РУССКИЙ ИНЖЕНЕР
RUSSIAN ENGINEER

Всероссийский информационно-аналитический и научно-технический журнал

№ 03 (76) сентябрь 2022

ДЕПАРТАМЕНТ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

МОСКОВСКАЯ КОНФЕДЕРАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННИКОВ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ (РАБОТОДАТЕЛЕЙ)

12+

ISSN 2074-9252

ВОСТРЕБОВАННЫЕ ИНИЦИАТИВЫ:
Особенности развития проекта «Московская техническая школа»

АККРЕДИТАЦИЯ ПРОГРАММ:
Ключевой аспект качественного инженерного образования в стране

ЛОГИКА РОСТА:
История и перспективы ВНИИжелезобетон

ЛЕТО ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ:
Проекты молодых инженеров и учёных

ЯРМАРКА ВАКАНСИЙ:
Молодые кадры для столичных предприятий

ЛУЧШИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ УКРЕПЛЯЮТ ОБОРОННУЮ МОЩЬ РОССИИ

РОССИЙСКИЙ ФОРУМ
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2022

Событие, определяющее будущее отрасли

7 дней

13 научно-технических секций

500+ компаний

1200+ участников

100+ выставочных стендов

2-8 октября, Роза Хутор

- Стратегия научно-технического развития отрасли
- Технологии и компоненты микро- и наноэлектроники
- Специальное технологическое оборудование
- Навигационно-связные СБИС и модули
- Высокопроизводительные вычислительные системы
- Информационно-управляющие и радиотехнические системы
- Доверенные и экстремальные электронные системы
- Квантовые технологии – квантовые сенсоры
- Электронная компонентная база и радиоэлектронные системы
- Системы проектирования и моделирования электронных компонентов и систем
- СВЧ интегральные схемы и модули
- Микросистемы. Сенсоры и актюаторы
- Нейроморфные вычисления и искусственный интеллект
- Технологии оптоэлектроники и фотоники
- Материалы микро- и наноэлектроники

+7 (495) 641-57-17 www.microelectronica.pro info@microelectronica.pro

МОСКВА ИНЖЕНЕРНАЯ СТОЛИЦА РОССИИ

Редакция журнала «Русский инженер» совместно с «Объединённой промышленной редакцией» в 2023 году начинают реализацию масштабного специального информационно-аналитического проекта «МОСКВА – ИНЖЕНЕРНАЯ СТОЛИЦА РОССИИ» с широким участием в нём профильных, отраслевых, региональных и корпоративных СМИ (в том числе электронных), промышленных холдингов и предприятий, НИИ и КБ, органов власти и муниципальных структур, технических учебных заведений, общественных союзов и организаций…

Специальный информационно-аналитический проект «МОСКВА – ИНЖЕНЕРНАЯ СТОЛИЦА РОССИИ» реализуется через подготовку и размещение на страницах заинтересованных СМИ блоков информационных и аналитических материалов, посвящённых тематике проекта, организацию и проведение пресс-мероприятий (круглых столов, семинаров, конференций, форумов и т.д.), инициирование общественно и экономически значимых проектов и программ.

В центре внимания информационно-аналитического проекта «МОСКВА – ИНЖЕНЕРНАЯ СТОЛИЦА РОССИИ» – анализ и презентация опыта и предложений столичных структур и организаций как в плоскости разработки передовых национальных инженерных решений и технологий, так и в плоскости внедрения таких решений в повседневную жизнь, производственные процессы, перспективные социально-экономические и инфраструктурные программы.

Материалы специального информационно-аналитического проекта «МОСКВА – ИНЖЕНЕРНАЯ СТОЛИЦА РОССИИ» будут публиковаться на страницах журналов «Русский инженер», «Машиностроение РФ», «ОПК РФ», «Диверсификация», «Наукоёмкий бизнес», газеты «Промышленный еженедельник», ведущих сетевых СМИ, таких как «Инвест-Форсайт» и многие другие.

Информационно-аналитический проект «МОСКВА – ИНЖЕНЕРНАЯ СТОЛИЦА РОССИИ» открыт для сотрудничества со всеми заинтересованными структурами и лицами.

ОПР ОБЪЕДИНЁННАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕДАКЦИЯ
РУССКИЙ RUSSIAN ENGINEER ИНЖЕНЕР
123557, Москва, ул. Малая Грузинская, д. 39
+7 (495) 505-76-92, 778-14-47,
doc@promweekly.ru, www.promweekly.ru

СОДЕРЖАНИЕ

№ 03 (76) сентябрь 2022

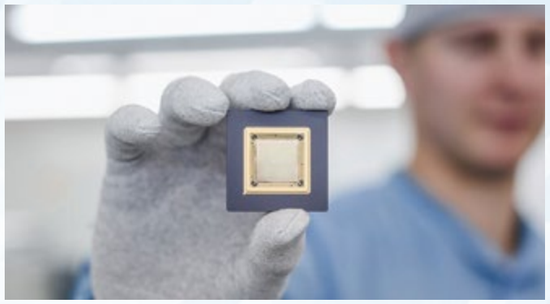
КОРОТКО

Сойдёт ли с российских стапелей водородное судно? 4

Новый электродвигатель для беспилотников 4

Вездесущий лазерный луч 5

Транзисторы на основе нитрида галлия 5



Сервис для изобретателей и рационализаторов 6

Трамвай из будущего 6

ОБОРОНОСПОСОБНОСТЬ

Главная площадка национальных инноваций 7

КАДРЫ ДЛЯ ИНДУСТРИИ 4.0

Востребованный проект 12

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ

Аккредитация программ инженерного образования 14

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

Опережать на несколько шагов 17

ЮБИЛЕИ

Логика роста железобетонная! 20

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ

Лето изобретателей 22

ПРОФОРИЕНТАЦИЯ

Черчение – международный язык техники 25

ПЕРСПЕКТИВЫ ТРУДОУСТРОЙСТВА

Кадры для столичных предприятий 27

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Молекулярно-генетическая экспертиза 29

ИТМаш-2022

Нужно только время 32

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

Повышение износостойкости режущего инструмента 36

Виды топлива в малоэтажном строительстве, их характеристики и анализ при выборе 38

Оценка требований к временной строительной инфраструктуре 41

Реинжиниринг строительных организаций и реинжиниринг строительной отрасли 45

РУССКИЙ ИНЖЕНЕР • RUSSIAN ENGINEER

Всероссийский информационно-аналитический и научно-технический журнал

Учредитель и издатель: Региональное объединение работодателей города федерального значения Москвы «Московская Конфедерация промышленников и предпринимателей (работодателей)»

Журнал «Русский инженер» зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 7717108 от 26 декабря 2003 г.

Решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 мая 2017 года журнал «Русский инженер» включён в Перечень рецензируемых научных изданий (№ 1961 в Перечне), в которых публикуются основные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата и доктора наук по специальностям: 05.02.00 – машиностроение и машиноведение, 05.23.00 – строительство и архитектура.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель редакционного совета:

Панина Елена Владимировна, доктор экономических наук, профессор, председатель МКПП(р)

Члены редакционного совета:

Александров Анатолий Александрович, доктор технических наук, профессор, ректор МГТУ имени Н.Э. Баумана, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники

Глаголев Сергей Николаевич, доктор экономических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (г. Белгород), председатель комиссии Совета ректоров вузов Белгородской области по международному образованию и сотрудничеству, член-корреспондент академии проблем качества, член правления РСПП

Голиченков Александр Константинович, доктор юридических наук, профессор, декан юридического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, заведующий кафедрой МГУ им. М.В. Ломоносова, заслуженный деятель науки РФ

Гусев Борис Владимирович, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, президент Российской инженерной академии

Егоров Георгий Николаевич, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор, академик МАС, советник генерального директора ОАО «ЭКОС»

Кошкин Валерий Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, ректор Севастопольского государственного университета, почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации

Лёвин Борис Алексеевич, доктор технических наук, профессор, президент Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ)

Резниченко Сергей Владимирович, доктор технических наук, генеральный директор ОАО «Институт пластмасс им. Г.С. Петрова»

Сметанов Александр Юрьевич, доктор экономических наук, профессор кафедры инновационного менеджмента Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ), генеральный директор ОАО ИПИ «Сапфир», депутат Мосгордумы

Равикович Юрий Александрович, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой МАИ (Национальный исследовательский университет)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Председатель редакционной коллегии:

Резник Самсон Иосифович, доктор экономических наук, профессор, кандидат технических наук

Члены редакционной коллегии:

Бейлина Наталия Юрьевна, доктор технических наук, научный руководитель АО «НИИграфит»

Ерофеев Владимир Трофимович, доктор технических наук, профессор, декан факультета НИ Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва

Кондратенко Владимир Степанович, доктор технических наук, профессор, директор Института высоких технологий, заведующий кафедрой «Инновационные технологии в приборостроении, микро- и оптоэлектронике» МГУПИ

Римшин Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, руководитель Института развития города НИИСФ РААСН

Ростанец Виктор Григорьевич, заместитель директора по научной работе Института региональных экономических исследований, доктор экономических наук, профессор, академик РАЕН

Шубин Игорь Любимович, доктор технических наук, профессор, директор НИИСФ РААСН

Юдкин Владимир Фёдорович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, учёный секретарь ИМАШ РАН, заместитель научного руководителя института

Номер подготовлен совместно с «Объединённой промышленной редакцией»:

Генеральный директор В.В. Стольников

Исполнительный директор Е.В. Стольникова

Заместитель генерального директора Н.Е. Можаева

Директор по международным проектам А.В. Стольников

Главный художник А.Н. Зиновьев

Дизайнер-верстальщик С.В. Селиверстова

Корректор Н.П. Томилова

Редакция журнала «Русский инженер»:

Главный редактор С.И. Резник

Заместитель главного редактора Л.А. Богомолова

123557, Москва,
ул. Малая Грузинская, д. 39
Тел.: (495) 695-43-54; 691-24-14
press@mkppr.ru
mail@russianengineer.ru
www.pressmk.ru
www.russianengineer.ru
Подписной индекс 84410 в объединённом каталоге «Пресса России», том 1

Номер отпечатан в типографии

ООО «Объединённая промышленная редакция»

Общий тираж 5000 экз.

Цена свободная.

Полная и частичная перепечатка, воспроизведение или любое другое использование опубликованных материалов без разрешения редакции не допускаются.

Мнения редакции и авторов могут не совпадать. В номере использованы материалы и фото из открытых источников.

® На правах рекламы.

© Издательский Дом МКПП(р) «КонфИнМедиа», 2022

СОЙДЁТ ЛИ С РОССИЙСКИХ СТАПЕЛЕЙ ВОДОРОДНОЕ СУДНО?

Учёные и инженеры Крыловского государственного научного центра (КГНЦ), которые занялись разработкой энергетической установки первого в России водородного судна и самого корабля, уверены в успехе.

Идея создания такого плавсредства возникла после того, как в рамках кругосветного путешествия в 2019 году в Санкт-Петербург зашёл экспериментальный французский катамаран Energy Observer. Судно передвигалось исключительно за счёт возобновляемой энергии, а для её хранения использовался водород. Уникальный катамаран Energy Observer – один из немногих примеров успешной реализации концепции возобновляемой энергетики.

Генеральный директор Крыловского государственного научного центра Олег Савченко рассказал:

«Мы понимаем, что для создания первого в России водородного судна необходимо обеспечить импортозамещение комплектующих и материалов, так как у нас нет устойчивых каналов поставки высокотехнологичных комплектующих и материалов. Поэтому начали работать с китайскими партнёрами, но, к сожалению, качество их продукции сегодня нас не устраивает. Поэтому параллельно к прикладной работе по созданию энергетической установки для этого парохода, самого парохода, который проектируется у нас в Крыловском центре, в Балтсудопроекте, необходимо решать логистические вопросы и воссоздавать отечественное материаловедение. Мы сотрудничаем со старейшими организациями в этой сфере, прежде всего с ЦНИИ конструкторских материалов «Прометей».

Также в нашем институте решается вопрос получения сверхчистого водорода из углеводородного топлива, разработан опытный образец соответствующей установки. Однако нужно ещё решить вопрос с транспортировкой водорода. И он решается – в КГНЦ ведётся поиск технологических промышленных партнёров.

Кроме того, для обеспечения испытаний соответствующих систем в районе города Ломоносова строится крупнейший в стране полигон.

НОВЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ БЕСПИЛОТНИКОВ

Синхронный электродвигатель широкого спектра применения, разработанный инженерами Калужского электромеханического завода (КЭМЗ) холдинга «Росэлектроника», представила на Международном военно-техническом форуме «Армия-2022» Госкорпорация «Ростех».

Благодаря своему небольшому весу, экономичности и надёжности разработка может быть использована при создании беспилотных летательных аппаратов вертолётного типа.

Среди преимуществ синхронного двигателя перед асинхронным – больший коэффициент мощности и полезного действия, более широкий диапазон регулировки частоты вращения, высокая надёжность эксплуатации, лучшие массогабаритные показатели. Его высокая перегрузочная способность позволяет удерживать постоянную частоту вращения независимо от механической нагрузки на вал.

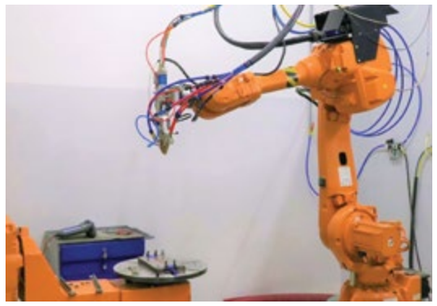
Благодаря компактным размерам и небольшому весу – не более 3 кг – новый синхронный двигатель может быть использован в оснащении беспилотных летательных аппаратов вертолётного типа.

