Спутники обеспечивают связь, указывают местоположение, служат для навигации и служат для науки. Первый спутник доказал правильность расчётов и позволил развиваться дальше в этом направлении.

ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ РОССИЙСКОЙ КОСМОНАВТИКИ

Новиков М. К.

Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Российская космонавтика имеет богатое наследие, начиная с запуска первого искусственного спутника Земли, Спутника-1, в 1957 году. С тех пор Россия (сначала как часть Советского Союза, а затем как независимое государство) достигла значительных успехов в исследовании космоса, включая первый полет человека в космос и строительство долгоживущих космических станций.

Среди выдающихся космонавтов России следует выделить имена Юрия Гагарина, первого человека в космосе (12 апреля 1961), и Валентины Терешковой, первой женщины-космонавта (16 июня 1963 года).

Российская космонавтика прославилась созданием космических станций, таких как «Мир» и Международная космическая станция (МКС), а также различных космических аппаратов для исследования космоса и планет Солнечной системы, таких как "Фобос-Грунт" (2011), "Венера-7" (1970).

Российские ученые и инженеры активно разрабатывают новые технологии для освоения космоса, включая ракетные двигатели, спутники связи и системы жизнеобеспечения для космонавтов. Уникальный российский жидкостный ракетный двигатель закрытого цикла РД-180, разработанный в 1999 году, стал ключевым компонентом ракеты "Атлас V".

Одной из наиболее известных и широко используемых по всему миру систем является система ЖСС (Жизнеобеспечение и Системы Сохранения), разработанная Российским научно-производственным центром энергетической и информационной компании "Роскосмос". Эта система обеспечивает космонавтов кислородом, пищей, водой, а также системой регенерации воздуха и очистки воды.

Россия активно участвует в международных космических программах, таких как МКС, предоставляя свои космические аппараты, космонавтов и научное оборудование для совместных исследований.

Что касается Международной космической станции, здесь важно отметить, что Россия активно участвует в этом проекте вместе с США, Европейским космическим агентством (ESA), Японией и другими странами. Российские модули, такие как "Звезда", "Заря", "Причал" и "Наука", составляют часть инфраструктуры МКС, а российские космонавты постоянно находятся на борту космической станции, выполняя огромный объем наблюдений и уникальных экспериментов и поддерживая станцию в рабочем состоянии.

Отечественные физики внесли значительный вклад в различные аспекты космонавтики. Одним из них является Константин Эдуардович Циолковский, разработавший фундаментальные основы космических полетов, включая применение ракетных двигателей и многократное использование ракет.

УСПЕХИ РОССИЙСКОЙ КОСМОНАВТИКИ

Кораблёва В. С.

Руководитель – доцент, к.т.н. Покинтелица Е. А.

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

Успехи отечественной космонавтики включают множество направлений, таких как запуск спутников, разработка космических аппаратов, исследование космоса и многие другие. Россия имеет богатое наследие в космической отрасли, и текущие проекты охватывают множество аспектов, начиная от международных космических программ до развития новейших ракетных технологий.

Развитие российской космонавтики продолжалось после распада Советского Союза и включало следующие вехи и достижения.

Международное сотрудничество. Россия стала важным участником международных космических программ и сотрудничает с другими странами в области космических исследований. В частности, Россия является ключевым партнером Международной космической станции (МКС) и обеспечивает транспортировку астронавтов и грузов на станцию с помощью своих кораблей «Союз» и «Прогресс».

Российская космическая программа. Россия разработала и успешно запустила свою собственную космическую программу. Она включает разработку и использование различных космических аппаратов, включая спутники Земли, межпланетные зонды, телескопы, а также пилотируемые корабли «Союз» и «Союз МС». Российская космическая программа продолжает проводить научные исследования, технологические эксперименты и миссии в рамках своих возможностей. Пилотируемые полеты. Россия продолжает отправлять своих космонавтов в космос на борту пилотируемых кораблей «Союз». Экипажи МКС, состоящие из российских и международных астронавтов, проводят длительные миссии в космосе, выполняют научные эксперименты и поддерживают жизнеобеспечение станции.

Развитие ракетно-космической технологии. Наша страна продолжает разрабатывать и модернизировать свои ракеты и космические аппараты. В частности, Роскосмос разрабатывает новую семейство ракет «Ангара», а также работает над созданием новых поколений пилотируемых кораблей.

Научные исследования и эксперименты. Российские ученые и космонавты активно проводят научные исследования в космосе. Они изучают воздействие невесомости на организм человека, атмосферу Земли, космическую физику и другие научные аспекты. Также ведутся эксперименты по развитию новых технологий и процессов, которые могут быть полезными как в космической, так и в земной сферах.

Развитие отечественной космонавтики продолжается и стремится сохранить и расширить научное и технологическое влияние в области космических исследований.

РАЗВИТИЕ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ

Матлахов Д. Д.

Руководитель – профессор, к.т.н. Волков А. Ф.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Российская космонавтика является наследницей космической программы СССР. На сегодняшний день Россия является одной из ведущих космических держав мира, обладает богатым наследием в области космических исследований. С момента запуска первого искусственного спутника Земли «Спутник-1» в 1957 году, российская космонавтика сделала множество значимых открытий и достижений. Однако, чтобы оставаться на передовой позиции в этой области, России необходимо постоянно развиваться и адаптироваться к новым вызовам и возможностям. Одной из ключевых перспектив развития российской космонавтики является дальнейшее укрепление партнёрства с другими странами. Перспективы сотрудничества охватывают расширение научных исследований в различных областях, включая биологию, медицину, астрофизику, а также планы по отправке миссий на Луну и Марс.

Помимо глобальных космических программ, Россия активно развивает сегмент малых и средних спутников. Этот сектор космической индустрии обещает стать более доступным и гибким в сравнении с традиционными миссиями на орбиту. Малые спутники могут использоваться для мониторинга климата, наблюдения за природными ресурсами, связи и многих других задач.

Для успешных космических программы, необходима надежная ракетостроительная база. У России уже есть множество разработок в этом секторе, включая ракеты-носители «Союз» и «Протон», а также перспективные проекты, такие как «Ангара» и «Союз-5». Развитие и совершенствование ракетостроительной технологии позволит России более продуктивно доставлять грузы и космонавтов в космос. Один из интересных аспектов развития ракетостроительной промышленности в России – это создание многоразовых ракет. Этот подход может существенно снизить затраты на космические миссии и сделать их более доступными. Изучение космических объектов, таких как Луна и Марс, стоит в числе приоритетных задач российской космонавтики. Космические аппараты России, вроде «Луна-Глоб», «Венера-9» и «Марс-3», уже внесли значительный вклад в исследование этих планет. В перспективе, Россия может увеличить свою активность в изучении космоса и присоединиться к международным проектам, включая планируемые миссии на Марс.

Россия, с её богатым опытом и инновационным потенциалом, должна оставаться ведущей космической державой и внести важный вклад в мировую космонавтику.

Для успешной реализации этих перспективных проектов необходимо инвестировать в научные исследования, поддерживать молодых учёных и специалистов, укреплять международное сотрудничество. Только таким образом Россия сможет оставаться на передовой в исследовании и освоении космоса.

БЕРЕГОВОЙ ГЕОРГИЙ ТИМОФЕЕВИЧ

Бобрик М. А.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

ГБОУ «ЛИЦЕЙ «КОЛЛЕЖ»

Георгий Тимофеевич Береговой – знаменитый советский космонавт, Герой Советского Союза, человек, который оставил неизгладимый след в истории космической эры. Его жизнь и карьера олицетворяют смелость, отвагу и стремление к познанию неизведанного. Георгий Береговой – заслуженный лётчик-испытатель, единственный космонавт, ставший Героем Советского Союза во время войны. Жизнь Георгия Берегового в авиации условно можно разделить на три части: лётчик-штурмовик, лётчик-испытатель, лётчик-космонавт.

Рождѐнный 15 апреля 1921 года в селе Федоровка, Георгий Береговой довольно рано проявил свою страсть к авиации. В 1941 году, после начала Второй мировой войны, он был призван на службу в Красную Армию и поступил в военно-авиационную школу. Во время войны Береговой проявил себя как отважный пилот, совершивший более 185 боевых вылетов.

После войны Береговой продолжил свою службу в Военно-воздушных силах, пройдя путь от лётчика до генерал-майора авиации. Однако большие достижения ждали его в космосе. В 1966 году Береговой был включѐн в состав космонавтов, а уже в 1968 году успешно совершил свой первый и единственный космический полет на корабле "Союз-3".

Этот полет был историческим: Георгий Береговой стал старейшим космонавтом мира, впервые полетевшим в космос в возрасте 47 лет. Полет на "Союз-3" продолжался 3 суток 22 часа 50 минут, во время которых Береговой совершил 64 оборота вокруг Земли. Во время этого полѐта Береговой впервые в мировой практике провѐл ручное приближение к другому космическому кораблю до расстояния 200 метров.

После полѐта Георгий Береговой активно участвовал в подготовке других космонавтов, был назначен заместителем начальника Центра подготовки космонавтов. За свою трудовую деятельность и достижения в освоении космоса Береговой был удостоен многих наград, включая звание Героя Советского Союза. Георгий Береговой оставил после себя богатое наследие. Его жизнь и достижения стали вдохновением для многих будущих космонавтов и исследователей космоса. Он доказал, что возраст – это не преграда для великих свершений, а лишь стимул для новых достижений. Его имя навсегда останется в истории космонавтики, как символ отваги, смелости и бесконечного стремления к звѐздам. Скончался Георгий Тимофеевич 30 июня 1995 года во время операции на сердце. Похоронен Георгий Береговой на Новодевичьем кладбище в Москве. Георгий Береговой Почѐтный гражданин городов: Калуга, Щѐлково, Луганск, Енакиево, Телави, Плевен, Сливен. В память о Георгии Береговом в Енакиево, на колокольне Свято-Георгиевского храма, был установлен самый крупный колокол.

ОРБИТАЛЬНЫЕ СТАНЦИИ «САЛЮТ»

Козак Я. А.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Орбитальные станции "Салют" являются одними из самых известных и значимых пилотируемых космических объектов в истории отечественной космонавтики. Станции этой серии запускались Советским Союзом с 1971 по 1986 год и продолжали функционировать до 2001 года. Всего было запущено 7 станций "Салют", каждая из которых выполняла различные научные и космические задачи.

Основной целью орбитальных станций "Салют" было изучение долговременных последствий пребывания человека в космосе, а также разработка технологий и методов для обеспечения длительных космических полетов. Эти станции были важными этапами в подготовке к созданию постоянной космической станции "Мир" и Международной космической станции (МКС).

Первая орбитальная станция "Салют-1" была отправлена в космос 19 апреля 1971 года и представляла собой модульную структуру, включающую жилые кабины для экипажа, научные лаборатории, средства для навигации и управления станцией. Станция находилась на орбите 175 суток, затем еще год проработала в беспилотном режиме, 26 июня 1972 года вошла в плотные слои атмосферы и прекратила свое существование над Тихим океаном.