«Наши БПЛА хорошо себя зарекомендовали в реальных боевых условиях. Востребована эта техника и на гражданском рынке. Сейчас перед отраслью стоит большая и важная задача по импортозамещению многих компонентов, включая силовые установки. Уверен, что новый отечественный электродвигатель компактных размеров поможет разработчикам БПЛА в решении этой задачи», – сказал исполнительный директор Ростеха Олег Евтушенко.

Синхронные двигатели применяются также в промышленных системах вентиляции и кондиционирования, пневматических системах и автомобильном транспорте.

«На сегодняшний день КЭМЗ выпускает целую линейку синхронных двигателей, востребованных одновременно и в производстве спецтехники, и на рынке гражданской продукции. Представленные на форуме двигатели в различных модификациях уже поставляются предприятиям нефтегазового сектора, где применяются для управления заслонками трубопроводов, организациям сферы ЖКХ – для дверей лифтов. Также эти устройства применяются в промышленных системах вентиляции и кондиционирования, в пневматических системах и автотранспорте», – рассказал генеральный директор КЭМЗ Борис Мовтян.

ВЕЗДЕСУЩИЙ ЛАЗЕРНЫЙ ЛУЧ



Лазерный роботизированный комплекс для изготовления деталей как серийных, так и перспективных авиационных двигателей разработали инженеры ПК «Салют» Объединённой двигателестроительной корпорации (ОДК). Комплекс не имеет аналогов в России.

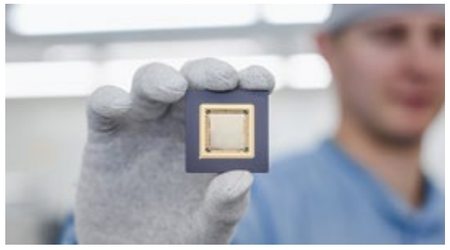
Роботы позволяют проводить операции сварки и резки, заменяют сразу три единицы оборудования и снижают трудоёмкость техпроцессов.

Благодаря шестиосевому манипулятору и двухкоординатному позиционеру комплекса лазерный луч может достигать даже самой труднодоступной рабочей зоны, что сводит к минимуму требования к оснастке. Многофункциональность оборудования обеспечивают сменные оптические головки: широкий фокус луча позволяет проводить сварку металла, сфокусированный луч – его резку. Исполнительный директор ГК «Ростех», член бюро правления СоюзМаш России Олег Евтушенко рассказал:

«Авиационный двигатель – сложнейший, штучный продукт, для производства которого нередко нужно уникальное оборудование. Специалистами ОДК создан не имеющий аналогов в России лазерный комплекс, который идеально подходит именно производственному комплексу «Салют» для решения стоящих перед ним задач.

Он заменяет сразу три единицы оборудования, занимает в пять раз меньше места, в два раза сокращает логистическую цепочку. Всё это на десять процентов снижает трудоёмкость проведения операций, делает работу над деталями серийных и перспективных двигателей более быстрой и технологичной». На комплексе уже отработаны технологии лазерной сварки, резки и перфорации для сталей и сплавов, широко используемых в двигателестроении. Разработана необходимая документация по эксплуатации комплекса. Сотрудники предприятия освоили операции по обработке деталей перспективного двигателя: лазерную объёмную резку пазов и перфорацию отверстий, лазерную сварку рёбер, объёмную обрезку торцов, сварку задней стенки, ведут работы по расширению спектра использования нового оборудования.

ТРАНЗИСТОРЫ НА ОСНОВЕ НИТРИДА ГАЛЛИЯ



Первую в России экспериментальную линию по выпуску кристаллов транзисторов на основе нитрида галлия запустит Зеленоградский нанотехнологический центр (АО «ЗНТЦ»). Эти радиоэлектронные компоненты используются при производстве мощных источников питания, модулей систем связи 5G, оборудования для серверов и дата-центров, беспроводных зарядных станций для электротранспорта.

«Компания «ЗНТЦ» – резидент особой экономической зоны «Технополис Москва» – расположена на площадке «МИЭТ». Она завершила очередной этап подготовки инфраструктуры для выпуска кристаллов транзисторов на основе нитрида галлия – строительство и ввод в эксплуатацию участка для экспериментального производства. Предприятие вложило в проект около одного миллиарда рублей. Это первое подобное производство в России», – рассказал заместитель мэра Москвы по вопросам экономической политики и имущественно-земельных отношений Владимир Ефимов.

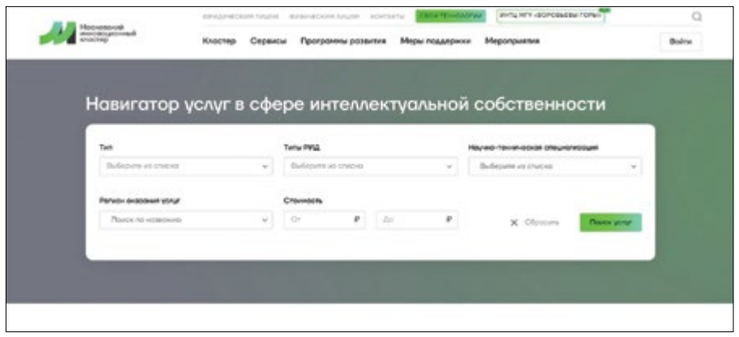
Нитрид галлия является одним из самых востребованных и перспективных материалов современной электроники. Развитие технологий на основе этого полупроводника имеет стратегическое значение для таких отраслей, как телекоммуникации, автомобильная промышленность, промышленная автоматика и энергетика.

«По прогнозам ведущих аналитиков отрасли, среднегодовой темп роста мирового рынка силовой электроники на нитриде галлия в ближайшие два года составит 85 процентов. Важными преимуществами транзисторов на основе этого полупроводника является быстродействие в сравнении с изделиями, созданными по другим технологиям – Mosfet и IGBT, а также возможность работы при сильном напряжении и высокая надёжность. «ЗНТЦ» планирует начать мелкосерийное производство микроэлектроники на нитриде галлия по базовым технологиям в 2023 году», – уточнил руководитель Департамента инвестиционной и промышленной политики Владислав Овчинский.

«Зеленоградский нанотехнологический центр» специализируется на разработке и производстве ЭКБ-датчиков и сенсоров для систем промышленной автоматики, энергетики, нефтегазовой промышленности, интеллектуальных систем управления.

СЕРВИС ДЛЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ И РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ

Новый сервис – «Навигатор услуг в сфере интеллектуальной собственности» начал работать на платформе Московского инновационного кластера (МИК). Сервис позволяет подобрать юридические компании и патентных поверенных, которые помогут изобретателям, всем желающим защитить свои разработки.



Услуги новаторам предлагают специалисты, имеющие многолетний опыт по регистрации и охране интеллектуальных прав в разных сферах, – от информационно-коммуникационных технологий, медицины и фармацевтики до приборостроения, энергетики и транспорта.

Министр правительства Москвы, руководитель столичного Департамента информационных технологий Эдуард Лысенко рассказал:

«В Москве работают и развивают свой бизнес одни из самых передовых и высокотехнологичных компаний страны. Поэтому нам важно создавать для предпринимателей удобные и полезные сервисы. ИТ-платформа Московского инновационного кластера – один из ключевых элементов цифровой экосистемы столицы. Услугами, программами развития и мерами поддержки инновационного бизнеса на портале i.moscow пользуются уже более 34 тысяч участников и партнёров. Платформа ежедневно помогает столичным инноваторам реализовывать новые проекты и создавать продукты, полезные как городу, так и жителям».

Новый сервис «Навигатор услуг в сфере интеллектуальной собственности» помогает предпринимателям найти российские компании, специализирующиеся на охране авторских прав. Чтобы поиск был максимально быстрым и точным, для пользователей разработали фильтр. Они могут подбирать организации по типам оказываемых услуг, научно-технической специализации, типу результатов интеллектуальной деятельности, региону и стоимости услуги.

Среди партнёрских организаций Московского инновационного кластера – только проверенные юридические компании и патентные поверенные, которые обладают необходимыми компетенциями и опытом. В число аккредитованных организаций, например, вошли Центр интеллектуальной собственности «Сколково», «ВКО-Интеллект», юридическая фирма «Городисский и партнёры».

«Защитить свои разработки компании могут с помощью патентных поверенных, которые зарегистрируют права на результат интеллектуальной деятельности, проведут патентно-информационные исследования, окажут юридические услуги и даже создадут для бизнесменов индивидуальную систему управления своей интеллектуальной собственностью», – уточнил руководитель Департамента предпринимательства и инновационного развития города Москвы Алексей Фурсин.

Воспользоваться навигатором услуг или войти в число партнёрских организаций могут все участники Московского инновационного кластера, зарегистрированные на платформе i.moscow. Также участникам МИК доступны любые возможности кластера, включая специальные виды поддержки. С апреля 2022 года открыт приём заявок на получение грантов для компенсации затрат на патентование изобретений. Предприниматели могут получить 75 тыс. рублей за каждое запатентованное в России изобретение или до двух миллионов рублей на патентование своих разработок за рубежом.

ТРАМВАЙ ИЗ БУДУЩЕГО

Уникальный по своей внутренней комплектации и внешнему виду трамвай создали инженеры и дизайнеры Усть-Катавского вагоностроительного завода.

Трамвайный вагон 71-628 для Челябинска имеет не только усовершенствованный экстерьер из фантастического будущего, но и интерьер, имеющий контурную подсветку пассажирского салона, удобную эргономику кабины водителя, а также мощный кондиционер. Трамвай оснащен датчиками безопасности, подсветкой дверей, внутренними и внешними кнопками адресного открытия дверей, электронными маршрутными указателями, валидаторами, датчиками пассажиропотоков, а также беспроводным Интернетом по технологии Wi-Fi и USB-разъемами для зарядки гаджетов, системой радиоинформирования «Говорящий город» для пассажиров с ограниченными возможностями.

ГЛАВНАЯ ПЛОЩАДКА НАЦИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИЙ

ИТОГИ МЕЖДУНАРОДНОГО ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО ФОРУМА «АРМИЯ-2022»

Марина Громова,
ИД «Объединённая промышленная редакция»

Прошедший в августе этого месяца в подмосковном парке «Патриот» Международный военно-технический форум «Армия-2022» стал самым масштабным за все годы проведения этого уникального форума. Масштабным как по количеству участников и представленных ими экспонатов, так и по широте тематического охвата и общей аудитории. По данным организаторов, в МВТФ «Армия-2022» приняли участие 1497 предприятий и организаций, которые представили 28 536 образцов продукции военного и двойного назначения. В этом году форум «Армия» посетили 1 903 536 человек. В период проведения МВТФ «Армия-2022» Минобороны России заключило 36 государственных контрактов с 24 предприятиями ОПК на общую сумму более 525 млрд рублей.

Международный военно-технический форум «Армия» проводится с 2015 года. Организатор – Министерство обороны РФ. Представителем организатора выступает Главное управление инновационного развития Министерства обороны Российской Федерации.

За годы своей работы МВТФ «Армия» укрепился в статусе авторитетной международной Конгрессно-выставочной площадки, на которой результативно взаимодействуют специалисты в военно-технической сфере и демонстрируются передовые достижения российских и иностранных производителей продукции военного и двойного назначения. В 2022 году расширенная программа и масштабное по составу и

форматам международное представительство явились прямым свидетельством несостоятельности санкционной политики Запада по международной изоляции России. Формат Форума предусматривал выставочные экспозиции, демонстрационные и научно-деловые программы, а также культурно-художественные мероприятия.

В этом году форум «Армия» посетили официальные военные делегации 85 иностранных государств, в том числе 18 делегаций высокого уровня. Общее количество представителей иностранных военных ведомств составило более 700 человек. В контексте форума «Армия-2022» было проведено 160 двусторонних встреч с иностранными партнёрами, в том числе по линии Минобороны России – 17, ФСВТС России – 34, АО «Рособоронэкспорт» – 109.

Национальные выставочные экспозиции представили три иностранных государства: Белоруссия, Иран, Китай. Статические экспозиции на центральной выставочной площадке были сформированы в павильонах и на открытых площадках Конгрессно-выставочного центра «Патриот», полигона Алабино и аэродрома Кубинка общей площадью свыше 340 тыс. кв. м. В павильонах Центрального выставочного комплекса были сформированы:

– экспозиция технологий искусственного интеллекта, радиоэлектронных и информационных технологий;
– экспозиция лучших разработок Военного технополиса «ЭРА», научных рот, научно-исследовательских и образовательных организаций Министерства обороны РФ;
– специализированная выставка «Военное образование», на которой свой научно-технический задел продемонстрировали вузы и довузовские организации Минобороны России.

На базе демонстрационно-выставочных павильонов прошла выставка «Продукция ведущих предприятий оборонно-промышленного комплекса России». Ключевые предприятия ОПК России продемонстрировали перспективные разработки вооружения военной и специальной техники, а также образцы высокотехнологичной продукции двойного назначения – всего около 850 разработок.

Шесть демонстрационно-выставочных комплексов: Государственная корпорация «Ростех», АО «Концерн «Калашников», ПАО «Объединённая авиастроительная корпорация», АО «Объединённая судостроительная корпорация», АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей» общей площадью свыше 37 тыс. кв. м – продемонстрировали различные интерактивные объекты, включающие в себя современные симуляторы подготовки специалистов, а также тренажёры виртуальной реальности.

В отдельном павильоне была представлена экспозиция «Диверсификация ОПК России», на которой были показаны возможности предприятий оборонной промышленности по производству инновационной продукции гражданского назначения.