Орбитальные станции «Салют-2» (1973 г.), «Салют-3» (1974 г.) и «Салют-5» (1976 г.), стали станциями из военной программы «Алмаз». Гражданская программа продолжалась с орбитальными станциями «Салют-4» (1974 г.), «Салют-6» (1977 г.) и «Салют-7» (1982 г.). Станции "Салют" имели модульную конструкцию, позволяющую добавлять новые модули и оборудование к станции в процессе её эксплуатации.

Последние две станции считались практически вторым поколением космических станций. Они имели по два стыковочных узла, что позволяло принимать одновременно два космических корабля, и систему дозаправки топлива. Благодаря этому время работы станции было значительно увеличено.

Станции "Салют" были использованы для проведения различных научных и медицинских исследований, для тестирования новых технологий и оборудования для космических полетов. Научные данные, полученные на станциях, помогли улучшить понимание многих аспектов космической среды и подготовиться к дальнейшим межпланетным исследованиям.

Последняя станция "Салют" была выведена из орбиты в 2001 году, их вклад в развитие космической промышленности и науки останется значимым навсегда.

Орбитальные станции "Салют" открыли новые возможности для исследования космоса и показали, что человек способен выживать и работать в космической среде на длительном сроке.

КОСМИЧЕСКАЯ ГОНКА

Заика Т. Р.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

ГБОУ «ЛИЦЕЙ «КОЛЛЕЖ»

Вторая половина 20 века была отмечена интенсивным соперничеством между Советским Союзом и Соединёнными Штатами Америки в космической гонке. Этот период, известный как "Космическая гонка" представлял собой соревнование между двумя сверхдержавами за первенство в космических исследованиях.

СССР, во многом из-за своего первого успеха в запуске искусственного спутника Земли – Спутника-1 в 1957 году, считается лидером в этой гонке. Запуск Спутника-1 вызвал панику в США и заставил американцев задуматься о своём научном и технологическом отставании. Во главе с Советским Союзом был Сергей Королев, знаменитый конструктор ракет и космических кораблей. Под его руководством был создан легендарный ракетный комплекс "Восток" и множество других космических аппаратов, которые сделали СССР великой космической державой.

Советский Союз имел ряд значимых достижений во время Космической гонки, таких как первый человек в космосе – Юрий Гагарин в 1961 году, первая женщина-космонавт – Валентина Терешкова в 1963 году, а также первая автоматическая станция на Луне – Луна-9 в 1966 году. 8 марта 1965 года советский космонавт Алексей Леонов совершил первый выход в открытый космос. Это стало ещё одной победой советских людей.

Учитывая факты, можно прийти к выводу, что здесь Советский Союз занял явно лидирующую позицию. СССР продолжал лидировать в космической гонке до конца 1960-х годов, когда США совершили успешное приземление на Луне с аполлоновской программой. Это стало поворотным моментом в гонке за первенство в космосе и открыло новую эру в освоении космоса. С завершением космической гонки интерес правительства США к лунным полётам ослаб после начала 1970-х годов.

Тем не менее, достижения СССР в космической гонке остаются впечатляющими и заслуживают признания. Космическая гонка стимулировала научные и технологические достижения, а также привела к созданию множества новых технологий и инноваций, которые продолжают существовать и сегодня. Космическая гонка между СССР и США была важным этапом в истории исследования космоса. СССР с его знаменитыми достижениями в этой области оставил незабываемый след в истории космонавтики и продемонстрировал потенциал человечества на пути к покорению космоса. Можно сказать, что в космической гонке победило человечество. Здоровая конкуренция двух сверхдержав в покорении космоса позволила совершить колоссальный рывок в электронике, ракетостроении и ещё огромном количестве научных идей. Многие разработки нашли своё место не только в военной промышленности, но и в быту.

РОССИЙСКАЯ МАРСИАНСКАЯ ПРОГРАММА – БЫТЬ ПЕРВЫМИ!

Марандич М. А.

*Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.
ГБОУ «ЛИЦЕЙ «КОЛЛЕЖ»*

Марс, вторая по размеру планета в Солнечной системе, давно привлекает внимание человечества своей загадочной и красной поверхностью. Эта планета, на первый взгляд, покрытая пустынями и кратерами, скрывает за своими каменистыми образами множество удивительных открытий и потенциальных возможностей. Среди всех других космических объектов Марс больше всего похож на Землю – сутки там длятся 24,5 часов, происходит смена времён года, а в полярных шапках есть замёрзшая вода. Несмотря на слабую силу притяжения, относительно малое количество кислорода и резкие перепады температуры от -90 до +20 градусов Цельсия, исследователи надеются, что когда-нибудь на этой планете можно будет построить человеческое поселение. Колонизация Марса – главная задача и цель ведущих космических агентств на сегодняшний день. Среди претендентов на первенство в Марсианской гонке есть и Россия, ведь Роскосмосом неоднократно озвучивались планы по освоению Марса.

Первой страной, решившей отправить свои космические аппараты к Марсу, стал Советский Союз. Строить планы по освоению Марса для наших конструкторов не в новинку, ещё до полёта Гагарина ОКБ-1 в 1959-м году начали эскизные работы по созданию корабля массой более 1500 тонн, постройка которого должна была проходить на околоземной орбите. Правительство СССР в июне 1960 года установило дату марсианской экспедиции – июнь 1971 года, однако "Лунная" гонка оказалась более приоритетной и все марсианские проекты были приостановлены. Самой удачной попыткой был запуск АМС «Марс-3» в декабре 1971 года. Спускаемый аппарат мягко приземлился на планету и проработал 14,5 секунд. Для советской космонавтики это было большим достижением. Вновь начать изучение Марса удалось начиная с середины 2000-х. годов, сотрудничество с Европейским Космическим Агентством позволило разработать совместные программы, среди которых "Марс-500" и "ЭкзоМарс".

Сегодня Роскосмосом разрабатываются как и тяжёлые носители, так и космические корабли нового поколения рассчитанный на Марсианскую программу. Согласно планам госкорпорации, отработка ключевых моментов "Марсианской" программы будет отработана во время освоения Луны. В 2012 году выдвигались идеи о создании тяжёлого носителя на основе "Энергии", но недостаток финансирования не позволил осуществить задуманное.

В 2018-м году президентским указом была начата разработка нового сверхтяжёлого комплекса "Енисей" к 2028 году. "Енисей" должен обеспечить российские "Лунные" и "Марсианские" программы. Будем надеяться, что все эти планы станут реальностью в обозримом будущем и именно российские космонавты приведут человечество в эпоху колонизации Марса.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПОЛИМЕРЫ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Павлова А. А.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

МБОУ «Гимназия №6» г.Донецк

Полимеры и композиты на их основе появились в космосе буквально с первых дней его освоения человеком: например, скафандр, в котором летал Юрий Гагарин, содержал лавсан – полимер, из которого сегодня делают, в частности, пластиковые бутылки. В современных ракетах металлы постепенно уступают своё место композитам, в том числе полимерным. Причина проста – уменьшение веса. Использование композитных материалов при производстве космической техники позволяет сэкономить от 5 до 30% веса летательного аппарата, что приводит к снижению стоимости полёта. Наиболее используемые в космической отрасли композиты – это термопластики, стеклопластики, углепластики, органопластики, порошковые полимеры и текстолиты. Все они должны быть устойчивы к криогенным температурам, быть прочными и гибкими, не выделять газы. Но самый главный вопрос – как на полимеры в космосе влияет проникающая радиация и ультрафиолет? Потоки частиц разрушают поверхность полимерных материалов и кристаллическую решётку пластика. Чтобы избежать влияния космической радиации, в пластик добавляют различные компоненты, которые демонстрируют устойчивость к гамма-излучением и ультрафиолету – например, армирующие волокна.

В России необходимые композиционные составы закупаются за рубежом. Так, полимерные материалы для СВЧ-электроники, которая используется в космических аппаратах, в России сегодня не производятся. Пока только импортные композиты обладают набором функциональных характеристик, позволяющих их применение в космосе. Российские ученые уже анонсировали разработку технологии промышленного выпуска российских аналогов зарубежных полимерных композитов для СВЧ-электроники. Новый композиционный материал, как и импортные композиты, создадут на основе бензоциклобутена.

Такие материалы используются как диэлектрики в высокоплотных электронных модулях. Они обладают уникальным комплексом свойств, в числе которых – низкое значение диэлектрической постоянной и потерь на высоких частотах, высокая устойчивость к химическим воздействиям, высокая степень выравнивания поверхности, совместимость с различными составами металлизации, низкая температура отверждения (как правило, от 150 до 250 °С) и умеренная (менее 5%) усадка в ходе этого процесса, слабое влагопоглощение, хорошая термическая стабильность, возможность составов с различным диапазоном вязкости. Основной задачей для физиков стало получение материала, не уступающего по свойствам импортным аналогам. Внедрение новых полимеров и новых технологий позволит российским производителям электронных компонентов выпускать современные отечественные изделия микроэлектроники как военного, так и двойного применения.

ЭНЦЕЛАД: ЖИЗНЬ СУЩЕСТВУЕТ?

Пехтерева А. М.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

ГБОУ «ЛИЦЕЙ «КОЛЛЕЖ»

Спутник Сатурна Энцелад представляет собой уникальный объект для научного исследования. Он был открыт в 1789 году Уильямом Гершелем. Впоследствии, благодаря современным телескопам и аппаратам, была получена более подробная информация о его структуре и уникальных свойствах. Своеобразная структура и геологическая активность делают Энцелад ценным исследовательским объектом.

Этот небольшой спутник Сатурна является важным звеном в изучении эволюции Солнечной системы и поиске возможной жизни в космосе. Благодаря наличию подземных вод и гейзеров, Энцелад стал одним из потенциальных объектов поиска микробиологической жизни в Солнечной системе: под его ледяной корой скрыт глобальный водный океан глубиной несколько десятков километров, который может быть потенциально обитаемым. Океан не замерзает из-за разогрева недр спутника в результате приливных взаимодействий с Сатурном, вода из него извергается в виде шлейфов, выбрасываемых из трещин у южного полюса. В них были найдены крупные органические молекулы, что говорит в пользу гидротермальной активности на дне океана.

Ученные Курчатовского института занимаются изучением микроорганизмов, стойких к экстремальной солёности воды, которая соответствует представлениям учёных о характеристиках подлёдного океана на Энцеладе. Ученые исследовали солёные озера, расположенные в степном поясе, на юге России. Эти водоёмы характеризуются экстремальной солёностью, высоким содержанием щелочей и сильными сезонными перепадами температур (от +30°C до –40°C). Однако, несмотря на неблагоприятные условия, в них живут некоторые виды микроорганизмов, которые выработали собственные механизмы самосохранения, их изучение и стало одним из основных направлений исследований. В солёных озерах бактерии используют разные способы защиты от неблагоприятных условий. Например, они вырабатывают вещества, которые накапливаются внутри клетки и позволяют удерживать внутриклеточное (осмотическое) давление на необходимом уровне. Таким образом, оно приближается к давлению окружающей солёной воды, что предохраняет микроорганизмы от повреждений, которые может вызвать солевой дисбаланс.