На специализированной экспозиции перспективных образцов вооружения, военной и специальной техники были представлены шесть дистанционно управляемых боевых модулей и семь образцов бронетанковой техники. В числе представленных образцов – 57-мм боевые модули «Эпоха» и «Кинжал», 30-мм боевые модули «Бумеранг-БМ» и «Тайфун-ВДВ-БМ», БМП Б-19 с боевым модулем «Эпоха», БМП Б-11 «Курганец-25», БМП-3 с боевым модулем «Кинжал» и другие.

Компания «Рособоронэкспорт» сформировала экспозицию экспортно ориентированных образцов ВВСТ. В павильонах и на открытой выставочной площадке были организованы масштабные экспозиции государственных корпораций «Росатом» и «Роскосмос».

Совместную выставку, развёрнутую военнослужащими 17 научных рот, Комиссией по инновационным проектам и технологиям, в День инноваций Минобороны России посетили более 3500 человек. Количество представляемых экспонатов в 2022 году достигло 92.

Из наличия Министерства обороны Российской Федерации в статическом и динамическом показе на основной площадке Форума (КВЦ «Патриот», полигон Алабино и аэродром Кубинка) была представлена 351 единица вооружения, военной и специальной техники. В демонстрационной программе на полигоне Алабино в интересах делегаций иностранных государств был проведён динамический показ возможностей 15 единиц ВВСТ с высоким экспортным потенциалом.

В авиационном кластере Форума на аэродроме Кубинка было представлено 50 единиц авиационной и специальной техники, а лётная программа включала показательные выступления авиационных пилотажных групп Воздушно-космических сил «Стрижи», «Русские витязи», «Первый полёт». Кроме того, выполнялись одиночные пилотажи на самолётах Як-130, Су-30, Миг-29, Extra и вертолёте Ми-28н, демонстрационный полёт самолёта МС-21-300.

Также на аэродроме Кубинка для юных зрителей проходили соревнования по запуску моделей планеров, мастер-классы по сборке моделей авиационной техники и художественному рисованию авиационной техники, а также запуск кормовых моделей самолётов и игра в «воздушный бой».

Демонстрационная программа Форума на полигоне Алабино была представлена в виде отдельных эпизодов по показу возможностей вооружения, военной и специальной техники.

Форум стал авторитетной дискуссионной площадкой и играет важную роль в сближении гражданского общества и армии, повышении авторитета Вооружённых сил РФ, воспитании у молодёжи гордости за свою страну, укреплении межгосударственных связей в сфере обороны.

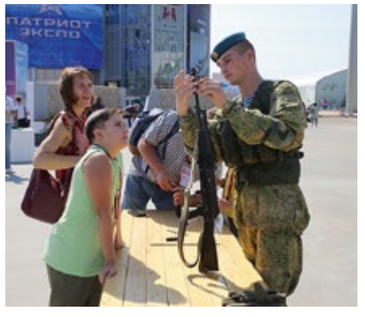
Начиная с 2015 года количество научно-деловых мероприятий ежегодно увеличивается. В этом году оно достигло рекордных 340 (187 круглых столов, 52 конференции, 69 брифингов и 32 заседания). Мероприятия научно-деловой программы проходили с участием руководителей и представителей органов государственной власти, руководящего состава Минобороны России, известных общественных деятелей, военных экспертов, генеральных конструкторов и ведущих учёных.

Для расширения географии участников в ходе мероприятий научно-деловой программы Форума была организована видео-конференц-связь с 16 городами России.

В деловой программе приняли участие почти 22 тысяч человек.

Центром деловых дискуссий в 2022 году стала площадка Военного инновационного технополиса «ЭРА».

«За комплексный подход при подготовке, организации и проведении мероприятий научно-деловой программы Форума были награждены Главное управление международного военного сотрудничества Минобороны России, Главное военно-политическое управление Вооружённых сил, МЧС России.



В номинации «За активное участие в подготовке и проведении мероприятий научно-деловой программы» дипломами удостоены научно-исследовательские организации, высшие учебные заведения и предприятия промышленности.

Общее число участников мероприятий научно-деловой программы составило 21 706 человек, из них 2598 – специалисты высшей квалификации. Открытую часть заседаний посетили представители делегаций от 70 стран иностранных государств.

Ключевыми мероприятиями научно-деловой программы стали:

- Конгресс «Диверсификация ОПК», который прошёл под руководством заместителя председателя Правительства Российской Федерации – министра промышленности и торговли Российской Федерации Д.В. Мантурова;
- Конгресс «Технологии искусственного интеллекта и стратегическое лидерство» под руководством заместителя председателя Правительства Российской Федерации Д.Н. Чернышенко;
- X Московская конференция по международной безопасности;
- I Международный антифашистский конгресс;
- Конференция «Армия и общество. Технологии ментальных войн» с участием заместителя председателя Правительства Российской Федерации – министра промышленности и торговли Российской Федерации Д.В. Мантурова и первого заместителя министра обороны Российской Федерации Р.Х. Цаликова.

По словам организаторов, проведение первого Международного антифашистского конгресса направлено на противодействие фальсификации истории и героизации нацизма. Российское оборонное ведомство заявило, что конгресс будет платформой для отстаивания исторической правды о том, что именно СССР внёс решающий вклад в разгром нацистов в годы Второй мировой войны.

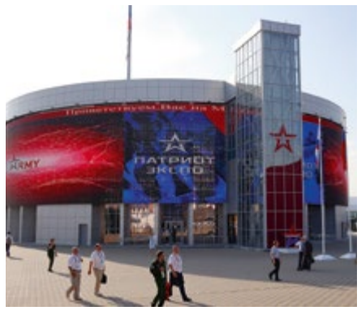
В своём приветствии участникам конгресса министр обороны РФ генерал армии Сергей Шойгу отметил: «Наш Форум объединил политиков, государственных и общественных деятелей, экспертов, историков, политологов, представителей культуры и медийное сообщество – тех, кто бережно относится к прошлому и активно строит будущее нашей страны».

Одним из ключевых мероприятий научно-деловой программы стал конгресс «Технологии искусственного интеллекта, научно-технологическое развитие и стратегическое лидерство», подготовленный и проведённый под руководством заместителя председателя Правительства Российской Федерации Дмитрия Чернышенко. Выступая на пленарном заседании конгресса – «Искусственный интеллект. Национальная консолидация во имя созидания», Дмитрий Чернышенко, в частности, сообщил о том, что в России в сентябре текущего года будет запущен Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве

Российской Федерации. «Центр станет ключевой площадкой для поиска и анализа эффективных ИИ-решений для бизнеса, науки и государства. Он также будет способствовать раскрытию компетенций более 2000 участников системы ИИ: исследовательских институтов, органов власти, технологических корпораций, сообществ, разработчиков», – сказал он.

Говоря об экономической эффективности от применения ИИ-технологий, Дмитрий Чернышенко назвал общий вклад в ВВП российских организаций, использующих технологии искусственного интеллекта, – он составил более 22 трлн руб.

Дмитрий Чернышенко также сообщил, что по поручению Президента в России активно реализуются образовательные программы в сфере искусственного интеллекта. «Ведущие российские вузы с 1 сентября запустят программы магистратуры в сфере ИИ. Более 2 тыс. человек пройдут программы дополнительного профессионального образования», – сказал он.



От Министерства обороны Российской Федерации в пленарном заседании конгресса принял участие начальник Главного управления инновационного развития генерал-майор Александр

Осадчук. «В прошлом году на этой площадке мы обсудили необходимость обеспечения безопасности разработки и применения технологий искусственного интеллекта, в том числе в социогуманитарной, технологической и информационной областях. Отметили назревшую необходимость перехода на отечественные цифровые платформы и решения на базе искусственного интеллекта», – напомнил он.

«За год в масштабах государства многое сделано, – продолжил генерал-майор. – Принят Кодекс этики искусственного интеллекта, инициировано развёртывание отраслевых и региональных центров машинного обучения, учреждены центры компетенций. Министерство обороны Российской Федерации в этом активно участвует и уделяет особое внимание не только развитию искусственного интеллекта в сфере обороны, но и совершенствованию информационных технологий в целом».

«Проводимый на Форуме конгресс по искусственному интеллекту уже стал одним из ключевых мероприятий в масштабе страны. Его программа в этом году сфокусирована на позитивном опыте разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в различных отраслях и сферах применения. Обсуждаются вопросы нормативно-правового и этического регулирования, специфика применения в медицине, образовании и государственном секторе», – подчеркнул значимость конгресса генерал-майор Александр Осадчук.

Он также отметил, что задача обеспечения национальной безопасности государства исторически выступает драйвером технологического развития. Минобороны Российской Федерации уже обладает современной инновационной инфраструктурой, способной не только обеспечить развёртывание комплексов и платформ, использующих искусственный интеллект, но и успешно развивать современные информационные технологии.

Начальник Главного управления инновационного развития генерал-майор Александр Осадчук сообщил о том, что для активизации работ по использованию технологий искусственного интеллекта в интересах создания образцов вооружения и специальной техники создано Управление по развитию технологий искусственного интеллекта.

Основной технологической площадкой выступает военный инновационный технополис «ЭРА» и созданный в нём центр искусственного интеллекта.

«Не осталось сомнений, что в условиях беспрецедентного санкционного давления на Россию со стороны коллективного Запада поддержание и наращивание темпов развития технологий искусственного интеллекта возможно при объединении усилий специалистов страны на всех уровнях», – сказал он.

«Актуален сегодня и вопрос трансфера технологий из гражданского в военный сектор и в обратном порядке. Именно поэтому девиз, под которым проводится конгресс, звучит как «Национальная консолидация во имя созидания!», – завершил своё выступление генерал-майор Александр Осадчук.

По итогам заседания состоялось подписание меморандума о научно-техническом сотрудничестве в сфере искусственного интеллекта. Документ направлен на объединение усилий в области ИИ, обеспечение механизмов трансфера интеллектуальных технологий, разработку отечественной программы и аппаратно-компонентной базы.

Соглашение о сотрудничестве было подписано между Аналитическим центром при Правительстве РФ, Военным инновационным технополисом «ЭРА», Центрами искусственного интеллекта и научно-исследовательскими организациями, вузами, исследовательскими центрами, ведущими исследования в области искусственного интеллекта.

Кроме того, впервые на площадке форума «Армия» прошёл III Международный пожарно-спасательный конгресс, организованный МЧС России.

Мероприятия научно-деловой программы Форума прошли также в военных округах и на Северном флоте.

В период проведения форума «Армия-2022» Минобороны России были заключены 36 государственных контрактов с 24 предприятиями оборонно-промышленного комплекса РФ на общую сумму более 525 млрд рублей. В результате выполнения этих контрактов в Вооружённые силы Российской Федерации поступят более 3700 новых образцов техники, будет проведён ремонт с модернизацией свыше 100 единиц вооружения военной и специальной техники. В рамках военно-технического сотрудничества АО «Рособоронэкспорт» заключено два контракта на сумму более $390 млн.

277 военных экспертов из 28 заинтересованных органов военного управления предварительно отобрали и включили в сводный реестр 240 перспективных инновационных разработок и проектов.

Ярким событием динамической программы Форума стал чемпионат по управлению беспилотными летательными аппаратами и робототехническими комплексами «Дронбиатлон-2022». Главной его особенностью в этом году стала направленность на развитие беспилотной техники в сложившейся военно-политической обстановке. В соревнованиях приняли участие три российские команды профессиональных пилотов дрон-рейсинга, команда операторов научных рот Военного инновационного технополиса «ЭРА», представителей военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», две команды от лицея-инженерного центра из Казани и одна иностранная команда из Турции. Первое место заняла команда профессиональных пилотов дрон-рейсинга из Нижнего Новгорода.

Выставка инноваций и передовых информационных технологий «Робототека-2022» в рамках Форума собрала на одной площадке мультиформатный кластер, который включал в себя интерактивную выставку робототехники и передовых технологий, образовательные мероприятия, доступные функциональные протезы верхних конечностей с высоким уровнем сервиса, представление возможностей роботизированных комплексов, популяризацию передовых научных достижений и разработок.

В рамках выставки был проведён групповой этап второго турнира по управляемому футболу роботов. В состязаниях приняли участие команды из Москвы, Клина, Нижнего Новгорода, Санкт-Петербурга.

В период проведения Форума большой популярностью у его участников и гостей пользовались Главный храм Вооружённых сил Российской Федерации, мультимедийный историко-мемориальный комплекс «Дорога памяти», музей под открытым небом «Поле Победы», национальное достояние – собрание бронетанковой техники: Технический центр парка «Патриот», а также экспозиция трофейного вооружения и техники, захваченного в рамках проведения специальной военной операции на Украине.

На главной сцене КВЦ «Патриот» в дни Форума состоялись выступления оркестров и ансамблей Министерства обороны и творческих коллективов Москвы и Московской области. Прошёл также гала-концерт участников Международного конкурса «Армия культуры», выступления Академического ансамбля песни и пляски имени А.В. Александрова, оркестра роты почётного караула 154-го комендантского Преображенского полка, группы «Любэ», коллектива «Театр песни «Чародеи».

Главный приз Международного военно-технического форума «Армия-2022» организационным комитетом в этом году присуждён АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей». РИ

ВОСТРЕБОВАННЫЙ ПРОЕКТ

КАДРЫ ДЛЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ИНДУСТРИИ 4.0

Алексей Корзун,
куратор проекта «Московская техническая школа»

Стремление к достижению Индустрии 4.0 появилось не вчера. Промышленная революция началась давно и с каждым годом набирает обороты. А вот готовы ли московские промышленники к ней? И на каком уровне знаний находятся люди, без которых невозможна реализация данного технического уклада, – инженерные и технические кадры? Работа над этими вопросами привела специалистов столичного правительства и других заинтересованных организаций к созданию Московской технической школы (МТШ). Из идеи возник интересный проект, и он, в свою очередь, оказался очень востребованным.

В ходе диалогов с московской промышленностью была выявлена проблема дефицита квалифицированных кадров для современных высокотехнологичных производств. Не хватает кадров с развитыми инженерными и технологическими компетенциями в таких относительно новых направлениях, как аддитивные технологии, технологии связи (в том числе 5G), искусственный интеллект, робототехника и сенсорика, беспилотный транспорт и другие.

Вместе с тем образовательные организации высшего образования не учитывают реальный спрос рынка на специалистов с новыми инженерными и технологическими компетенциями. Для решения этих задач 3 июня 2021 года в рамках Петербургского международного экономического форума правительством Москвы, ВЭБ.РФ и Агентством стратегических инициатив (АСИ) был дан старт проекту «Московская техническая школа». АСИ и ВЭБ.РФ стали стратегическими партнёрами проекта.

Московская техническая школа призвана обеспечить продуктивное взаимодействие образовательных и промышленных организаций в работе по подготовке и переподготовке кадров. В частности, МТШ сможет формировать консолидированную потребность промышленности в новых кадрах для дальнейшей разработки профильными образовательными учреждениями новых программ опережающей подготовки.

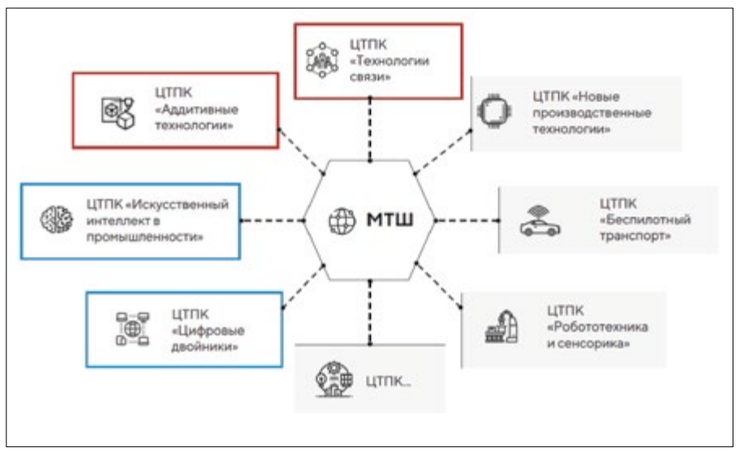
МТШ – это сеть центров технологических и производственных компетенций на базе образовательных организаций высшего образования, обеспеченных современной инженерной и технологической инфраструктурой для опережающей подготовки и переподготовки кадров по запросам промышленности Москвы.

Цель проекта: сформировать гибкую и управляемую сеть центров технологических и производственных компетенций на базе московских образовательных организаций высшего образования и научных организаций.

В рамках проекта «Московская техническая школа» предполагается создание нескольких направлений – отдельных центров технологических и производственных компетенций (ЦТПК) по выбранным технологиям (например, технологии связи, аддитивные технологии и другие).

Первое пилотное направление МТШ – «Технологии связи» (запущено 9 июля 2021 года).

ЦТПК «Технологии связи» представляет собой комплекс решений в области производства электронных компонентов и программных средств. Электронные компоненты создаются отраслями электроники, микроэлектроники и приборостроения. При этом доля электронных компонентов в стоимости ежегодно растёт и составляет около 30–35%. Большая часть решений поставлялась из-за рубежа, но в последние годы, в рамках программы импортозамещения и стратегии локализации, наблюдается рост доли российского оборудования. Повышение квалификации по данному направлению прошли 78 инженеров из 15 промышленных организаций города Москвы. Обучение проходило на базе Московского технического университета связи и информатики.



Второе направление Московской технической школы – «Аддитивные технологии» (запущено 18 марта 2022 года).

В эпоху инновационной экономики аддитивные технологии становятся ярким примером того, как новые разработки существенно улучшают традиционное производство, обеспечивая конкурентные преимущества изделий и открывая новые возможности для многих отраслей промышленности. По оценкам специалистов, аддитивные технологии позволяют увеличить производительность труда в 30 раз, довести коэффициент использования материала до 98%, снизить массу конструкции на 50%, а также уровень загрязнения при производстве. При этом до минимума сокращается длительность цикла «от чертежа до изделия», резко снижаются операционные и капитальные затраты, возрастает экологическая безопасность всех технологических переделов. На данный момент обучение по совместной бесплатной программе Московской технической школы и HARZ Labs прошли более 120 инженерных и технических специалистов.

Третье направление МТШ – «Искусственный интеллект в промышленности» (запущено 29 июня 2022 года).

Искусственный интеллект в производстве может применяться практически во всех бизнес-вертикалях и на всех уровнях: проектирования для повышения эффективности разработки новых продуктов, автоматизации выбора и оценки поставщиков, при анализе требований к запчастям и деталям и т.д.

Что вдохновляет нас двигаться дальше? Это, конечно же, поддержка и отклик от всех партнёров.

На данный момент партнёрами Московской технической школы выступают такие ведущие организации высшего образования города Москвы, как НИТУ «МИСиС», Московский Политех, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, РХТУ им. Д.И. Менделеева, МГТУ «СТАНКИН», НИЯУ «МИФИ», НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ, НАМИ, НУИ ВШЭ, МФТИ, Физтех, НИУ «МЭИ», МТУСИ, РТУ МИРЭА, РЭУ им. Г.В. Плеханова.

Индустриальными партнёрами являются ООО «ХАРЦ Лабс», ООО «Роутэк», АО «НПО Систем» (SUI System), АО «НПО «Техномаш» им. С.А. Афанасьева», ООО «Курэйт», ПАО «МГТС», ООО «Техкомпания Хуавэй», ООО «Лотес ТМ», ООО «Т8», ООО «НПП «ИТЭЛМА», АО НТЦ «Модуль», ГК «Цифра», ООО «Айпавлов», ООО «РусАТ», ООО «Корпорация роботов».

Партнёрами по развитию стали АО «ЦАТ», Ассоциация «Станкоинструмент», ГБУК г. Москвы «ММК», Московское РО ООО «Союзмаш России», ООО «ИСО», ООО «Современное оборудование», Сколковский институт науки и технологий, Политехнический музей, АНО «Центр обеспечения цифровой трансформации», Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» и Ассоциация развития аддитивных технологий.

Чем выделяется Московская техническая школа среди многих проектов на рынке образования? Главных преимуществ несколько.

Во-первых, это государственная поддержка. В соответствии с Постановлением правительства Москвы № 618-ПП организациям выделяются субсидии на обучение сотрудников, и мы оказываем полное сопровождение в их получении.

Во-вторых, стоимость обучения – дополнительные скидки и бонусы для партнёров МТШ, которые направляют своих сотрудников для повышения квалификации по перспективным технологиям.

В-третьих, создавая так называемый «виртуальный образовательный кластер» для промышленных предприятий и образовательных организаций, становится легче разрабатывать образовательные программы под конкретный запрос.

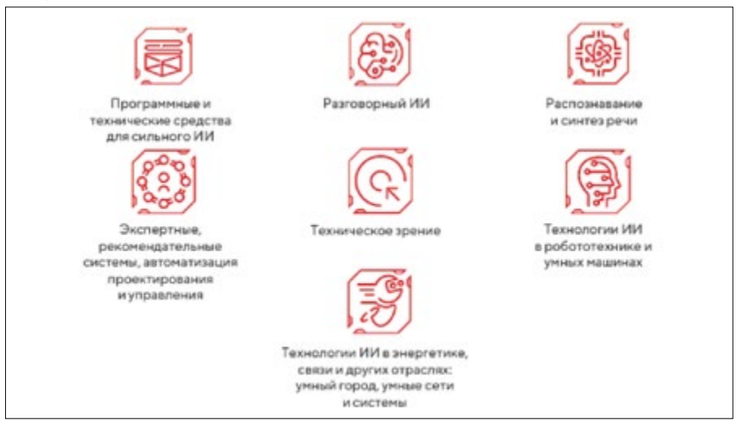
В-четвёртых, ИТ-платформа МТШ. Это не только современная образовательная онлайн-платформа (мы учли потребности каждого пользователя, будь то инженер как частное лицо или HR-специалист организации), но и уникальная площадка для взаимодействия всех заинтересованных сторон.

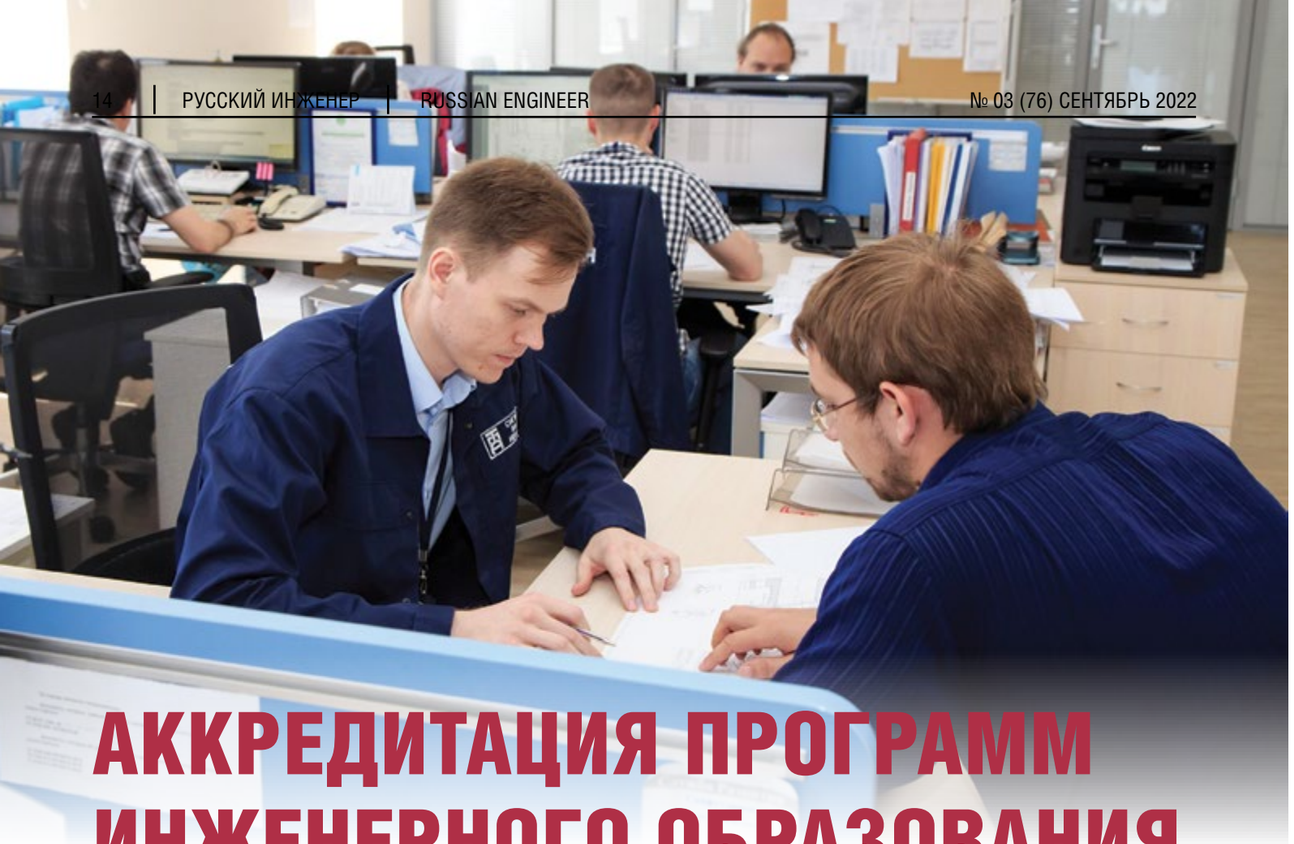
Например, у HR-специалиста, который управляет человеческими ресурсами, будет возможность одновременно отслеживать разные этапы прохождения обучения своих сотрудников, формировать расписание и определять потребности в дополнительных курсах повышения квалификации, просматривать образовательный путь специалиста для понимания его компетенций в плане повышения по карьерной лестнице.

Для частного лица платформа станет образовательным и информационным помощником в сфере инженерных и технологических компетенций. Пользователю будут доступны карьерные треки, бесплатный образовательный контент, современная инженерно-техническая библиотека и многое другое.

Для нас очень важна информационная поддержка. Мы благодарим редакцию «Русского инженера» за возможность рассказать о проекте нашей целевой аудитории. Мы открыты к сотрудничеству и предложениям. *РИ*

С точки зрения технологического развития определены семь ключевых направлений, которые в основном определяют содержание технологии «Искусственный интеллект»:





АККРЕДИТАЦИЯ ПРОГРАММ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КЛЮЧЕВОЙ АСПЕКТ КАЧЕСТВЕННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Сергей Друкаренко,
вице-президент, первый секретарь Российского Союза научных и инженерных общественных объединений (РосСНИО), первый вице-президент Международного Союза научных и инженерных общественных объединений

Юрий Ладохин,
советник вице-президента – первого секретаря РосСНИО

Мария Воробьёва,
директор по научной работе и непрерывному образованию РосСНИО

Майя Ротина,
заместитель директора АНО «Агентство по аккредитации программ инженерного образования»

В условиях жёстких экономических санкций, когда в отношении нашей страны проводится политика, ограничивающая возможности технологического развития отечественной промышленности, требуется принятие серьёзных мер, направленных на обеспечение активной научной и инженерной деятельности. Для этого необходима консолидация усилий государственных структур, представителей финансово-промышленных групп, руководителей предприятий, учёных, инженеров и специалистов.