Кроме того, у бактерий имеется и своеобразная внешняя защита: они умеют синтезировать полисахариды – длинные молекулы, которые впоследствии полностью их обволакивают, препятствуя проникновению агрессивных веществ из внешнего мира.

Открытие учёных Курчатовского института расширяет представления о возможности существования внеземной жизни в границах Солнечной системы, что может повлиять и на направленность космических исследований.

АНТИВЕЩЕСТВО – КЛЮЧ К ПОЗНАНИЮ ВСЕЛЕННОЙ

Билинский Ф. Г.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

ГБОУ «ЛИЦЕЙ «КОЛЛЕЖ», г. Донецк

Антивещество – это вещество, состоящее из античастиц. Оно не образуется естественным путём в природе (по крайней мере, об этом свидетельствуют современные научные данные). Фактически антивещество – это двойник искомого вещества, который обладает той же массой, но отличающийся знаками всех других характеристик (как например заряды). Его получение – очень тяжёлый и затратный процесс. Дело в том, что для его получения необходимо разогнать две частицы на огромных скоростях, при столкновении которых и образуются необходимое антивещество. Однако скорость столкновения должна быть настолько огромной, что для создания 1 грамма антивещества понадобятся не только современные ускорители частиц, но и около двадцати пяти триллионов киловатт-часов энергии и свыше пятидесяти триллионов долларов. По этой причине мировой запас всего антивещества сделанного людьми едва ли превышает 20 нанограмм.

На данный момент есть всего две главных идеи как применять антивещество. Первая теория является больше фантастической, и нацелена на далёкое будущее. Суть её заключается в выделении энергии антивеществом, при аннигиляции одного килограмма которого высвобождается $1,8 \cdot 10^{17}$ Джоулей, что сравнимо с 42,96 мегатоннами тротила. Но увы, при сегодняшних технологиях использование антивещества как источника энергии является крайне неэффективным способом, и он больше используется для изучения.

Вторая же идея заключается в изучении природы строения антивещества, его возможном происхождении и взаимосвязи с историей Вселенной. Опираясь на последние исследования, учёные предполагают, что 14 млрд лет назад, когда зарождалась сама вселенная, было равное количество веществ и антивеществ. Но сейчас не существует зафиксированных в нашей галактике случаев возникновения античастиц. Так что изучение антиматерии позволит не только эффективно использовать её на блага производства, но и узнать историю нашей вселенной, её зарождения. Уже сейчас коллаборации учёных и научные центры (Такие как CREN и группа ALPHA) смогли доказать несколько теорий. Из них: доказать, что антигравитации не существует, нашли идентичность антивеществ с веществами в оптическом спектре и структуре, а также найдено количество выделенной энергии при процессе аннигиляции.

Первое антивещество было обнаружено в 1928 г. В нашей стране был впервые получен антигелий. При аннигиляции антивещества с веществом энергия покоя превращается в кинетическую энергию образующихся γ -квантов. Первое синтезирование произошло в 1995 г., а его полномасштабное изучение началось лишь 10 лет назад. Несмотря на это, мы уже смогли получить ответы на многие вопросы. Изучение антивещества – это ключ к познанию вселенной.

КОСМИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ СССР

Запорожец А. А.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Оценить вклад Советского Союза в покорении космоса невозможно, но назвать достижения можно. Важными личностями в советской и мировой космонавтике являются: основоположник практической космонавтики Сергей Павлович Королёв и основоположник теоретической – Константин Эдуардович Циолковский. Именно они проделали путь, благодаря которому Советский Союз навсегда останется родиной космонавтики. Циолковский занимался многими практическими вопросами космоса, которые позднее сформировали основу для советского ракетостроения. Он предложил варианты ракетного управления, систем охлаждения, конструкции сопла и системы подачи топлива. Советский Союз активно занимался освоением и изучением космоса. Среди успехов космической программы СССР – запуск первого искусственного спутника земли 4 октября 1957 года; запуск 3 ноября 1957 второго спутника с живым существом на борту; первые в мире автоматические межпланетные станции, отправившиеся к Луне (1959), Венере (1961) и Марсу (1962); первый полет человека в космос 12 апреля 1961 года; первый в мире многоместный пилотируемый корабль (1964); первый выход человека в открытый космос 19 марта 1965 года; создание на орбите Земли многомодульной орбитальной станции «Мир».

Развитие советской и мировой космонавтики связано с именем величайшего ученого-конструктора Сергея Королева. Он сконструировал первый искусственный спутник Земли. Это событие ознаменовало начало космической эпохи человечества. Космический корабль "Восток", на котором был выполнен первый в истории человечества пилотируемый полет вокруг Земли, так же, как и сама ракета-носитель, создана в конструкторском бюро, которым руководил Королев. Это произошло 12 апреля 1961 года, а легендарным космонавтом стал Юрий Алексеевич Гагарин. Полет занял 108 минут, но имел огромное влияние на историю человечества.

Отдельно стоит упомянуть полёт первой женщины в космос. Ею стала Валентина Владимировна Терешкова. 16 июня 1963 года с космодрома Байконур был запущен космический корабль «Восток-6». Терешкова провела на орбите 2 суток 22 ч. 50 мин.

Российская лунная программа рассчитана на период с 2021 по 2040 год. Для изучения Венеры и космического пространства была создана серия автоматических межпланетных станций.

В России предполагается создание ракет, которые будут доставлять на орбиту грузы весом более 100 тонн, имеются планы по разработке нового пилотируемого космического корабля и многоразовых ракет-носителей, реализация проекта Национальной орбитальной космической станции, которая предположительно должна прийти на смену МКС после 2024 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Рыбак А. В.

Руководитель – к.х.н., доцент Сельская И. В.

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

Современный мир стремительно развивается, и в результате возникает все большая потребность в энергии. В связи с этим, проектирование электроснабжения претерпевает инновационные изменения. Новые технологии и концепции становятся основными трендами в области энергетики, обеспечивая более устойчивое, эффективное и экологически чистое электропитание.

Технологические инновации и перспективы развития в электроэнергетике направлены на повышение эффективности, надежности и устойчивости систем электроснабжения, а также на уменьшение негативного влияния на окружающую среду. Внедрение смарт-технологий позволяют улучшить управление и контроль системами электроснабжения, оптимизировать распределение электроэнергии, управлять пиковым спросом, предотвращать аварии и улучшать эффективность систем. Внедрение смарт-технологий также способствует созданию "умных сетей", которые позволяют интегрировать различные источники энергии и активное участие потребителей в управлении энергопотреблением. «Умные сети» позволяют совместно управлять производством, распределением и потреблением электроэнергии. Одной из современных тенденций электроснабжения является переход от использования традиционных источников энергии, таких как уголь и нефть, к возобновляемым источникам энергии, такие как солнечная и ветровая энергия. С развитием новых технологий, в области энергетики появились решения в виде систем хранения энергии. Аккумуляторы и технологии хранения энергии позволяют сберегать электричество, полученное от солнца, ветра или других источников. Развитие технологий хранения энергии также позволит увеличить долю возобновляемых источников в электроснабжении и обеспечить их более стабильное внедрение.

Улучшение энергоэффективности играют важную роль в создании будущей устойчивой и экологически чистой энергетики, в снижении нагрузки на системы электроснабжения и сокращении потребления энергии. Разработка и внедрение энергоэффективных технологий, умных счетчиков, систем управления нагрузкой и энергосберегающих решений позволяют снизить потери энергии в сетях передачи и распределения, а также повысить эффективность использования энергии на стороне потребителей. Традиционные энергетические системы характеризуются централизованным подходом к производству и распределению энергии. Однако, в последние годы появилась тенденция к децентрализации энергетики. Микрогенерация, при которой электроэнергия производится и потребляется на месте, становится все более популярной. Это позволяет увеличить энергетическую независимость, сократить потери при передаче энергии по сети и снизить нагрузку на центральные энергетические системы.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Солодухин М. А.

Руководитель – ассистент Щеголева Т. А.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Технологии энергоэффективности являются неотъемлемой частью нашего современного общества. Энергоэффективность – это совокупность мер и технологий, направленных на снижение энергопотребления при сохранении высокой производительности.

Переход к энергоэффективным технологиям имеет ряд преимуществ как для индивидуальных потребителей, так и для всего общества. Это позволяет сократить расходы на энергию, что является важным фактором в условиях растущих цен на энергоресурсы.

Более эффективное использование энергии помогает уменьшить затраты как в сфере бытового использования, так и в промышленности и транспорте.

Применение технологий энергоэффективности позволяет снизить негативное воздействие на окружающую среду. Снижение энергопотребления ведет к сокращению выброса парниковых газов и других загрязняющих веществ, что способствует улучшению качества окружающей среды и снижению уровня загрязнения атмосферы. Технологии энергоэффективности находят применение в самых различных сферах человеческой деятельности. В промышленности акцент делается на оптимизацию процессов и замене устаревших и неэффективных технологий на современные и энергоэффективные.

Специальное внимание уделяется транспортному сектору, где технологии энергоэффективности способны снизить потребление топлива в автомобилях и уменьшить выбросы отработавших газов.

Разработка и внедрение таких технологий, как гибридные и электрические автомобили, а также развитие общественного транспорта, оснащенного энергоэффективными системами, способны решить многие проблемы, связанные с транспортными выбросами и энергозатратами.

Энергию можно сохранить за счет повышения технической эффективности приборов, транспортных средств, промышленных процессов и зданий.

Технологии энергоэффективности имеют огромный потенциал для улучшения нашей жизни и противодействия изменению климата. Энергию можно сохранить за счет повышения технической эффективности приборов, транспортных средств, промышленных процессов и зданий.

На конференции ООН по изменению климата 2023 года одной из принятых деклараций стало обязательство по возобновляемым источникам энергии и энергоэффективности, подписанное 123 странами. Декларация включает обязательства рассматривать энергоэффективность в качестве "первого вида топлива" и удвоить темпы повышения энергоэффективности с 2% в год до 4% в год к 2030 году.

ПОЛУЧЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПУТЕМ СЖИГАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Кривошей В. В.

Руководители – доцент, к.т.н. Хазипова В. В.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России» г. Донецк

Необходимость проведения мероприятий в области обращения с твердыми бытовыми отходами обусловлена постоянно растущим их объемом образования, истечением срока действия существующих полигонов, увеличением потребности в тепле и электроэнергии, устареванием отопительного оборудования, а также потребностью в новых источниках производства энергии. В настоящее время практически все твердые бытовые отходы вывозятся на свалки.

Потенциальная энергия их не используется повторно, что негативно сказывается на окружающей среде. В настоящее время получение вторичных энергетических ресурсов становится все более актуальной и востребованной темой.

Одним из способов использования отходов для производства энергии является их сжигание в специальных установках, которые способны эффективно преобразовывать твердые отходы в тепло и электроэнергию.

Процесс сжигания твердых бытовых отходов имеет несколько преимуществ. Прежде всего, позволяет сократить объем отходов, что снижает негативное воздействие на окружающую среду и уменьшает необходимость их захоронения. Кроме того, полученная энергия может быть использована для обогрева домов, производства электроэнергии или других целей, что способствует рациональному использованию ресурсов.

Однако необходимо учитывать и недостатки данного процесса. В процессе сжигания отходов выделяются вредные вещества и токсичные газы, которые могут негативно повлиять на окружающую среду и здоровье людей. Поэтому для минимизации вредного воздействия необходимо применять современные технологии очистки выбросов и контролировать процесс сжигания.

Для нормального и эффективного функционирования объекта по сжиганию бытового мусора, необходимо, чтобы должны соответствовать следующим показателям: теплотворная способность - 6,4-7 МДж/кг; зольность - 20%; влажность - 40-45%. Данные о количественных значениях теплотворной способности определяются путем изучения морфологического состава твердых бытовых отходов. В зависимости от специфики работы предприятия и требований к теплоснабжению и электроснабжению, можно установить приоритеты между этими двумя видами энергии. Это позволит эффективно использовать произведенную энергию и обеспечивать бесперебойную работу будущего объекта.

Таким образом, получение вторичных энергетических ресурсов путем сжигания твердых бытовых отходов является эффективным способом утилизации отходов и производства энергии. При этом важно соблюдать все необходимые меры по защите окружающей среды и здоровья человека, чтобы минимизировать отрицательные последствия данного процесса.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Сырова Е. С.

Руководитель – доцент, к.т.н. Покинтелица Е. А.

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

Энергосберегающие технологии в строительстве играют важную роль в уменьшении потребления энергии, снижении негативного воздействия на окружающую среду и создании более эффективных и комфортных зданий. Вот некоторые из них.

Хорошая теплоизоляция зданий позволяет снизить потери тепла, улучшить энергоэффективность и снизить затраты на отопление и кондиционирование. Использование изолирующих материалов, таких как минеральная вата, пенопласт, пенополиуретан и другие, помогает улучшить теплоизоляцию стен, крыш и полов. Установка энергоэффективных окон с двойным или тройным остеклением и теплыми рамами снижает потери тепла и улучшает звукоизоляцию. Они также могут иметь покрытия, которые отражают солнечное излучение, помогая поддерживать комфортную температуру внутри помещений.

Использование энергоэффективных источников света, таких как светодиодные (LED) лампы, позволяет снизить энергопотребление для освещения зданий. LED-лампы обладают долгим сроком службы, высокой эффективностью и меньшими затратами на энергию по сравнению с традиционными источниками света. Применение автоматизированных систем управления зданиями позволяет эффективно контролировать и оптимизировать работу отопления, кондиционирования, освещения и других систем. Это позволяет снизить потребление энергии, регулировать температуру и освещенность в соответствии с реальными потребностями. Установка солнечных панелей или ветрогенераторов на крыше здания позволяет генерировать чистую энергию из возобновляемых источников. Это помогает снизить зависимость от традиционных источников энергии и сократить выбросы парниковых газов.

Использование энергоэффективных систем вентиляции и кондиционирования позволяет снизить энергопотребление при поддержании комфортной внутренней температуры и качества воздуха в помещениях. Это может включать использование тепловых насосов, рекуператоров тепла или энергоэффективных кондиционеров. Эти системы позволяют не тратить впустую тепло, вырабатываемое людьми, осветительными приборами, торговым и офисным оборудованием, и снижают тем самым потребление тепла от внешнего источника – теплосети или котельной.

Существует множество других инноваций и методов, направленных на снижение потребления энергии и создание устойчивых зданий. Важно отметить, что энергосбережение в строительстве требует комплексного подхода, который включает правильное проектирование, выбор материалов, эффективное использование ресурсов и регулярное техническое обслуживание.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В АВИАЦИИ

Чепурко А. Д.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Продолжительность полёта современных воздушных судов и БПЛА в основном ограничена запасами топлива. Электродвигатели в авиации имеют ряд преимуществ над жидкотопливными: они не расходуют невозобновляемое горючее, могут быть удобнее в эксплуатации, тише, имеют куда больший КПД, чем ДВС и реактивные двигатели, а электроэнергия может быть значительно дешевле горючего. Основной их проблемой является низкая энергетическая ёмкость литий-ионных батарей в сравнении с керосиновым топливом. Её можно было бы решить, если бы самолёт использовал не только энергию аккумуляторов, а получал её извне, например, от солнечных панелей, установленных на транспортном средстве.

Солнечные панели способны значительно увеличить автономность авиатранспорта, снизить его зависимость от инфраструктуры и углеводородного топлива, уменьшить стоимость перевозок. БПЛА с питанием от солнечных панелей может пребывать в воздухе практически неограниченно долго, что может быть очень полезно для аэрофотосъемки, авиаразведки, слежения за окружающей средой или даже в качестве ретранслятора для установления связи. Такой аппарат также называют атмосферным спутником.

КПД солнечных панелей на практике сейчас составляет от 16% до 30%. Чтобы они могли обеспечивать воздушное судно энергией, нужно максимально увеличить площадь панелей и сократить потребление электроэнергии. Для этого электросамолёт должен быть легким, иметь низкое лобовое сопротивление и высокую подъемную силу. Однако самолёту все равно понадобятся аккумуляторы достаточного объема для полёта ночью и в пасмурную погоду, а также для взлёта и посадки, требующих повышенного расхода энергии.

Другим вариантом применения солнечных панелей в авиации является их размещение на дирижаблях. Они обладают большой площадью поверхности для установки панелей, и дирижабль не тратит энергию на поддержание себя в воздухе, что делает такое транспортное средство ещё более автономным. Такой транспорт можно было бы использовать для наблюдения за земной поверхностью, грузовых перевозок, круизных рейсов, в качестве высотных лабораторий и так далее.

Было построено несколько экспериментальных пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов на солнечной тяге. Например, БПЛА Airbus Zephyr продержался в воздухе 64 дня без перерыва.

Использование солнечных панелей в авиации ограничено их эффективностью и экспериментальным характером технологии, однако может получить широкое распространение с развитием новых технологий и появлением более эффективных фотоэлементов.

ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ – РЕШЕНИЕ БУДУЩИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Матва М. В.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Ядерная реакция – это процесс, в результате которого происходят изменения в ядрах атомов. Эти изменения могут привести к высвобождению энергии и образованию новых элементов. Ядерные реакции могут быть делением ядер или слиянием ядер.

Деление ядер, или ядерный распад, это процесс, при котором тяжёлое ядро расщепляется на два или более лёгких ядра, а также нейтроны и высвобождается огромное количество энергии. Этот процесс может происходить спонтанно или вызываться в результате столкновения с другими частицами. Одним из наиболее известных примеров деления ядер является деление урана-235 при бомбардировке нейтронами, что приводит к цепной ядерной реакции. Этот процесс используется в атомных бомбах и атомных реакторах для выработки энергии.

Ядерное слияние – это процесс, при котором два лёгких ядра объединяются, образуя более тяжёлое ядро, а также высвобождается большое количество энергии. Этот процесс является противоположностью деления ядер и происходит при очень высоких температурах и давлениях, например, в звёздах, водородных бомбах и термоядерных реакциях.

Известный пример ядерного слияния – это реакция слияния дейтерия с тритием, в результате которой образуется гелий и высвобождается энергия. Этот процесс является основой работы солнца и других звёзд. Ядерное слияние также является потенциальным исследуемым источником чистой энергии, называемой термоядерной энергией.

В мирных целях ядерные реакции используются для производства электроэнергии в атомных станциях. Такая энергия считается достаточно чистой и эффективной. Кроме того, ядерные реакции также могут использоваться в медицине для диагностики и лечения различных заболеваний, а также в научных исследованиях. Энергия ядерного синтеза является мечтой человечества. Если мы сможем контролировать скорость реакции, мы сможем получать нужное количество энергии по запросу, практически не плодя отходов. Топливо реактора, водород и его изотопы, в изобилии доступно на Земле. Это топливо не закончится и за миллиард лет. И хотя такая реакция может выдавать небольшое количество радиоактивных материалов вроде трития, нет никакого риска расплавления топливных элементов в реакторе или долгосрочного негативного влияния на окружающую среду. Даже по сравнению с солнечной энергией, при получении которой для создания панелей требуется добыча редкоземельных элементов и трата химикатов и конечных ресурсов, энергия синтеза выглядит наиболее экологичной.

ВЕТРОГЕНЕРАТОРЫ

Крамаренко Н. В.

Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Ветрогенератор – это экологически чистый и возобновляемый источник энергии, который используется для генерации электроэнергии с помощью ветра. Он преобразует кинетическую энергию ветра в электрическую энергию. Ветрогенератор состоит из ветротурбины, которая установлена на мачте и ротора, который раскручивается. Закон сохранения массы требует, чтобы количество воздуха входящего и выходящего из турбины, было одинаковым. Поэтому закон Беца дает большое извлечение энергии ветра ветряной турбиной. Таким образом, максимальная теоретическая выходная мощность ветряной машины равна $16/27$ кинетической энергии воздуха, который достигает эффективной площади диска машины за единицу времени.

Генератор в ветрогенераторе необходим для зарядки аккумуляторных батарей. Чем больше мощность, поставляемая от генератора, тем быстрее будет происходить зарядка аккумуляторов. Также генератор необходим для выработки переменного тока. Лопасти же приводят в движение вал генератора благодаря кинетической энергии ветра. Они есть различной формы, и каждый из лопастей отличается наибольшей выработкой электроэнергии.

В настоящее время ветроэнергетические установки получают все большее распространение. Ветрогенератор строится на определенной площадке за 7-10 дней. Но срок оформления документов на его постройку в разы больше, что значительно увеличивает затраты времени на его постройку. Также необходимо проводить исследования ветра в районе строительства.

Ветроэнергетика - нерегулируемый источник энергии. Выработка энергии ветра зависит от силы ветра, фактора, отличающегося большим непостоянством. Поэтому, выдача электроэнергии с ветрогенератора в энергосистему отличается большой неравномерностью, в любом разрезе.

Энергия ветра является одной из форм солнечной энергии. Ветры появляются из-за неравномерного прогрева атмосферы солнцем, неровностей земной поверхности вращения Земли. Направление потоков ветра изменяется в зависимости от рельефа земной поверхности, наличия водоемов, и растительного покрова. Ветрогенераторы используют это движение воздуха и преобразуют его в механическую энергию, а затем и в электрическую.