В практической реализации государственной политики в научно-технологической сфере большую помощь на федеральном и особенно на региональном уровнях страны оказывают общественные научно-технические организации, представляющие собой добровольные, самоуправляемые, некоммерческие объединения учёных, инженеров, просветителей и педагогов. Являясь социально ориентированными организациями, они объединены в Российском и Международном союзах научных и инженерных общественных объединений.

Российский и Международный Союзы научных и инженерных общественных объединений (РосСНИО, Союз

НИО), возглавляемые академиком Юрием Гуляевым, ставят перед собой задачу повышения статуса профессии инженера в обществе, популяризации достижений инженерного искусства, привлечения внимания общественности к проблемам инженерного дела в России. Существенную роль в этом играют проводимые Союзом НИО ежегодно с 2000 года мероприятия – Всероссийский конкурс «Инженер года» и с 2009 года конкурс на соискание молодёжной премии «Надежда России».

Инициатива проведения этих ежегодных смотров научно-технических сил страны была поддержана Правительством Российской Федерации (распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 января 2001 г. № 77-р и от 10 октября 2002 г. № 1428-р). Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2010 г. № 602 молодёжная премия «Надежда России» в области науки и техники внесена в перечень наиболее престижных наград за выдающиеся достижения в области науки и техники, образования, культуры, литературы, искусства и средств массовой информации, признанных в нашем государстве. В целом в конкурсах ежегодно принимают участие более 70 тыс. человек практически из всех регионов России. И только самые лучшие инженеры становятся лауреатами Всероссийского конкурса «Инженер года» и заносятся в Реестр профессиональных инженеров России.

Весной 2022 года в формате видеоконференции состоялось чествование лауреатов XXII Всероссийского конкурса «Инженер года – 2021» и Молодёжной премии «Надежда России» в области науки и техники за 2021 год. По итогам 2021 года дипломами и памятными медалями «Лауреат конкурса» были награждены 245 участников конкурса по версии «Профессиональные инженеры» и 150 – по версии «Инженерное искусство молодых». Молодёжной премии «Надежда России» в области науки и техники за 2021 год удостоены авторы четырёх работ из Санкт-Петербурга, Обнинска, Перми и Арзамаса. Результаты конкурсов подтверждают, что Россия богата инженерными талантами.

В условиях цифровой трансформации экономики и перехода производства на стадию четвёртой промышленной революции (Индустрии 4.0) многократно возрастают требования к уровню профессиональной подготовки инженерных кадров. Важнейшее из этих требований – умение постоянно обновлять знания и навыки с учётом стремительного развития новых технологий. Именно поэтому встаёт вопрос о создании современной эффективной системы достижения непрерывного профессионального развития инженерных кадров.

Наложение санкций, попытка затормозить развитие страны не должны отторгнуть страну от изучения достижений мировой науки, учёта эффективных решений в подготовке и организации работы инженерного корпуса. В этом отношении целесообразно сохранять возможные контакты с международными инженерными организациями. Важное значение имеет созданная в России национальная система профессионально-общественной аккредитации образовательных программ в соответствии с международными критериями Европейской Федерации национальных инженерных ассоциаций (Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs/ FEANI).

Главными целями этой системы являются: 1) обеспечение качества инженерного высшего образования в экономическом, социальном и культурном аспектах; 2) оказание поддержки вузам в использовании адекватных мер по повышению уровня преподавания и обучения; 3) содействие широкому обмену опытом в вопросах обеспечения надлежащего качества инженерного образования.

Оценка образовательных программ осуществляется по критериям, которые характеризуют, можно сказать, приближение к достижению указанных целей. Оценке подлежат следующие основные показатели: назначение программы, качество учебных планов, научное обеспечение реализации программы, кадровый состав преподавателей, материально-техническое оснащение вуза, наличие эффективной системы менеджмента качества образования; влияние научных исследований в вузе на подготовку специалиста; участие студентов в разработке фундаментальных проблем

науки; наличие докторантуры и диссертационных советов по аккредитуемой специальности высшего профессионального образования.

Кроме того, должны выполняться критериальные показатели по взаимодействию вузов с работодателями и рынком труда. Среди них учитываются, прежде всего, востребованность специалистов, заказ на подготовку специалистов от работодателей, продвижение выпускников по служебной лестнице, оценка качества подготовки выпускников вуза по данной специальности со стороны работодателей; учёт социальных и общественных интересов, рынка труда при построении образовательных программ.

Особое внимание обращается на динамический характер показателей аккредитуемой образовательной программы («Что было во время предыдущей аккредитации (или 5 лет назад)?», «Что имеется в настоящий момент?», «Что будет через пять лет?»). Отметим, что аккредитация образовательных программ (специальности) может проводиться при условии, что по ней состоялось не менее пяти выпусков специалистов. Рассчитывать на получение профессионально-общественной аккредитации образовательных программ высшего профессионального образования можно только при положительной оценке всех вышеназванных критериальных показателей.

Независимая профессионально-общественная аккредитация ориентирована на две основные категории заинтересованных сторон. Во-первых, это абитуриенты и их родители, выбирающие специальность и вуз с целью получения качественного образования для последующего трудоустройства, принимая во внимание перспективы профессиональной карьеры. Во-вторых, это работодатели и инвесторы, которые заинтересованы в высококлассных выпускниках вузов. При этом работодатели нуждаются в объективных данных об уровне и качестве образовательных услуг в различных вузах по определённой специальности для принятия решений о целевых инвестициях.

Аккредитация образовательных программ проводится под руководством Российского союза научных и инженерных общественных объединений (РосСНИО) его исполнительным органом – Агентством по аккредитации программ инженерного образования (АПИО), которые включены Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в перечень организаций, проводящих профессионально-общественную аккредитацию программ высшего образования.

Только за последние 10 лет РосСНИО были аккредитованы и утверждены образовательные программы ряда ведущих технических вузов России, в том числе МГТУ им. Н.Э. Баумана, РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, МЭИ, МГИЭМ, НИЯУ МИФИ, Томского политехнического университета, Уфимского государственного нефтяного технического университета.

Усилия по профессионально-общественной аккредитации образовательных программ за прошедшие годы, на наш взгляд, доказали свою эффективность и позволили руководству российских вузов объективно оценить уровень своего учебного процесса. Вместе с тем изменившиеся за последний период требования к профессиональной подготовке инженерных кадров, вызванные бурным ростом современных технологий, в первую очередь цифровых, ставят задачи значительной модернизации вузовской подготовки инженеров и придания этой работе иного качественного уровня.

Именно этому был посвящён проведённый 22 октября 2021 года в НИЯУ МИФИ круглый стол по вопросам современного инженерного образования. На нём было отмечено огромное значение деятельности современных инженеров по реализации целей устойчивого развития (ЦУР), разработанных в 2015 году Генеральной ассамблеей ООН. Были названы четыре приоритетные для участия инженеров цели устойчивого развития:

- «Чистая вода и санитария»: опыт инженеров необходим для обеспечения устойчивого, доступного и надёжного снабжения чистой водой и очистки сточных вод;
- «Доступная и чистая энергия»: инженеры необходимы, когда дело доходит до разработки концепции и внедрения альтернативных источников энергии, развития энергоэффективной инфраструктуры;
- «Промышленность, инновации и инфраструктура»: значимость инженерной деятельности должна возрастать для того, чтобы экономика оставалась конкурентоспособной и инновационной, а общественная инфраструктура достигла высокого уровня качества и эффективности;
- «Устойчивые города и сообщества»: усилия инженеров также необходимы для решения проблем все более урбанизированных обществ, например, для устойчивого развития жилищного строительства, городского садоводства, формирования оптимальной логистики и распределения, совершенствования индивидуальной/общественной мобильности и т.д.

Отмечалась необходимость непрерывности в профессиональном развитии специалистов инженерного профиля, постоянного обновления их знаний и навыков, учёта требуемых компетенций специалистов, диктуемых быстро изменяющимися условиями рынка.

В настоящее время особенно важно сосредоточить усилия научных и инженерных организаций на первоочередных задачах и направлениях деятельности, определяющих научно-технологическое и инновационное развитие страны. Приоритетной задачей как государства, так и общества в целом становится высокий темп освоения новых знаний, выявление, обучение и поддержка талантливых инженеров и учёных. Необходимо использовать лучшие практики для развития инженерной деятельности в России, чтобы способствовать решению стоящих перед страной актуальных задач, обусловленных технологическими вызовами современности. *РИ*

ОПЕРЕЖАТЬ НА НЕСКОЛЬКО ШАГОВ

КИПФИН – ЦИФРОВОЙ КОЛЛЕДЖ ПРИ ФИНАНСОВОМ ВУЗЕ

Надежда Дёмкина,
директор колледжа информатики и программирования ФГОБУ высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Колледж информатики и программирования (КИПФИН) сегодня – это одна из ведущих образовательных организаций, реализующих программы ИТ-специальностей, входящая в тройку лучших ИТ-колледжей Москвы. Цифровой колледж при финансовом вузе – это не просто громкое название. За ним стоит поэтапная и кропотливая работа коллектива, который с 2017 года начал активно реализовывать в образовательной программе колледжа направление цифровой трансформации – через внедрение новых актуальных специальностей и квалификаций, цифровых технологий обучения, форм организации учебной и практической деятельности, цифрового управления образовательным процессом.

В КИПФИН расширен спектр пролицензированных и реализуемых специальностей, входящих в ТОП-50 наиболее востребованных на рынке труда и соответствующих международным стандартам и передовым технологиям: реализуются специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», 10.02.05 «Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем». С 1 сентября 2021 года в рамках специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» начата реализация двух квалификаций – «Программист» и «Разработчик веб- и мультимедийных приложений».

Неотъемлемой частью цифровой трансформации колледжа, индикатором качества подготовки будущих специалистов ИТ-сферы является участие в движении WorldSkills. Колледж информатики и программирования – активный участник движения с 2019 года. В 2021 году на X открытом чемпионате «Московские мастера» по стандартам WorldSkills Russia студенты колледжа вместе со своими преподавателями-компатриотами показали высокие результаты в двух компетенциях: «Корпоративная защита от внутренних угроз информационной безопасности» (заняли 2-е место) и «Интернет-маркетинг» (завоевали медальон за профессионализм). Колледж был отобран союзом WorldSkills Russia в качестве тренировочной площадки для проведения отборочных соревнований расширенного состава сборной команды WorldSkills города Москвы, представляющей столицу на федеральном уровне соревнований.

Активно развивается научная работа студентов и их наставников. В 2020/2021 учебном году в колледже было открыто научное студенческое общество, которое является частью НСО Финуниверситета.

В 2022 году в финале Всероссийского конкурса достижений талантливой молодёжи «Национальное достояние России» студенты колледжа информатики и программирования стали победителями

по направлению «Информационные технологии». Студенты и их научные руководители были награждены дипломами I степени и медалями «За лучшую научную студенческую работу».

КИПФИН – трёхкратный призёр Международного конкурса выпускных квалификационных работ с использованием программных продуктов «1С» в номинации «За массовую подготовку молодых специалистов, владеющих технологиями 1С». В 2021 году выпускной квалификационной работе студента колледжа присуждено 2-е место среди работ студентов в Центральном федеральном округе.

Студенты колледжа – победители конкурса «Турнир научных идей» в рамках Международного студенческого конгресса 2021 и 2022 годов, победители и призёры турнира «ПРОЖЕКФЕСТ» Всероссийского фестиваля науки «NAUKA+», призёры онлайн-соревнования в сфере информационных проектов и решений ISPROJECT MTUCI 2021. Команда колледжа информатики и программирования заняла 1-е место на турнире по киберспорту 2022 года среди московских колледжей в дисциплине CS:GO.

Колледж информатики и программирования является организатором Всероссийских цифровых олимпиад для студентов учреждений среднего профессионального образования (СПО) и школьников – олимпиады по информационной безопасности «Цифра+», олимпиады по программированию, первого чемпионата киберпроблем «Цифровая олимпиада», входящего в перечень олимпиад и конкурсов профессионального мастерства обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования, учитываемых при проведении мониторинга качества подготовки кадров.

Изменение содержания обучения в условиях цифровой трансформации подразумевает трансфер отраслевых технологий в образование. КИПФИН активно

сотрудничает с амбассадорами ведущих предприятий ИТ-отрасли, не ограничиваясь организацией производственной практики студентов, но и решая вопросы обеспечения образовательного процесса учебно-лабораторным оборудованием, программным обеспечением.

Для получения дополнительных компетенций и расширения практического опыта студентов в образовательный процесс встроены учебные материалы и программные продукты ведущих предприятий ИТ-отрасли. Например, операционная система «Астра Линукс», DLP-система, предотвращающая утечки конфиденциальной информации, программное обеспечение «Система контроля защищённости и соответствия стандартам MaxPatrol» и другие.

В 2022 году на базе колледжа информатики и программирования финансового университета состоялся круглый стол, посвящённый взаимодействию ИТ-бизнеса, образования и государства в ответ на вызовы времени. Участниками дискуссии стали почти 50 экспертов – представителей образования и науки, государственных структур, бизнес-сообщества, среди которых – ведущие вендоры программного обеспечения и аппаратных решений для отечественной ИТ-отрасли.

Студенты колледжа проходят практику, получая возможность дальнейшего трудоустройства в таких крупных предприятиях и организациях, как Федеральная налоговая служба, Росфинмониторинг, «Базальт СПО», «РусБитех-Астра», «Арсиб», «Ростелеком», «Сапфир», Институт онлайн-образования Финансового университета, Институт пластмасс им. Г.С. Петрова, «Гринатом», Лаборатория Касперского, «ЮМани», «Химпэк», PosИTive Technologies и др.

Колледж является площадкой для внедрения и распространения передового педагогического опыта – проведения мастер-классов для колледжей Московской области, участия в разработке и реализации дополнительных профессиональных образовательных программ на базе института повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников Финуниверситета, для подготовки и публикации статей из опыта работы колледжа в учебно-методических изданиях. Ежегодно в колледже проходит Всероссийская научно-практическая педагогическая конференция.

В 2020/2021 учебном году коллективная статья директора КИПФИН и преподавателей заняла первое место в работе по направлению «От цифрового образования к цифровой экономике» в журнале «Среднее профессиональное образование», включённом Президиумом ВАК Минобрнауки РФ в перечень рецензируемых научных изданий.

Колледж информатики и программирования в лице директора является участником объединений, вырабатывающих вектор направления в системе развития

среднего профессионального образования: с 2020 года входит в состав Федерального учебно-методического объединения в сфере среднего профессионального образования по УГС 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» и УГС 10.00.00 «Информационная безопасность», сотрудничает с Федеральным институтом развития образования РАНХиГС.

С 2021 года колледж информатики и программирования является инновационной площадкой ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования» по воспитанию в системе среднего профессионального образования.

В стремительно меняющемся мире информационных технологий нам необходимо не только успевать идти в ногу со временем, но и опережать его на несколько шагов. Колледж информатики и программирования продолжает процесс своей цифровой трансформации.

В русле стратегии развития Финуниверситета, приоритетных направлений стратегии развития среднего профессионального образования до 2030 года, компилированных в концепции развития колледжа информатики и программирования, планируется реализация ряда приоритетных мероприятий.

1. Развитие линейки образовательных программ подготовки специалистов в области цифровых технологий, соответствующих потребностям рынка труда:
- открытие новой цифровой специальности 09.02.08 «Интеллектуальные интегрированные системы»;
- запуск микропрограмм, расширяющих спектр профессиональных компетенций, осваиваемых студентами колледжа;
- разработка новой компетенции по стандартам «Ворлдскиллс Россия» для последующего её ввода в блок компетенций «Ворлдскиллс», чемпионатное движение и демонстрационный экзамен в сотрудничестве с ООО «РусБИТех-Астра» ГК Astra Linux.

2. Разработка и реализация проекта «Онлайн-Колледж», предусматривающего: введение дополнительных квалификаций, микропрограмм, расширяющих спектр профессиональных компетенций с возможностью их последующего зачёта, а также с использованием эффективного учебного плана.

3. Создание HUB СПО, включающего в себя три центра и площадку:
- специализированный центр компетенций: «Корпоративная защита от внутренних угроз информационной безопасности»;
- ресурсный методический центр сопровождения и развития профобразования;
- социокультурный центр;
- площадка чемпионатного движения, позволяющая проводить на базе колледжа чемпионаты «Ворлдскиллс» и «Абилимпикс».

4. Формирование нового ландшафта через создание МИП СПО КИПФИН как платформы для последующей реализации студенческих стартапов, в том числе совместных проектов СПО-ВО.

5. Реализация проекта «Виртуальный колледж» в качестве студенческого стартапа, направленного на развитие творческих компетенций студентов, способных создать цифровой кампус колледжа, вести видеосъёмку и видеоблоги, писать статьи, создавать уникальный цифровой продукт – навигатор по специальностям колледжа.

6. Разработка и внедрение информационной системы «ФИН ЭЛЖУР СПО» в соответствии с потребностями колледжа в организации как учебного процесса, так и в цифровизации документооборота и многое другое.

Сегодня перед системой профессионального образования ставятся разноплановые задачи, выдвигаются новые требования к формам и методам организации образовательного процесса. Преподаватели и весь коллектив КИПФИН стремятся к развитию и укреплению траектории движения вперёд со стремлением заинтересовать студентов, вместе с ними повышать их компетентность, научную грамотность и любовь к выбранной профессии. Ведь культура и цифровая образованность молодёжи сегодня – это благополучие России завтра. *РИ*

ЛОГИКА РОСТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ!

Панорама зданий, построенных по системе «Юникон»

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНСТИТУТА «ВНИИЖЕЛЕЗОБЕТОН»

Алексей Юнкевич,
генеральный директор института «ВНИИжелезобетон»

В этом году исполнилось 70 лет с момента образования института «ВНИИжелезобетон», в настоящее время – Научно-исследовательского, проектно-конструкторского и технологического института ВНИИжелезобетон. Бессменным организатором и научным руководителем работ института с 1982 года является член-корреспондент РААСН, профессор, заслуженный строитель РФ, лауреат премии Правительства РФ по науке и технике Виктор Алексеевич Рахманов.

За период своей деятельности с 1952 года институтом были созданы и внедрены в производство многие эффективные технологии. Среди них – технологии производства тяжёлых и лёгких бетонов на цементном и других видах вяжущих, вибрационные методы уплотнения бетона, электротермический метод натяжения арматуры, методы эффективной тепловой обработки бетона и неразрушающего контроля его прочности. Были разработаны и внедрены высокоэффективные комплексные химические добавки, в том числе суперпластификаторы, вяжущие низкой водопотребности для бетонов высокой прочности. Достижений много, и с каждым днём их становится всё больше.

Деятельность института получила широкое отечественное и международное признание. Работы ВНИИжелезобетона удостоены многочисленных медалей, дипломов, премий, среди которых – Ленинская премия СССР, три премии Совета Министров СССР, премии Ленинского комсомола, Правительства РФ по науке и технике и многие другие.

Руководители и специалисты ВНИИжелезобетона, завода ООО «ЮНИКОН-ЗСК» и других строительных институтов и организаций на семинаре по системе «Юникон», 2008 г.

Институтом получено свыше 560 авторских свидетельств и патентов на изобретения и полезные модели. С 1996 года ВНИИжелезобетон – ассоциированный член Российской академии архитектуры и строительных наук.

Особо следует отметить деятельность института в новых экономических условиях по ресурсосбережению в строительстве. Коллектив с середины 90-х годов по договору с правительством Москвы создал научно-техническую, нормативную и производственную базу для строительства энергоэффективных жилых и общественных зданий на основе ресурсосберегающих технологий и материалов.

Были созданы особо лёгкие полистиролбетоны с уникальными свойствами. Впервые в мировой практике выпущен основополагающий ГОСТ Р 51263-99 на этот материал и разработана строительная система энергосберегающих зданий с ограждающими конструкциями «Юникон» для жилых и общественных зданий с применением полистиролбетонов плотностью 150–600 кг/м³.

Также построен и введён в эксплуатацию первый отечественный завод ЗАО «ЮНИКОН-ЗСК» по выпуску полистиролбетонных изделий. Организовано массовое строительство жилья и сооружений соцкультбыта по импортозаменяющей технологии «Юникон», опередившей требования времени по повышению теплозащиты зданий и обеспечению высокой экономичности ограждающих конструкций.

Комплекс работ по созданию, освоению производства и применению технологии «Юникон» при массовом строительстве энергоэффективных зданий удостоен в 2010 году премии Правительства РФ в области науки и техники.

В последние годы институтом была разработана и успешно реализована концепция строительства нового поколения зданий повышенной энергоэффективности по системе «Юникон-2». Концепция основана на применении полистиролбетона с улучшенными прочностными и теплозащитными свойствами, нормированных в переработанном российском (2012 г.) и новом межгосударственном (2016 г.) стандартах на полистиролбетон.

Москва и Московская область стали лидерами внедрения технологий «Юникон» и «Юникон-2», они успешно внедряются и в других регионах страны. К настоящему времени в России с использованием этих технологий построено более 16 млн кв. м энергоэффективного жилья и соцкультбыта нового поколения с экономическим эффектом более 46 млрд рублей.

Виктор Алексеевич Рахманов – член-корреспондент РААСН, профессор, заслуженный строитель РФ, лауреат премии Правительства РФ по науке и технике, почётный деятель науки и техники г. Москвы, председатель Совета директоров ООО «Институт ВНИИжелезобетон», научный руководитель института

В 2021 году институтом запатентована прорывная технология получения особо лёгкого негорючего полистиролбетона. Стоимость одного квадратного метра стены «в деле» примерно в полтора раза ниже стоимости квадратного метра стены ближайшего аналога – ячеистого бетона. Разработана также новая редакция межгосударственного стандарта на этот материал для его применения в энергосберегающих ограждающих конструкциях зданий по значительно более эффективной строительной системе «Юникон-3».

Сегодня ВНИИжелезобетон продолжает занимать ведущие позиции по ресурсосбережению в строительстве, а также по таким важным направлениям, как сборные конструкции из спецжелезобетона, санация и реконструкция теплотрасс и др. *РИ*

Здание офисно-лабораторного корпуса института «ВНИИжелезобетон»

Здание института «ВНИИжелезобетон»

Межрегиональный форум «Внедрение 2.022». Саранск

ЛЕТО ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

В ФОКУСЕ ВНИМАНИЯ – ПРОЕКТЫ МОЛОДЫХ ИНЖЕНЕРОВ И УЧЁНЫХ

Светлана Величкина
Фото пресс-службы ВОИР

Летом этого года, открывшего десятилетие науки и технологий, Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов (ВОИР) провело несколько мероприятий, цель которых – не только подвести итоги деятельности ВОИР, но и привлечь талантливую молодёжь к научным и инженерным исследованиям и разработкам, а опытных специалистов – к решению важнейших для страны технических задач. Одна из важных тем – необходимость не только создавать, но и продвигать на внутреннем и мировом рынках наукоёмкие продукты и услуги, которые должны обеспечить конкурентоспособность России в сфере высоких технологий.

Сначала в Великом Новгороде прошёл Международный форум молодых изобретателей и инноваторов. Организаторы собрали авторов самых интересных и полезных проектов и изобретений, которые могут быть применены в различных отраслях экономики. Участники форума из 14 стран мира: изобретатели и их научные руководители, профессиональные эксперты – показали, на что способна сегодняшняя молодёжь.

Программа форума включала выставку в лектории Новгородского Кремля, где было представлено более двадцати проектов из Армении, Беларуси, Таджикистана, Узбекистана и регионов России, в том числе из Москвы, Санкт-Петербурга, Пензы, Ростова-на-Дону, Якутска и Великого Новгорода.

Председатель Центрального совета Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов Антон Ищенко, выступая на выставке, отметил, что творческий труд изобретателей сегодня чрезвычайно важен для каждой страны: «Здесь в одном месте собрались лучшие творческие умы, которые, несомненно, вносят большой вклад в социально-экономическое, инновационное развитие своих стран. На таких форумах ребята, во-первых, знакомятся друг с другом, показывают свои изобретения, у них создаются инженерно-изобретательские коллаборации, группы и контакты, которые позволяют создавать новые продукты. Именно от труда инженеров и изобретателей сегодня зависит благополучие наших экономик и возможность создавать новые рабочие места. Сегодня всё, что связано с инновациями, везде в фокусе внимания».

Тем не менее молодым изобретателям и инноваторам всё ещё сложно развернуться со своими идеями на полную силу. Юрий Зубов, руководитель Роспатента, подчеркнул на форуме, что молодых изобретателей важно поддерживать в любые времена, потому что именно они создают основу для технологической независимости.

«Их инициативы и идеи – это будущее нашей страны, – сказал Юрий Зубов. – Важно показать молодым инноваторам, как правильно зарегистрировать их разработки и где применить в дальнейшем. В Роспатенте создан специальный центр, который помогает профилировать идеи таким образом, чтобы они несли в себе опережающий задел. Российская патентная система дружелюбна к молодёжи. На сегодняшний день они могут зарегистрировать своё изобретение примерно за 1300 руб. – с учётом всех предоставляемых льгот».

По словам Юрия Зубова, в Новгородской области заложен прочный научный фундамент. В 2021 году 35% заявок на изобретения поданы вузами. Область заняла третье место в Северо-Западном федеральном округе по значению коэффициента изобретательской активности. Роспатент и администрация региона в 2018 году заключили соглашение о сотрудничестве, направленное на подготовку, переподготовку и повышение квалификации специалистов организаций Новгородской области.

В этом году на форуме был подписан ещё один документ – договор о сетевой форме реализации образовательной программы между подведомственным Роспатенту Федеральным институтом промышленной собственности и НовГУ им. Ярослава Мудрого. Сделано это для того, чтобы обучать студентов университета управлению интеллектуальной собственностью.

Выставка изобретений в рамках форума проводится в Новгородском Кремле уже второй год подряд. В 2021 году она стала стартовым мероприятием международной Ассамблеи молодых изобретателей стран Евразийского экономического союза.

В экспозиции этого года участвовало много проектов из разных городов. Например, были представлены два новгородских медицинских проекта. Первый – это аппарат для USB-микроскопической диагностики поверхностных меланом, разработанный преподавателями и студентами медицинского института НовГУ им. Ярослава Мудрого. Второй проект привезли специалисты ООО «Техбионик»: новгородец Станислав Муравьёв представил на выставке уже известные в России модульные протезы рук, роботизированные ортезы и экзотренажёр кисти.

Над темой здоровья, реабилитации больных работают и изобретатели других стран. К примеру, делегация Армении представила проект «MetaGait» – инновационное решение для восстановления подвижности. Устройство помогает даже совершенно неподвижному человеку стоять и имитировать ходьбу.

В каталоге инновационных разработок участников новгородского Международного форума молодых изобретателей

Юрий Зубов, руководитель Роспатента. Выступление в Великом Новгороде

Председатель ЦС ВОИР Антон Ищенко и награждённый дипломом руководитель группы дизайн-центра НИЦ СПП ПАО «Электровыпрямитель» Дмитрий Немаев. Саранск

и инноваторов – проекты для применения во многих отраслях промышленности, науки, социальной сферы.