Необходимо понимать, что ветер дует не всегда, изменяет свою скорость, и бывает, что его и вовсе нет. Поэтому человечество не может быть полностью зависима от такого ненадежного источника. Насколько не была бы успешна ветроэнергетика, страховкой для людей все равно останутся резервные газовые и угольные станции, которые придется запускать при отсутствии ветра. Именно поэтому ветроэнергетика не может глобально заменить другие способы добычи энергии.

ВОДОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ В РОССИИ

Степанян В. И.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России» г. Донецк

Автопроизводители много лет пытаются найти альтернативу двигателю внутреннего сгорания. Один из самых перспективных видов топлива – водород. Автомобили на водороде уже встречаются на дорогах Японии, Южной Кореи и Германии, автобусы уже курсируют в Осло и Роттердаме. Россия обладает серьезным потенциалом для развития водородной энергетики и водородного транспорта. Еще в 1980-е годы в нашей стране был создан и уже летал первый в мире самолет с водородным двигателем. Водород широко используется в российской космической отрасли, а сейчас ведутся серьезные научные и технологические разработки по применению водорода в различных видах транспорта.

Водородный транспорт имеет ряд преимуществ. Во-первых, он абсолютно экологически и климатически нейтрален, так как не производит выхлопов, а единственным продуктом его работы является вода. КПД водородного топливного элемента достигает 45-50%, что выше, чем у двигателя внутреннего сгорания. Во-вторых, водородный транспорт обладает большим запасом хода: автомобиль на водороде может проехать до 1000 километров, в то время как на литий-ионных аккумуляторах пробег составляет всего 250 километров. Так как в России пока нет широкомасштабной инфраструктуры для водородного транспорта, в ближайшее время водород может стать популярным на общественном транспорте и коммунальной технике. Водородные автобусы могут использоваться в городах, где требуется массовое обслуживание, и где транспорт возвращается в парк в конце смены. Также водород может быть эффективен на дальних перевозках. Водородные машины в России могут стать гибридными, то есть оснащенными аккумуляторами. Сегодня Научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» разрабатывает водородные автомобили на базе проекта Aurus. Первый из них – седан Aurus Hydrogen, он был представлен 31 мая 2021 года на открытии завода Aurus в Елабуге. С 2021 года «Камаз» ведёт разработку водородных автобусов, и, по планам Минэнерго, до 2030 года 10% городского и междугородного транспорта в России планируется перевести на водород. Центр водородных технологий в компании АФК «Система» при поддержке завода «Белкоммунмаш» сейчас занимается созданием водородного грузового транспорта, в будущем планируется разработка погрузчиков, трамваев и др.

Развитие водородного транспорта в России требует создания водородной инфраструктуры, включая заправочные станции. В настоящее время ведутся работы по разработке различных способов производства водорода, включая использование атомной энергии и возобновляемых источников энергии, а также его получение из газа на газовых заправках.

ФОТОЭЛЕМЕНТЫ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Пересекин А. В.

Руководитель – старший преподаватель, Малащенко Т. И.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Солнечная энергия становится всё более важным источником возобновляемой энергии в современном мире. Ключевую роль в преобразовании света Солнца играют солнечные панели, преобразующие электромагнитные волны звезды в электрическую путём фотоэлементов. Данный научный доклад будет рассматривать процесс работы фотоэлементы солнечных панелей. Основным компонентом солнечной панели является фотоэлемент (а точнее – их скопление), который преобразует энергию Солнца в электрическую энергию. Фотоэлемент – любое устройство, непосредственно преобразующее энергию света в электричество за счет фотоэлектрического эффекта.

Подавляющее большинство солнечных элементов изготавливается из кремния – с увеличением эффективности и снижением стоимости, поскольку материалы варьируются от аморфных (некристаллических) до поликристаллических и кристаллических (монокристаллических) форм кремния.

Солнечные элементы, независимо от того, используются ли они на электростанции, спутнике или калькуляторе, имеют одинаковую структуру. Свет попадает в устройство через оптическое покрытие, или антиотражающий слой, который минимизирует потери света на отражение; он эффективно задерживает свет, падающий на фотоэлемент, способствуя его передаче на расположенные ниже слои преобразования энергии. Антиотражающий слой обычно представляет собой оксид кремния, тантала или титана, который формируется на поверхности ячейки методом центрифугирования или вакуумного напыления.

Поскольку большая часть энергии солнечного и искусственного света находится в видимом диапазоне электромагнитного излучения, поглотитель солнечного элемента должен эффективно поглощать излучение с такими длинами волн. Материалы, которые сильно поглощают видимое излучение, относятся к классу веществ, известных как полупроводники. Примеры полупроводниковых материалов, используемых в солнечных элементах: кремний, арсенид галлия, фосфид индия и селенид индия меди. Материалы, используемые для изготовления различных слоев солнечных элементов, те же, что и для производства диодов и транзисторов в микроэлектронике. Однако при изготовлении солнечных батарей стремятся создать устройство с большой площадью, поскольку вырабатываемая мощность пропорциональна освещаемой площади. Одним из распространенных способов хранения этой электрической энергии является зарядка электрохимических аккумуляторов. Эта последовательность преобразования энергии света в энергию возбужденных электронов, а затем в запасенную химическую энергию поразительно похожа на процесс фотосинтеза. Таким образом, создание фотоэлементов стало ещё одним шагом в научно-техническом прогрессе, дав нам новый источник энергии.

ГИБРИДНЫЕ АВТОМОБИЛИ

Пилипенко Ю. А.

Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Гибридный автомобиль – это автомобиль, который имеет более одного источника энергии. Он совмещает в себе двигатель внутреннего сгорания (ДВС) и электромотор. Впервые такой автомобиль был разработан Фердинандом Порше в 1900–1901 годах, а массовое производство таких моделей началось в конце XX века. Гибридные автомобили эффективнее и экологичнее машин с ДВС и не требуют частой зарядки, как электромобили.

Существует несколько видов автомобилей этого типа. Параллельные гибриды устроены так, что ДВС и электромотор связаны с колёсами и работают по очереди или вместе, то есть параллельно. На малых скоростях машина едет за счёт электричества, а на высоких – энергию даёт ДВС. Последовательные гибриды работают на электричестве, как электромобили, но отличаются от них тем, что имеют ДВС, который питает генератор. Последовательно-параллельные гибриды совмещают в себе свойства последовательных и параллельных гибридов и являются самыми эффективными. Их конструкция отличается тем, что они могут работать как на электричестве, так и на топливе, при этом ДВС может заряжать аккумулятор при остановке или размеренном движении, а также накапливать энергию при торможении. Существуют также микро-гибриды, которые автоматически выключают мотор при остановке и включают его при движении, «мягкие» гибриды, которые способны накапливать энергию при торможении и использовать её в работе электроники, подзаряжаемые гибриды, в которых можно зарядить батарею, и машина сможет ехать какое-то время исключительно на электричестве, и электрополноприводные гибриды, в которой задние колёса могут работать за счёт электромотора, а передние за счёт ДВС. Гибридные автомобили хороши своей экологичностью, малошумностью и экономичностью. Они используют на 25% меньше топлива, не загрязняют окружающую среду, благодаря своей конструкции они разгоняются быстрее, при этом почти не издадут шума. Однако и у таких автомобилей есть свои минусы. Их стоимость меньше, чем у электромобилей, но выше, чем у машин с двигателем, также у них очень дорогое обслуживание, при серьёзной поломке может потребоваться замена аккумулятора. Не каждый механик способен починить гибридный автомобиль, что также является проблемой.

Сейчас в мире существует много гибридных автомобилей разных типов. К микрогибридам можно отнести Audi A4, к «мягким» Audi A7 или Mercedes-Benz C-класса, к параллельным AurusCommendant и Senat, к последовательным AITO M5 или VoyahFree EVR, к последовательно-параллельным GAC Trumpchi M8, к подзаряжаемым PorscheCayenneTurbo S e-Hybrid, к электрополноприводным Lexus RX 350h. Это лишь малая часть, гибридные автомобили всё больше заполняют рынок, а водители отдают им свои предпочтения.

ЗДАНИЕ С НУЛЕВЫМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭНЕРГИИ

Брунько А. В.

Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Концепция здания с нулевым энергетическим балансом основана на идее, что здание может удовлетворить все свои энергетические потребности за счёт недорогих, территориально доступных, экологически чистых, возобновляемых источников энергии. При этом количество вырабатываемой возобновляемой энергии должно быть равно или превышать годовое энергопотребление здания.

Если собственная выработка энергии в какой-то период не покрывает энергопотребление здания, используются традиционные источники энергии, такие как электричество и природный газ. В период, когда собственная выработка превышает потребности здания, излишки электроэнергии экспортируются во внешнюю энергосистему или организуется их локальное хранение.

Для здания с нулевым энергетическим балансом доступны различные технологии подачи энергии из возобновляемых источников (солнечные батареи, нагрев воды солнечной энергией, использование энергии ветра, гидроэнергетика и биотопливо), которые, безусловно, предпочтительнее традиционных источников энергии. При этом источники возобновляемой энергии могут быть расположены внутри здания и на прилегающей территории (например, солнечные батареи и системы солнечного нагрева воды, расположенные на крыше здания, и солнечные или ветроэнергетические системы, расположенные на прилегающих к зданию территориях). В зависимости от целей, стоящих перед проектировщиком, выделяют несколько типов зданий с нулевым энергетическим балансом.

На сегодняшний день в мире действует ряд программ, стимулирующих строительство зданий с нулевым энергетическим балансом. Согласно европейской резолюции все вновь построенные здания должны будут производить столько же энергии, сколько потребляют. Также в 2019 году Массачусетская группа по исследованию зданий с нулевым сетевым потреблением энергии выпустила отчёт, в котором детально прописана стратегия всемирного внедрения технологий «нулевых» зданий к 2030 году. Так, в штате Калифорния, активно рекомендуется перейти на строительство всех жилых зданий как «нулевых» к 2025 году, а общественных – к 2030 году.

На сегодняшний день в России нет ни одного здания с нулевым потреблением энергии. Однако есть несколько зданий с низким энергопотреблением, например, энергоэффективный дом, построенный в Москве в микрорайоне Никулино-2, и «Зелёный» дом, построенный недалеко от Москвы. Очевидно, что создание в XXI веке городов с нулевыми выбросами возможно только в случае энергетической модернизации большого количества зданий старой постройки. Этого невозможно добиться за несколько лет, но такая задача должна быть поставлена и выполнена в течение оставшихся лет этого столетия.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ВОДОРОД

Федорова Д. В.

Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.

ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России», г. Донецк

В ведущих научных центрах мира обсуждается возможность создания сверхпроводников, работающих при комнатной температуре, что откроет колоссальные возможности в электротехнике и энергетике. Теория предсказывает, что металлический водород должен быть высокотемпературным сверхпроводником.

Теоретическую возможность фазового перехода водорода в металлическое состояние предсказали в 1935 г. американские ученые Ю. Вигнер и Х. Хантингтон. Н. Эшкрофт в 1968 г., используя теорию, созданную Бардиным, Купером, Шриффером, предсказал, что металлический водород будет проявлять сверхпроводимость при высокой температуре, превышающей 200 К. В 1971 г. советские теоретики доказали, что металлический водород может оказаться метастабильным, т. е. эта фаза может сохраниться даже при сбросе давления до атмосферного и остаться при этом металлической и сверхпроводящей при температуре выше комнатной. В 2007 г. вышла работа группы итальянских и немецких физиков-теоретиков, в которой утверждается, что, благодаря электрон-фононному механизму образования куперовских пар, критическая температура перехода водорода из металлического в сверхпроводящее состояние может достигать значения 242 К. Но при этом должно быть огромное давление – 450 ГПа, что почти в 4,5 млн раз больше земного атмосферного давления. На сегодняшний день единственным доступным способом получения металлического водорода является использование специальных алмазных наковален, где атомы водорода сжимаются и охлаждаются до тех пор, пока не изменят свое состояние. Публикации о подобных экспериментах появлялись в 2011, 2017, 2020 гг. На сегодняшний день достигнуты давления порядка 600 ГПа. Но размеры образцов при таких давлениях чрезвычайно малы – несколько микрон, и практически никакие экспериментальные методики при этом невозможно применить. Более перспективными являются эксперименты не с чистым водородом, а с гидридами – соединениями водорода с другим химическим элементом. В них атомы водорода будут испытывать на себе дополнительное давление благодаря химическому связыванию, и для получения металлических структур можно применять меньшее внешнее давление. Начиная с 2015 г. открыто множество сверхпроводящих гидридов с критическими температурами до +15°С.

В настоящее время данные исследования носят в основном фундаментальный характер, так как практическое использование стабильного сверхпроводника при таких сверхвысоких давлениях (150–250 ГПа) маловероятно. Тем не менее экспериментально доказано, что сверхпроводимость существует при температурах, близких к комнатной. Примерно понятны кристаллические структуры, в которых она существует, и механизм ее стабилизации.

СОЛНЕЧНАЯ ПАНЕЛЬ

Снурницын Н. О.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МБОУ «Технический лицей г. Донецка»

Энергоэффективные технологии – это способы производства, в процессе которых ограничивается ненужный расход энергии, а её полезное действие не снижается. Технологии энергоэффективности, в настоящее время, имеют широкий спектр применений в области разработки альтернативных источников энергии. Технологии энергоэффективности используются в гелиоэнергетике.

Солнечная панель – это устройство, которое преобразует солнечный свет в электричество. Фотоэлементы изготовлены из материалов, которые производят возбужденные электроны под действием света. Электроны проходят по цепи и вырабатывают электричество постоянного тока, которое может использоваться для питания различных устройств или хранения в батареях.

История создания солнечных панелей начинается в 1839 г., когда Александр Эдмонд Беккерель обнаружил эффект преобразования света в электричество. В 1888 году Александр Столетов создал первый фотоэлемент, который вырабатывал электрический ток под воздействием световых лучей. В начале 20 века Альберт Эйнштейн разработал теорию фотоэффекта, за что получил Нобелевскую премию. В 1954 г. специалисты компании «BellLaboratories» заявили о создании первых солнечных батарей на основе кремния для получения электрического тока, эффективность которых составляла 6%. В 1958 г. советский искусственный спутник Земли был оснащен солнечной батареей.

Существуют различные типы солнечных батарей. Они отличаются размерами, параметрами, технологией производства. Работу солнечных панелей можно представить в виде следующих процессов: кремниевая поверхность батареи поглощает фотоны солнечного света; дальше фотоны взаимодействуют с атомами кремния, при этом происходит отрыв электронов поверхности, что приводит к появлению напряжения. Свободные электроны под действием разницы потенциалов начинают двигаться. Так образуется электрический ток. Солнечная панель является полупроводником, поэтому она упорядочивает ток в одном направлении. Электрический ток преобразуется в постоянный. Дальше энергия аккумулируется в батарее и направляется к потребителю.

Для многих людей солнечные панели стали частью быта. Панели используют во многих областях жизни. Многие домовладельцы устанавливают солнечные панели на крыши своих домов для снижения затрат на электроэнергию и уменьшения воздействия на окружающую среду. Солнечные панели могут использовать для обеспечения энергией насосов для орошения, систем освещения и другого оборудования на фермах. Некоторые автомобили и лодки используют солнечные панели для частичного или полного питания. Также солнечные панели являются основным источником энергии для большинства спутников и межпланетных станций.

МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ

Болкунов О. В.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МБОУ «Технический лицей г. Донецка»

Мобильная связь стала неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Люди используют мобильные телефоны для общения, доступа к информации, развлечений и многого другого. Однако, мало кто задумывается о том, как именно работает мобильная связь с физической точки зрения.

Основой мобильной связи является передача информации по радиоволнам. Радиоволны – это электромагнитные волны, которые распространяются в пространстве. Они имеют различные частоты и длины, и именно эти параметры определяют их способность передавать информацию. Мобильные телефоны работают на определенных частотах, которые называются частотами связи. Для каждого телефона эта частота уникальна. Эти частоты выбираются таким образом, чтобы минимизировать помехи от других источников радиоволн, таких как телевизионные и радиостанции. Каждый оператор связи имеет свой набор частот, на которых работают их сети. Когда пользователь звонит или отправляет сообщение, используемое устройство передает сигнал на ближайшую базовую станцию оператора связи. Базовая станция принимает этот сигнал и передает его дальше по сети. Для передачи сигнала используется модуляция, которая изменяет характеристики радиоволн, чтобы кодировать информацию.

Одним из ключевых аспектов мобильной связи является распространение радиоволн. Радиоволны могут распространяться в пространстве по-разному в зависимости от их частоты и длины. Низкочастотные волны могут проникать через стены и другие преграды, но их дальность распространения ограничена. Высокочастотные волны, напротив, имеют большую дальность, но слабо проникают через преграды.

Помехи, такие как шумы и интерференция, могут влиять на качество передачи сигнала. Физические явления, такие как отражение и рассеяние радиоволн, могут приводить к искажению сигнала и ухудшению качества связи. Стабильность и качество мобильной связи зависит от зоны покрытия, обеспечиваемой базовыми станциями оператора и нагрузкой на них, перегрузкой базовой станции из-за подключения большого количества абонентов. Затруднения в процессе прохождения радиоволн возникает из-за плотной застройки, рельефа местности, большого расстояния до базовой станции.

Одним из основных достижений в области мобильной связи является разработка новых технологий, таких как 4G и 5G. Эти технологии позволяют передавать больше данных с большей скоростью и обеспечивают более стабильную связь. Они основаны на новых методах модуляции и использовании более высоких частот. Мобильная связь – сложный процесс, основанный на физических принципах передачи радиоволн. Изучение физических основ ретрансляции и приёма сигналов выводит технологические процессы на новый уровень.

БИОМЕХАНИКА: СТРОЕНИЕ И РАБОТА МЫШЦ

Выриков В. А.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МБОУ «Технический лицей г. Донецка»

Биомеханика – наука, изучающая движение живых организмов, их структуру и функцию. Важнейшим аспектом биомеханики является изучение строения мышц – основных органов движения в организме человека.

Физика играет ключевую роль в биомеханике, позволяя понять и объяснить принципы движения организмов на молекулярном, клеточном и организменном уровнях. Благодаря физике мы можем анализировать силы, действующие на тело человека или животного во время движения, оценивать механические свойства тканей и изучать биомеханические параметры для разработки новых методов лечения и реабилитации. Таким образом, знание физики важно для понимания основ биомеханики и развития медицинских технологий, создание манипуляторов в технике и медицинского протезирования.

Мышцы представляют собой ткани, способные к сокращению и обладающие способностью к тяготению. Они существуют в огромном разнообразии форм и размеров и выполняют различные функции. Мышцы делятся на 3 типа: скелетные, гладкие и сердечные. Скелетные мышцы являются самыми крупными в организме человека и отвечают за осуществление добровольных движений. Они крепятся к костям и работают в парах, контролируя друг друга для создания движения. Состоят из множества миофибрилл, которые содержат белок актин и миозин, отвечающие за сокращение мышцы.

Гладкие мышцы находятся во внутренних органах и сосудах, контролируя их деятельность. Они не имеют полосок и не подчиняются нашей воле. Сердечная мышца, обладает уникальными свойствами автоконцентрации и автокоррекции ритма сердечных сокращений. Изучение строения мышц позволяет понять механизмы движения, разработать эффективные тренировочные программы и лечение травм. Знание о том, какие мышцы задействованы в определенном движении, поможет спортсменам улучшить спортивные результаты.

Биомеханика играет ключевую роль в развитии робототехники, позволяя создавать роботов, имитирующих движения человека и других живых организмов. Это позволяет улучшить эффективность и безопасность роботов, а также расширить их область применения, например, в медицине, спорте или производстве. Отличное понимание биомеханики помогает улучшить дизайн и функциональность роботов, делая их более удобными и эффективными во всех сферах жизни.

Кроме того, понимание биомеханики и строения мышц полезно для обычных людей, занимающихся спортом или просто заботящихся о своем здоровье. Знание того, как работают мышцы, и какие упражнения развивают их, помогает выбирать правильные тренировки и предотвращать спортивные травмы и создавать протезы новых поколений для восстановления человека.

ИЗМЕНЯЕМАЯ СТРЕЛОВИДНОСТЬ КРЫЛА

Гончаренко И. Н.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МБОУ «Технический лицей г. Донецка»

Авиаконструкторы мечтали о создании самолета, с крылом с изменяемой стреловидностью еще в начале XX века. Первым из тех, кому удалось на практике воплотить этот замысел, стал наш соотечественник Иван Махонин. 11 августа 1931 года впервые отправился в полет сконструированный им самолет Mak.10, имевший крыло изменяемой длины.

Благодаря большой площади крыла самолет с прямым крылом обладает высоким коэффициентом подъемной силы, отличной устойчивостью, и способен летать на больших высотах. Недостаток такого крыла заключается в низкой скорости самолета, так как при высоких скоростях резко возрастает коэффициент лобового сопротивления и нагрузка на крыло.

При увеличении стреловидности крыла уменьшается его площадь. Это влечет за собой уменьшение подъемной силы, и уменьшение нагрузки на крыло. По этой причине стреловидное крыло позволяет самолету развивать высокую скорость полета. Но при этом понижается устойчивость и подъемная сила самолета, вследствие этого самолет обладает худшей маневренностью.