Например, молодой технический директор ООО «АДДИТИВКА» из Твери Михаил Бабайцев придумал модульную сервисную обслуживающую многоцелевую мобильную платформу, которая упрощает ручной труд на крупных складах ретейлерских компаний, заводов и других предприятий. Платформа также повышает уровень безопасности обслуживающего персонала в COVID-госпиталях и иных учреждениях с повышенным уровнем опасности для человека. Изобретение Михаила Бабайцева позволяет автоматизировать логистические процессы по доставке продовольствия, лекарств и препаратов пациентам. Платформа в отличие от человека может работать круглосуточно и круглогодично, без перерывов (за исключением технического обслуживания).

Как рассказал Михаил Николаевич, при создании платформы применяются отечественное программное обеспечение и комплектующие. Проект можно смело назвать импортозамещающим. Для доведения НИОКР до MVP (минимально жизнеспособного продукта) и пилотного внедрения нужны инвестиции в размере около 6 млн рублей. Бабайцев уверен, и бизнес-план это подтверждает, что инвестиции должны окупиться в течение 4–5 лет.

Маргарита Жульмина из города Мытищи Московской области предложила конструктивно-технологические решения судовых герметизированных кабелей, обеспечивающих работоспособность при воздействии избыточного гидростатического давления. Кабель Жульминой выполнен с применением современных безгалогенных отечественных материалов, с учётом действующих требований к кабельным изделиям при разработке и строительстве военных и гражданских кораблей и судов.

Предложенный изобретателем кабель позволяет увеличить глубину погружения глубоководных аппаратов. Образцы кабеля, разработанные Жульминой, успешно прошли испытания на стойкость к избыточному гидростатическому давлению до 90 МПа. Следует отметить, что замена кабелей на судне – трудоёмкая и затратная операция, а в некоторых случаях в принципе невозможна. Поэтому важно, что кабели в представленной разработке Маргариты Дмитриевны имеют срок эксплуатации 40 лет. Работа выполняется и будет реализована на базе мытищинского АО «ОКБ КП», поэтому инвестиции не потребуются.

У инженеров на выставке профессиональный интерес вызвала разработка профессора мехмата МГУ им. М.В. Ломоносова Владимира Левина. Учёный разработал инновационную CAE-систему, осуществляющую полный цикл инженерных расчётов – от построения расчётной сетки до визуализации результатов расчёта. Его CAE-система создана специально для проектировщиков – конечному пользователю не нужно обладать специальными знаниями в области прочностного инженерного анализа, чтобы пользоваться облачным сервисом. Система позволяет быстро и дёшево провести поверочный расчёт. Разработка Владимира Анатольевича имеет много конкурентных преимуществ и привлекательную стоимость –

на порядок ниже иностранных аналогов. Изобретатель заявляет потребность в инвестициях – $5 млн, а окупаемость разработки – 5 лет.

Полезных, ранее не существовавших изобретений на форуме было представлено немало. Казалось бы, некоторые – сущие мелочи, но они спасают человеческие жизни, как, например, изобретение старшего преподавателя кафедры транспортных процессов и технологических комплексов Кубанского ГТУ Марии Мироновой. Она придумала двухзвенную дверную петлю транспортного средства с расширенными эксплуатационными возможностями.

Дело в том, что при ДТП для экстренной эвакуации людей из салона автомобиля необходимо быстро разрушить крепление двери с кузовом. Ведь зачастую именно из-за заклинивания двери невозможно оказать помощь людям, спасти их. Разработанная Мироновой конструкция автомобильных петель дополнительно содержит механизм, обеспечивающий разрыв связи между дверью и кузовом, он срабатывает при поступлении команды с блока программного управления после поступившего сигнала от детекторов об аварии. При этом как только фиксация между дверью и кузовом будет разрушена, дверь можно мгновенно снять без применения специальной техники, а людей легко и быстро эвакуировать.

Были не только «мелкие» медицинские или промышленные новации, но и продуктовые. Например, Алёна Фитью – студентка Новгородского ГУ позаботилась о людях среднего и старшего поколения. Она разработала рецептуру функциональных сладостей для тех, кому за 45. Её пастила имеет натуральный состав, пониженное содержание сахара и отсутствие Е-добавок, негативно влияющих на организм человека.

В сравнении с другими зефироподобными кондитерскими изделиями сладость Алёны менее приторна и имеет ярко выраженный фруктовый вкус. Разработка актуальна, потому что на сегодняшний день на продуктовом рынке существует совсем небольшое разнообразие высококачественных и полезных кондитерских изделий. Также Алёна Фитью предложила на выставке новую рецептуру конфет с натуральным составом и повышенной биологической ценностью. Что касается инвестиций, то необходимо примерно по 1 млн рублей на пастилу и конфеты для участия в программах Фонда содействия инновациям. Оба проекта окупятся за один-два года.

Изобретения и проекты участников форума можно долго перечислять. Это и разработка устройства для ранней диагностики развития хронической сердечной недостаточности Олега Зенина из Пензы, и комбинированный троакар Владимира Потапова из Донецка, и радиофотонный приёмопередатчик Ивана и Гузель Унченко из Малоярославца, и магнитная система для разделения эмульсии при промысловой подготовке нефти Яны Чайкиной из Томска и другие.

Многие из разработок позже, в конце июня, были представлены на Межрегиональном форуме «Внедрение 2.022», который состоялся в Республике Мордовии. В нём участвовали не только изобретатели и инженеры-инноваторы, но и предприниматели, руководители промышленных предприятий, учебных и научных коллективов.

На обеих площадках – в Великом Новгороде и Саранске – участники форумов обсудили проблемы патентования интеллектуальной собственности в России, перспективы развития отечественных технологий, предложили пути повышения инновационной активности и привлекательности предприятий, а также обозначили инновационные решения в развитии изобретательства. Состоялось также награждение авторов изобретений почётным знаками, благодарностями и медалями.

Приятно отметить, что медалью «За заслуги в изобретательстве и рационализаторстве» во время форума в Саранске награждён активный автор журнала «Русский инженер» Владимир Ерофеев – изобретатель, доктор технических наук, профессор, декан архитектурно-строительного факультета Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарёва.

Изобретательское лето осталось позади, но на этом мероприятия ВОИР не закончились. 22–24 сентября в севастопольском Инновационном научно-технологическом центре ПТБ «Гранит» Концерна ВКО «Алмаз – Антей» состоялся XVIII Международный салон изобретений и новых технологий «Новое время». Следует отметить, что «Новое время» – одно из немногих выставочных мероприятий, проводимых под эгидой Международной федерации ассоциаций изобретателей. *РИ*

ЧЕРЧЕНИЕ – МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЯЗЫК ТЕХНИКИ

ГРАФИЧЕСКИЕ ТУРНИРЫ КАК ПУТЬ В ПРОФЕССИЮ «ИНЖЕНЕР»

Галина Анисимова,
автор идеи проекта «Юный инженер», руководитель Центра графической культуры Союза молодых инженеров России, председатель оргкомитетов двенадцати графических турниров

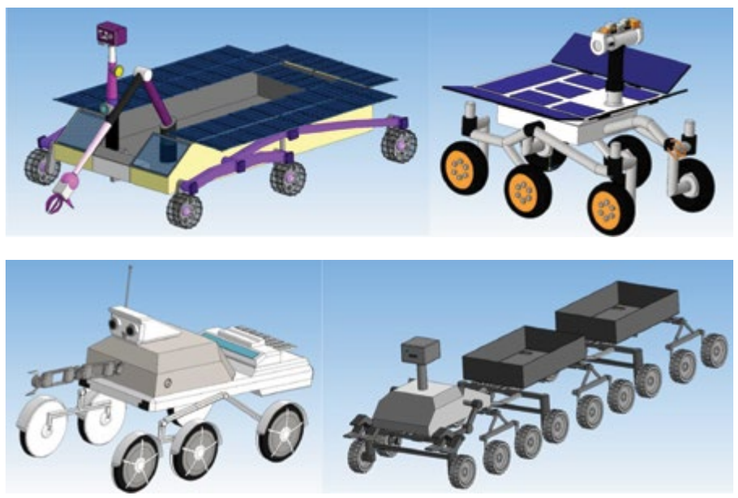
Первый Всероссийский графический онлайн-турнир «Черчение – международный язык техники» для старшеклассников, который организовали и провели Центр графической культуры Союза молодых инженеров России (ЦГК СМИР) и индустриальный партнёр АО «ЦНИИмаш», был посвящён космонавтике. Тема: «Техника для дальнего космоса». Задания были подготовлены Союзом молодых учёных и специалистов (СМУиС) АО «ЦНИИмаш».

Заявки на участие подали 33 учебных заведения из разных регионов России: Москва и Московская область, Республика Саха (Якутия), Удмуртская Республика, Республика Башкортостан, город Иркутск и Иркутская область, города Новокузнецк (Западная Сибирь), Сочи, Стерлитамак. Свои технические рисунки, макеты, чертежи, 3D-модели и творческие работы прислали на конкурс более 100 учащихся.

При проведении турнира использовалась методика, разработанная в 2009 году общественной организацией «Центр графической культуры». Она была апробирована на Международных графических турнирах (автор и организатор Г.А. Анисимова), неоднократно проводимых в очном формате в Москве совместно с Ассоциацией учителей черчения и 3D-моделирования для школьников и иностранных студентов подготовительного факультета РУДН (среднее число участников 100–150 человек). Таким образом, первый Всероссийский графический турнир является 12-м по счёту, что позволяет организаторам обобщить накопленный опыт и сделать важные организационные выводы.

Графические турниры – это новый вид российских профессионально ориентированных, общедоступных, интересных и увлекательных для детей и молодёжи командных соревнований инженерно-технического профиля с обязательным использованием 2D- и 3D-графики и участием заинтересованных российских предприятий, имеющих своё производство, где используются чертежи. В ходе турнира предприятие не только знакомит старшеклассников со своим производством и востребованными у них профессиями, но и, что самое главное, видя ребят в процессе их работы над заданиями, отбирает наиболее подходящие кандидатуры для дальнейшей целевой подготовки. Методика разработана таким образом, что очные графические турниры могут проводиться в течение одного дня в любых учебных помещениях, где есть рабочие столы и компьютеры, они легко адаптируются к конкретным условиям, поставленным темам и задачам, не требуют больших материальных затрат.

На первом Всероссийском графическом турнире командам, сформированным на базе школ и других учебных и

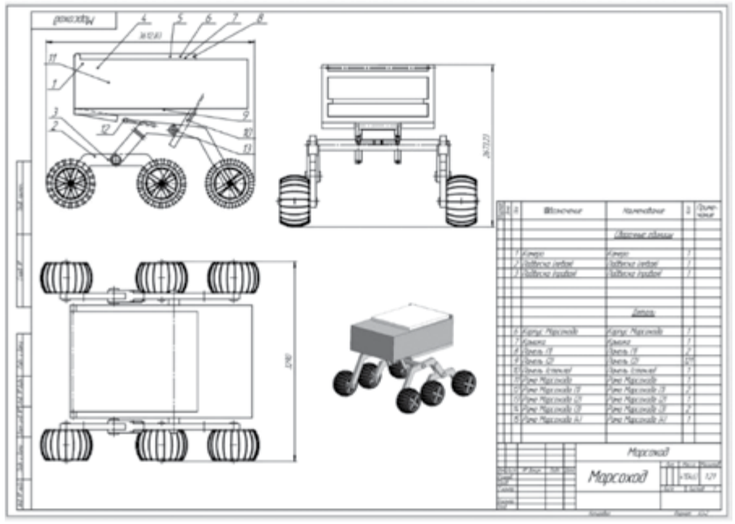


Примеры работ участников первого Всероссийского графического турнира

культурно-досуговых заведений, предлагалось в течение двух недель коллективно спроектировать по заданным параметрам марсоход и грамотно представить своё конструкторское решение графически – нарисовать, начертить, сделать его 3D-модель. Кроме того, предлагалось рассчитать ветрогенератор для работы на Венере и решить несколько задач по космодинамике, требующих знания физики и астрономии, чтобы почувствовать себя в роли штурманов космических кораблей. Было и творческое графическое задание – придумать эмблему марсианской миссии, чтобы как можно больше ребят участвовали в турнире и поближе познакомились с ЦНИИмаш.

Из 33 команд, подавших заявки, 12 не дошли до конца соревнований, зато остальные проявили большой интерес и активность. На конкурс пришло много работ разного уровня сложности и качества исполнения. Особо радует, что было много новых, интересных даже для специалистов идей и решений.

Призовые места по номинациям заняли: МБОУ «Майинский лицей им. И.Г. Тимофеева» – село Майя Мегино-Кангаласского улуса Республики Саха (Якутия); частное общеобразовательное учреждение «Школа-интернат № 24 среднего общего образования ОАО «Российские железные дороги» – Иркутская область, город Тайшет; МБОУ города Иркутска СОШ № 39; МБУ ДО СЮТ города Сочи, а также школы Москвы и Московской области № 1245, 1580, 2086,1694 и школа № 1392 имени Д.В. Рябинкина. Особым призом симпатии жюри награждена Мастерская детского творчества «Архитектура и дизайн» из города Новокузнецка Кемеровской области, покорившая всех фантастическими макетами из бумаги.



Проект Центра графической культуры, составной частью которого являются графические турниры школьников, в 2019 году был представлен на Национальном треке деловой программы чемпионата мира по профессиям WorldSkills Kazan 2019 и включён в Карту российских проектов «Будущее национальной системы подготовки». После этого при поддержке и активном участии Союза молодых инженеров России был разработан профориентационный проект «Юный инженер»: основы графической культуры».