На больших высотах воздух более разрежен, подъемная сила крыла резко падает, и не может компенсировать силу тяжести. Чтобы летать на больших высотах самолет должен обладать большой площадью крыла. В связи с этим на больших высотах эффективность прямого крыла выше, чем стреловидного. Самолёты с крылом изменяемой стреловидности сочетают в себе характеристики обоих видов крыла: при высокой максимальной скорости полета имеют хорошие взлётно-посадочные характеристики. Недостатками крыла с изменяемой стреловидностью являются его большая масса и сложность конструкции.

Разработками Ивана Махонина заинтересовались немцы. Они создали «Мессершмидт» P1101. Стреловидность его крыльев изменялась на аэродроме перед взлетом. С развитием реактивной авиации, когда для взлета самолета стала требоваться слишком большая взлетная полоса, про модель P1101 вспомнили американцы. Они восстановили немецкий самолет и начали эксперименты с ним. Так в 1964 году был создан первый в мире серийный боевой самолет с крылом изменяемой геометрии. Им стал бомбардировщик F-111.

В Советском Союзе также велись разработки в этом направлении. Через 3 года были представлены Су-17 и МиГ-23 – новейшие боевые самолеты, которые предопределили развитие советской авиации на десятилетия вперед.

В наше время технология изменения стреловидности крыла остается актуальной только в бомбардировочной авиации. В более современных истребителях крыло образует единый несущий корпус вместе с фюзеляжем. Авиаконструкторам удалось сохранить преимущества технологии изменяемой геометрии крыла без усложнения и утяжеления самолета.

СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР

Лаутин А. Е.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МБОУ «Технический лицей г. Донецка»

Солнечный коллектор – устройство для сбора тепловой энергии Солнца, переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением. В отличие от солнечных батарей, производящих электричество, солнечный коллектор производит нагрев материала-теплоносителя. Простейший солнечный коллектор представляет собой металлические пластины чёрного цвета, заключённые в корпус из стекла или пластика. Обычно он монтируется на крыше дома. Попытки использования солнечной энергии для обогрева предпринимались уже в античности – в связи с ростом городов и возросшими потребностями в топливе в условиях сокращения лесов и усиливавшегося дефицита дров. Если солнечные батареи используют для снабжения дома электрическим током, то коллекторы используют для нагрева воды и обогрева помещения.

Солнечный коллектор представляет собой климатический прибор для сбора и передачи тепла солнечной энергии теплоносителю системы отопления. Приборы такого типа бывают жидкостными и воздушными, плоскими и вакуумными. Общая схема их работы: теплоноситель, расположенный во внутренних трубках, нагревается теплом солнечного света, а затем поступает в теплообменник и передает энергию на отопление или горячее водоснабжение.

Тепловой коллектор может применяться для различных целей – нагрева воды для бытовых нужд, обогрева дома, теплиц и подсобных помещений, поддержания теплового режима резервуаров, создания альтернативной системы отопления, снижения расходов основной системы обогрева.

Гелиоколлектор нагревается и передает тепло на носитель, который, в свою очередь, обогревает заданный объект: воду или воздух в доме.

Главный элемент солнечного коллектора – адсорбер – медная пластина с трубой. В трубе циркулирует теплоноситель, который передает тепло от пластины дальше по системе. Разновидности солнечных коллекторов:

1. Плоские – получили название от своего вида. Это плоская конструкция из металлического короба, покрытого стеклом. Теплоизоляция обычно выполняется с помощью минеральной ваты. Но внутри короба циркулирует воздух, что способствует потерям тепла, особенно в зимний период.

2. Вакуумные – трубчатые гелиоколлекторы. Представлены панелью с множеством тонких трубок из стекла. Внутри них – адсорбер. Трубки вакуумированы во избежание потерь тепла. Это отличает вакуумные солнечные коллекторы от плоских.

3. Воздушные – в основе принцип парникового эффекта. Солнечные лучи нагревают воздушный гелиоколлектор, а он через приемник передает тепло внутрь помещения. Воздух может обогреваться как за счет естественной конвекции, так и с помощью встроенных вентиляторов.

ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Майдиков Р. А.

Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.

МБОУ «Технический лицей г. Донецка»

Ядерные технологии – совокупность инженерных решений, позволяющих использовать ядерные реакции или ионизирующее излучение. В природе нестабильные изотопы почти не встречаются, поскольку даже самые долгоживущие успели полностью распасться. Три исключения: два изотопа урана и один изотоп тория. Кроме них в природе можно найти следы других нестабильных изотопов, образовавшихся в результате природных ядерных реакций: распада этих трех исключений и воздействия космических лучей на слои атмосферы.

Отдельно выделяют группу нестабильных изотопов, способных к поддержанию ядерной цепной реакции. Чтобы поддерживать цепную реакцию изотоп должен хорошо поглощать нейтроны с последующим распадом, в результате которого образуется несколько новых свободных нейтронов. Человечеству невероятно повезло, что среди сохранившихся в природе в промышленных количествах нестабильных изотопов оказался один, поддерживающий цепную реакцию: уран-235. Еще два встречающихся в природе изотопа, уран-238 и торий-232, могут быть относительно легко превращены в изотопы, поддерживающие цепную реакцию. Технологии вовлечения урана-238 в промышленную энергетику в настоящее время находятся в опытной эксплуатации в рамках замыкания ядерно-топливного цикла.

Сердцем атомной электростанции является ядерный реактор - устройство, в котором осуществляется управляемая цепная реакция деления тяжелых ядер. Энергия ядерных реакций выделяется в виде кинетической энергии осколков деления и превращается в тепло за счет упругих соударений этих осколков с другими атомами. Первые ядерные реакторы были либо экспериментальными либо оружейными, то есть предназначенными для наработки оружейного плутония из урана. Создаваемое ими тепло сбрасывали в окружающую среду. Низкие рабочие мощности и малые разницы температур затрудняли эффективное использование такого низкопотенциального тепла для работы традиционных тепловых машин. В 1951 году было первое использование этого тепла для электрогенерации: в США в контур охлаждения экспериментального реактора установили паровую турбину с электрогенератором. В 1954 году в СССР построили первую атомную электростанцию, изначально спроектированную для целей электроэнергетики.

Отработанное ядерное топливо (ОЯТ) и конструкционные материалы реактора с наведенной радиоактивностью являются мощными источниками опасных ионизирующих излучений. Технологии работы с ними интенсивно совершенствуются в направлении минимизации количества захоронений отходов и уменьшения срока их опасности. ОЯТ также является источником ценных радиоактивных изотопов для промышленности и медицины.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО <i>Волков А. Ф. ДонНТУ, Донецк</i>	4
	ТРАДИЦИИ КОНФЕРЕНЦИЙ «ЛОМОНОСОВСКИЕ ЧТЕНИЯ» <i>Котельва Р. В. ДонНТУ, Донецк</i>	6
	СЕКЦИЯ 1. ДОСТИЖЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ И УЧЁНЫХ ДОННТУ. РАЦИОНАЛЬНОЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ	
1	ВКЛАД НАУЧНОЙ ШКОЛЫ В. А. ГОЛЬЦОВА В РАЗВИТИЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ. <i>Лосев К. Р. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к.п.н. Логинова Е. Н.</i>	8
2	А. С. ЮШКОВ – ОДИН ИЗ ОСНОВАТЕЛЕЙ КАФЕДРЫ ТТБС <i>Щепак И. С. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – профессор, к.т.н. Волков А. Ф.</i>	9
3	ВАДИМ СЕМЕНОВИЧ ГОРЕЛИК <i>Мельников И. А. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.</i>	10
4	ОГЛОБЛИН ДМИТРИЙ НИКОЛАЕВИЧ <i>Скрыпник С. И. Лицей «КОЛЛЕЖ», Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	11
5	МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ИСКУССТВО <i>Мамонтова Д. И. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – профессор, к.т.н. Волков А. Ф.</i>	12
6	ФИЗИКИ БЛОКАДНОГО ЛЕНИНГРАДА <i>Боровская А. В. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к.т.н. Гридин С. В.</i>	13
7	СЫРЬЕВАЯ БАЗА ДОНБАССА – ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ <i>Бондаренко В. Д. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	14
8	ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ ДОНБАССА <i>Новиков Е. Ю. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	15
9	НАНОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ <i>Воронько Д. С. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к. х. н. Кипря А.В.</i>	16
10	ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ <i>Варибрус А. В. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководитель – ассистент Сопольков А. В.</i>	17
11	ВЛИЯНИЕ ВОЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ С УЧЕТОМ ФИЗИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА <i>Кулик Д. В. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководители – доцент, к.т.н. Хазипова В.В., доцент, к.х.н. Мнускина Ю.В.</i>	18
12	УСТОЙЧИВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР <i>Еремченко Д. А. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.</i>	19
13	ГРАФЕН – МАТЕРИАЛ БУДУЩЕГО <i>Кормильчук Н. С. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – профессор, к.т.н. Волков А. Ф.</i>	20
14	АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВИЧ ГЕЙМ <i>Соколова В. В. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.</i>	21

15	СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ <i>Мухина К. В. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.</i>	22
16	СЕЙСМОГРАФЫ <i>Халимон К. А. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.</i>	23
17	ВОЗДЕЙСТВИЕ ЗВУКОВ И ШУМОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА <i>Прядко Е. А. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.</i>	24
18	АКТИВНОЕ ШУМОПОДАВЛЕНИЕ <i>Казаков Е. К. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.</i>	25
19	ЮИНГИТ – САМЫЙ СЛОЖНЫЙ СИНТЕЗИРОВАННЫЙ МАТЕРИАЛ. <i>Шиловских З. А. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.</i>	26
20	РАЦИОНАЛЬНОЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ, ЭЛЕМЕНТЫ СОЛНЕЧНОЙ ПАНЕЛИ <i>Петушкова Е. Е. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И</i>	27
	СЕКЦИЯ 2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ	
21	ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ПОЖАРЕ КАК ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ <i>Гороховский А. В. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководители – доцент, к.т.н.Хазипова В.В., доцент, к.х.н.Мнускина Ю.В.</i>	28
22	ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА ПОЖАРЕ <i>Соколов В. Д. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководители – доцент, к.т.н. Хазипова В.В., доцент, к.х.н.Мнускина Ю.В.</i>	29
23	НАНОТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ <i>Петрова С. С. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.</i>	30
24	ГОРЕНИЕ ГАЗОВОГО ФАКЕЛА КАК ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС <i>Турченко Д. М. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководители – доцент, к.т.н. Хазипова В. В., доцент, к.х.н. Кипря А.В.</i>	31
25	СПОСОБЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВОВ <i>Суржко Е. С. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к. х. н. Кипря</i>	32
26	КРИОГЕННЫЕ СПОСОБЫ ЗАМОРАЖИВАНИЯ <i>Кирица А.А. ДонНАСА, Макеевка</i> <i>Руководитель – доцент, к.х.н. Соболев О.В.</i>	33
27	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИНАРНЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВЕЩЕСТВ <i>Пуля О.В. ДонНАСА, Макеевка</i> <i>Руководитель – доцент, к.х.н. Соболев О.В.</i>	34
28	ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ГАЗООБРАЗНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ <i>Юрченко В. С. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к. х. н. Кипря А. В.</i>	35

29	ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАБОТУ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ПРОТИВОГАЗА <i>Чибичик Е. И. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> Руководитель – доцент, к. х. н. Кипря А. В.	36
30	ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ВОДОПОДГОТОВКЕ <i>Шестак Д. В. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> Руководитель – доцент, к. х. н. Кипря А. В.	37
31	МЕМРИСТОРЫ: ПРИНЦИП РАБОТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ <i>Семенова Т. А. ДонНТУ, Донецк</i> Руководитель – доцент, к. ф. -м. н. Глухова Ж. Л.	38
32	ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ДИФРАКЦИОННЫЕ РЕШЕТКИ <i>Иванишко А. А. ДонНТУ, Донецк</i> Руководитель – доцент, к. ф. -м. н. Глухова Ж. Л.	39
33	ФЛОТАЦИЯ <i>Аседов В. Р. ДонНТУ, Донецк</i> Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.	40
34	ТЕХНОЛОГИЯ ТОЛСТОПЛЕНОЧНЫХ ГИС <i>Кузякин Н. О. ДонНТУ, Донецк</i> Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.	41
35	КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ СТРУН <i>Маклакова И. А., Туева Д. К. Лицей «КОЛЛЕЖ», Донецк</i> Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.	42
36	ЭВОЛЮЦИЯ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА <i>Крыный Д. Д. ДонНТУ, Донецк</i> Руководитель – доцент, к. ф. -м. н. Глухова Ж. Л.	43
37	АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ ЗАПИСИ И ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ <i>Пинчук Т. Ю. ДонНТУ, Донецк</i> Руководитель – доцент, к. ф. -м. н. Глухова Ж. Л.	44
38	РЕЛЯТИВИСТСКОЕ И ГРАВИТАЦИОННОЕ ЗАМЕДЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ. <i>Дрозд Б. Р. ДонНТУ, Донецк</i> Руководитель – доцент, к. ф. -м. н. Глухова Ж. Л.	45
39	ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ <i>Сельский В. П. РАС лицей-интернат при ДонНАСА, Макеевка</i> Руководитель – учитель высшей категории Сельский В. П.	46
40	ОТ ОДНОДОГО ДО ДВУХ И БОЛЕЕ <i>Жиляев Б. В. ДонНТУ, Донецк</i> Руководитель – доцент, к. ф. -м. н. Глухова Ж. Л.	47
41	ДАТЧИКИ ХОЛЛА <i>Ракша А. И. ДонНТУ, Донецк</i> Руководитель – доцент, к. ф. -м. н. Глухова Ж. Л.	48
42	ИНТЕРЕСНЫЕ ОТКРЫТИЯ в 2022-2023 гг. <i>Щеголев Н. М. СШ №22, Макеевка</i> Руководитель – ассистент Щеголева Т. А.	49
43	EUV-ЛИТОГРАФИЯ <i>Чабанов М. А. ДонНТУ, Донецк</i> Руководитель – ассистент Щеголева Т. А.	50

44	КВАНТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ <i>Терещенко Р. А. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.</i>	51
45	СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО <i>Сидоренко К. Н. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.</i>	52
46	ЗРЕНИЕ РОБОТОВ <i>Топалов А. А. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.</i>	53
47	СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПА <i>Шураева И. С. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.</i>	54
48	ЭТАПЫ НЕРАВНОВЕСНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ РАСПЛАВОВ <i>Костровский М. О. ДонНАСА, Макеевка</i> <i>Руководитель – зав. каф. ФПХ, к.х.н. Фролова С. А.</i>	55
49	ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРХЕОЛОГИИ <i>Захарова М.О. Технический лицей г. Донецка</i> <i>Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.</i>	56
50	ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ <i>Калоша М. Н. Технический лицей г. Донецка</i> <i>Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.</i>	57
51	ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ <i>Плешакова К. В. Технический лицей г. Донецка</i> <i>Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.</i>	58
	СЕКЦИЯ 3. РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОСМОНАВТИКИ	
52	ЖУКОВСКИЙ НИКОЛАЙ ЕГОРОВИЧ – ОСНОВОПОЛОЖНИК АЭРОДИНАМИКИ. <i>Савич Н. С. Лицей «КОЛЛЕЖ», Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	59
53	ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОСМОНАВТИКИ в РОССИИ и СССР <i>Агаханян Р. Р. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.</i>	60
54	ДОСТИЖЕНИЯ СОВЕТСКОЙ КОСМОНАВТИКИ <i>Магеррамова К. Д. ДонНАСА, Макеевка</i> <i>Руководитель – доцент, к.т.н. Покинтелица Е. А.</i>	61
55	СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ КОРОЛЁВ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ПРАКТИЧЕСКОЙ КОСМОНАВТИКИ <i>Кащеева С. С. ДонНАСА, Макеевка</i> <i>Руководитель – доцент, к.т.н. Покинтелица Е. А.</i>	62
56	ПЕРВЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ СПУТНИК (СПУТНИК-1) <i>Мирошникова А. Е. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.</i>	63
57	ВЗЛЁТ К НОВЫМ ГОРИЗОНТАМ: СТРОЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ СПУТНИКА-1 ДЛЯ СССР И МИРА. <i>Юровский Е.И. Лицей «КОЛЛЕЖ», Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	64
58	ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ РОССИЙСКОЙ КОСМОНАВТИКИ. <i>Новиков М. К. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.</i>	65
59	УСПЕХИ РОССИЙСКОЙ КОСМОНАВТИКИ <i>Кораблёва В. С. ДонНАСА, Макеевка</i> <i>Руководитель – доцент, к.т.н. Покинтелица Е. А.</i>	66

60	РАЗВИТИЕ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ <i>Матлахов Д. Д. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – профессор, к.т.н. Волков А. Ф.</i>	67
61	БЕРЕГОВОЙ ГЕОРГИЙ ТИМОФЕЕВИЧ <i>Бобрик М. А. Лицей «КОЛЛЕЖ», Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	68
62	ОРБИТАЛЬНЫЕ СТАНЦИИ «САЛЮТ» <i>Козак Я. А. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.</i>	69
63	КОСМИЧЕСКАЯ ГОНКА <i>Заика Т. Р. Лицей «КОЛЛЕЖ», Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	70
64	РОССИЙСКАЯ МАРСИАНСКАЯ ПРОГРАММА – БЫТЬ ПЕРВЫМИ! <i>Марандич М. А. Лицей «КОЛЛЕЖ», Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	71
65	ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПОЛИМЕРЫ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ <i>Павлова А. А. «Гимназия №6», Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	72
66	ЭНЦЕЛАД: ЖИЗНЬ СУЩЕСТВУЕТ? <i>Пехтерева А. М. Лицей «КОЛЛЕЖ», Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	73
67	АНТИВЕЩЕСТВО – КЛЮЧ К ПОЗНАНИЮ ВСЕЛЕННОЙ <i>Билинский Ф. Г. Лицей «КОЛЛЕЖ», Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	74
68	КОСМИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ СССР <i>Запорожец А. А. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Т. А.</i>	75
	СЕКЦИЯ 4. ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ	
69	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ <i>Рыбак А. В. ДонНАСА, Макеевка</i> <i>Руководитель – к.х.н., доцент Сельская И. В.</i>	76
70	ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ <i>Солодухин М. А. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – ассистент Щеголева Т. А.</i>	77
71	ПОЛУЧЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПУТЕМ СЖИГАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ <i>Кривошей В. В. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководители – доцент, к.т.н. Хазипова В. В.</i>	78
72	ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ <i>Сырова Е. С. ДонНАСА, Макеевка</i> <i>Руководитель – доцент, к.т.н. Покинтелица Е. А.</i>	79
73	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В АВИАЦИИ <i>Чепурко А. Д. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.</i>	80
74	ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ – РЕШЕНИЕ БУДУЩИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА <i>Матва М. В. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	81
75	ВЕТРОГЕНЕРАТОРЫ <i>Крамаренко Н. В. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Малашенко Т. И.</i>	82

76	ВОДОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ В РОССИИ <i>Степанян В. И. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.</i>	83
77	ФОТОЭЛЕМЕНТЫ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ <i>Пересекин А. В. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель, Малащенко Т. И.</i>	84
78	ГИБРИДНЫЕ АВТОМОБИЛИ <i>Пилипенко Ю. А. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Малащенко Т. И.</i>	85
79	ЗДАНИЕ С НУЛЕВЫМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭНЕРГИИ <i>Брунько А. В. ДонНТУ, Донецк</i> <i>Руководитель – старший преподаватель Савченко Е. В.</i>	86
80	МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ВОДОРОД <i>Федорова Д. В. ДОНИГПС МЧС России, Донецк</i> <i>Руководитель – доцент, к.ф.-м.н. Глухова Ж. Л.</i>	87
81	СОЛНЕЧНАЯ ПАНЕЛЬ <i>Снурницын Н. О. Технический лицей г. Донецка</i> <i>Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.</i>	88
82	МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ <i>Болкунов О. В. Технический лицей г. Донецка</i> <i>Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.</i>	89
83	БИОМЕХАНИКА. СТРОЕНИЕ И РАБОТА МЫШЦ <i>Выриков В. А. Технический лицей г. Донецка</i> <i>Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.</i>	90
84	ИЗМЕНЯЕМАЯ СТРЕЛОВИДНОСТЬ КРЫЛА <i>Гончаренко И. Н. Технический лицей г. Донецка</i> <i>Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.</i>	01
85	СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР <i>Лаутин А. Е. Технический лицей г. Донецка</i> <i>Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.</i>	92
86	ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ <i>Майдигов Р. А. Технический лицей г. Донецка</i> <i>Руководитель – учитель-методист Колочко И. В.</i>	93
	СОДЕРЖАНИЕ	94

**НАИМЕНОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ И ВУЗОВ,
СТУДЕНТЫ И УЧАЩИЕСЯ КОТОРЫХ
ПРИНИМАЮТ УЧАСТИЕ В КОНФЕРЕНЦИИ:**

1. ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк;
2. ФГКОУ ВО «Донецкий институт ГПС МЧС России», г. Донецк;
3. ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка;
4. Республиканский архитектурно–строительный лицей-интернат при ФГБОУ ВО «ДонНАСА», г. Макеевка;
5. ГБОУ «ЛИЦЕЙ «КОЛЛЕЖ», г. Донецк;
6. МБОУ «Гимназия №6» г. Донецк;
7. МБОУ «Технический лицей г. Донецка»;
8. МБОУ СШ №22, г. Макеевка.