Первоочередной задачей проекта «Юный инженер» является ликвидация графической 2D- и 3D-безграмотности наших детей и молодёжи, возникшей из-за отсутствия в России обязательного школьного графического образования. Для этого необходимо создание общедоступной многоуровневой онлайн-школы «Юный инженер», которая должна знакомить будущих участников графических турниров с базовыми основами инженерной графики и отечественными САПР. Импортозамещение в школьном графическом образовании – это необходимая и вынужденная мера. Создание бесплатной общедоступной онлайн-школы «Юный инженер» взяла на себя фирма «Топ-Системы» – разработчик отечественной САПР программы T-FLEX.

Стимулом, чтобы заинтересовать юных инженеров самостоятельно заниматься «графическим ликбезом» в онлайн-школе «Юный инженер», должны стать графические турниры как доступный, интересный и увлекательный путь в ту или иную понравившуюся инженерную профессию для работы на российских предприятиях.

Результаты первого Всероссийского графического онлайн-турнира, с одной стороны, показали новые возможности профориентационной деятельности во всех регионах России по привлечению российской молодёжи к работе в ракетно-космической отрасли.

С другой стороны, организаторам турнира стали очевидны все преимущества очной формы проведения профессионально ориентированных графических турниров для привлечения молодёжи на конкретные предприятия любого инженерно-технического профиля (где работа идёт с чертежами и 3D-моделями) по методике, хорошо отработанной ранее на десяти турнирах.

Кроме того, всероссийский онлайн-турнир подтвердил, что серьёзные проблемы в довузовской инженерно-технической подготовке молодёжи, раннем профотборе и профориентации будущих инженеров существуют во всех регионах. Это общая проблема российской системы образования, и она требует системного, комплексного решения в государственном масштабе.

Нестандартное решение проблемы предлагает профориентационный проект ЦГК СМИР «Юный инженер»: основы графической культуры» через популяризацию графических турниров, которые проводятся в форме общедоступных культурно-досуговых, массовых мероприятий для детей и молодёжи. Такие турниры не требуют больших организационных и финансовых затрат (до настоящего времени все они проводились силами энтузиастов без какого-либо финансирования) при обязательном условии, что главную роль по отбору своих будущих кадров в этом проекте должны играть сами заинтересованные предприятия.

Таким образом, качество ранней инженерно-технической профориентации и профотбора, развитие и эффективность реализации проекта «Юный инженер» зависят от заинтересованности и поддержки со стороны Минпромторга РФ и/или Министерства труда и соцзащиты РФ, Министерства просвещения РФ, всей системы дополнительного образования и культурно-досуговой работы с молодёжью на местах. *РИ*

КАДРЫ ДЛЯ СТОЛИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ЯРМАРКА ВАКАНСИЙ ПОМОГАЕТ ТРУДОУСТРОЙСТВУ МОЛОДЁЖИ

Людмила Рожкова
Фото автора

Комитет по развитию среднего профессионального образования Московской Конфедерации промышленников и предпринимателей (работодателей) совместно с территориальным союзом работодателей Западного административного округа города Москвы и окружным советом профсоюзов провёл ярмарку вакансий «Новые кадры – новой России!».

Московский колледж экономики, страхового дела и информационных технологий (КЭСИ), где проходило мероприятие, принял на себя, пожалуй, наибольшую долю ответственности за успешное проведение ярмарки вакансий. Выбран этот колледж не случайно, это одно из ведущих негосударственных средних профессиональных учебных заведений России с богатым опытом подготовки специалистов. Работая по программам правительства города Москвы, колледж помимо программ среднего профессионального образования предоставляет широкий спектр образовательных услуг для всех желающих, готовых повысить свой уровень профессиональной подготовки или получить новую профессию.

У микрофона – директор КЭСИ Ольга Приходько

Учитывая прошлогодний ярмарочный опыт, директор КЭСИ Ольга Приходько и исполнительный директор окружного территориального союза работодателей, председатель организационного комитета ярмарки Сергей Новиков организовали встречу соискателей с представителями компаний, дали возможность руководителям выступить с презентацией продукции и услуг своих предприятий и фирм.

Впервые такую ярмарку в колледже провели в прошлом году. Как отметил в своём приветственном слове председатель правления окружного территориального союза работодателей Сергей Бураго, её организаторы были приятно удивлены востребованностью такого мероприятия для молодых москвичей и жителей Подмосковья, которые учатся в столице или уже получили дипломы. Причём приходят на ярмарку не только сами соискатели, но и их родители. Ведь опыт старших в таком деле, как выбор места работы, очень важен для ребят.

Соискатели слушают информацию работодателей о вакансиях и профессиях

Заместитель председателя МКПП(р) Мария Филина вручает диплом ярмарки студенческому спасательному отряду КЭСИ

В столице, несмотря на имеющиеся информационные возможности, существует проблема узнаваемости промышленных производств и других организаций, поиска работы по специальности. Поэтому ярмарки вакансий помогают молодёжи расширить знания о рынке труда, о том, какие профессии востребованы городом. Также существует проблема взаимодействия образовательных учреждений и предприятий, на что и обратила внимание Ольга Приходько: «Образовательные учреждения очень хотят найти надёжных партнёров для сотрудничества, трудоустройства своих студентов. Работодатели не всегда чётко понимают, где и какого уровня готовят для них специалистов, как выстроить плодотворные связи с вузами и колледжами, чтобы получать выпускников «под заказ». Нам повезло, что Московская Конфедерация промышленников и предпринимателей создала такую площадку для взаимодействия образования и бизнеса, реализации кадровых программ. Нам это очень помогает».

Ярмарка вакансий как профориентационное мероприятие организовывалась в рамках реализации окружного трёхстороннего соглашения на 2022–2024 годы.

Приветствуя участников ярмарки, заместитель председателя МКПП(р) Мария Филина порекомендовала всем ознакомиться с окружным и Московским трёхсторонним соглашением: «В этих документах есть целый блок направлений, касающихся подготовки кадров, взаимодействия работодателей и учебных заведений, формирования системы гарантированного предоставления места первой работы, что, кстати, и является целью этой ярмарки. Сегодня мы работаем в сложных условиях, когда санкции мешают быстрому развитию высокотехнологичных производств. Поэтому обеспечение их высококвалифицированными кадрами – очень важная задача образования и самих работодателей. Нам необходимо искать и находить новые подходы к профессиональной подготовке молодёжи, её трудоустройству, патриотическому воспитанию… И наша ярмарка вакансий – это одно из звеньев всей этой работы, это важная задача социального партнёрства».

Исполнительный директор окружного ТСР – председатель организационного комитета ярмарки Сергей Новиков (слева) на встрече с работодателями

Побеседовать со студентами и выпускниками приехали представители 27 компаний. Они рассказали о своих предприятиях, производственных технологиях, достижениях… Состоялись не только презентации предприятий, но и собеседования с соискателями. Возможно, кому-то из них помогли сотрудники кадровой службы ООО «РустаЛогистик», которые организовали информационный мастер-класс «Собеседование», наглядно показав молодым специалистам, как правильно вести себя на приёме у работодателя.

Мастер-классы для студентов провели и другие организации – Салон красоты Sunplacecclub, фирма HERBARIUM и «Всероссийский студенческий корпус спасателей». Работодатели также пообщались с руководством колледжа. Их интересовала возможность прохождения студентами практики или стажировок в своих компаниях.

Цель мероприятия была достигнута. Сделан ещё один практический шаг к обеспечению столичных предприятий кадрами, а выпускников рабочими местами. *РИ*

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

ИНСТРУМЕНТ КРИМИНАЛИСТИКИ И НЕ ТОЛЬКО

Алена Желтоножко,
ведущий технолог лаборатории олигонуклеотидного синтеза ООО «ГОРДИЗ»

…Место преступления окружено жёлтыми лентами, криминалист находит маленькое пятно крови, в белых латексных перчатках собирает его на ватную палочку и кладёт в длинную пробирку, которую упаковывает в зип-пакет. Камера отъезжает, и в следующей сцене на руках эксперта уже полное досье на человека: его имя, возраст, семейное положение, место работы. Расследование продолжается дальше, не останавливаясь на том, как данное заключение было получено….

Однако генетическая экспертиза – намного более сложный процесс, чем это показывают на экранах телевизоров, и оттого не менее интересный. Разобраться в тонкостях нам поможет ООО «ГОРДИЗ» – единственный в России производитель наборов и реагентов для криминалистики, резидент биомедицинского кластера Инновационного центра «Сколково», участник Московского инновационного кластера и резидент крупнейшего биотехнологического технопарка города Москвы АО «Технопарк Слава».

ОБЕСПЕЧИТЬ УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ISO 18385 (международный стандарт системы контроля качества в отношении продуктов для идентификации биоматериала и проведения криминалистических исследований), сертификацию по которому компания «ГОРДИЗ» прошла в 2022 году, самое пристальное внимание уделяется мерам по предотвращению контаминации, то есть гарантиям Компании не допустить попадания в производимый продукт генетического материала своих сотрудников.

Дисциплина на производстве должна быть суровая: требуются специально оборудованные, так называемые чистые помещения с активной приточно-вытяжной вентиляцией, ежедневная уборка специальными средствами, регулярные смывы с поверхностей для контроля загрязнений, специальная одежда для работников и, конечно, проверка всех изготовленных растворов и реагентов на предмет контаминации.

Всё потому, что ДНК проще найти, чем не найти. При одном прикосновении человек оставляет на поверхностях более чем достаточно клеток для проведения достоверной экспертизы. С ценной улики можно получить чёткие генетические профили каждого, кто держал её в руках. И представьте, что среди десятков профилей только один будет принадлежать человеку, которого мы ищем. Решается данная проблема обычно простой логикой: тот, кто совершил преступление, брал предмет последним, а значит, количественно его материал будет преобладать.

Нередки в криминалистической практике ситуации, когда в лабораторию поступает в больших количествах материал, заведомо перемешанный с другим. Например, смесь тканей плаценты и плода, эпителиальных клеток жертвы и спермы насильника. В таких случаях обычно используют системы растворителей, способных расщепить одни клетки и сохранить другие для последующего получения искомого генотипа. Порой перед экспертом стоят нетривиальные задачи, и требуется находчивость и хорошее знание гистологии, чтобы выбрать наиболее удачный метод отделения нужного образца.

Второй проблемой экспертизы является деградация ДНК. Это может показаться странным, учитывая, что учёные способны восстановить геном вируса испанки, сохранявшийся в вечной мерзлоте почти восемьдесят лет. Да что там десятки лет назад, разве человечество не научилось генотипировать останки времён палеолита? Действительно, ДНК – очень устойчивая биомолекула, в противном случае жизнь, вероятно, не смогла бы зародиться и развиться до нынешнего состояния. Но даже ей для того, чтобы сохраниться в первозданном виде на века, необходимы подходящие условия: низкая температура, отсутствие агрессивного излучения, слабощелочная среда.

Под действием влаги в биоматериале начинается процесс разложения – главный «убийца» ДНК. Гнилостные бактерии поедают клетки и выделяют в окружающую среду особые ферменты – нуклеазы, способные расщепить цепи на отдельные нуклеотиды. Стоит ли говорить, что в этом случае получить цельный генотип непросто. То же самое касается выделения из костей, где ДНК изначально очень мало и не всегда есть возможность «пустить под нож» всю кость, чтобы анализировать единицы сохранившихся молекул.

Есть два способа решения проблемы анализа образцов с очень низкой вероятностью нахождения цельного генетического материала. Первый – использовать митохондриальную ДНК (мДНК). Если ядро в клетке только одно, то митохондрий сотни и даже тысячи. Таким образом, успех экспертизы повышается на порядки. К тому же мДНК наследуется по материнской линии без изменений, что может оказаться удобным для генотипирования древних останков и исследований популяционной генетики. Что-

Сергей Леонов, генеральный директор «ГОРДИЗ», во время выступления на конференции «Методы судебной генетики», организованной компанией для экспертов-криминалистов, 2018 г.

бы облегчить и ускорить анализ мДНК, Компания создала единственный в своём роде набор «MitoPlex».

И всё же для полного достоверного генетического анализа мДНК может быть недостаточно. Тогда идут вторым путём – используют растворы, способные максимально «выжать» ДНК из биоматериала. К таким относится, например, набор COrDIS «ЭКСТРАКТ» Декальцин. Буфер в его составе позволяет расщепить твёрдую костную ткань и провести экстракцию практически без потерь.

Так мы плавно подошли к теме экстракции ДНК. Когда нужный биоматериал отобран, клетки лизируются специальным буфером, а высвободившаяся ДНК сорбируется магнитными частицами. Крепкая электростатическая связь позволяет отмыть её от веществ, мешающих дальнейшему анализу, после чего она легко под действием температуры переходит в чистый раствор.

Существует и ускоренная методика выделения из ватных палочек с образцами буккального эпителия (эпителия внутренней стороны щеки). Поскольку клетки слизистых оболочек постоянно делятся и обладают легко разрушающимися оболочками, они богаты ДНК и длительная экстракция попросту не требуется. Полученный раствор можно напрямую анализировать дальше.

ТЕХНОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ – ВЫЯВЛЕНИЕ ПРЕСТУПНИКА

Вот перед нами очищенная от посторонних белков, выделенная в достаточных количествах ДНК в виде водного раствора. Интуитивно кажется, что вся последовательность из 3,1 млрд пар оснований считывается высокотехнологичным прибором и сравнивается с референтным образцом. С помощью современных методов такой анализ, конечно, возможен, но он слишком длительный и дорогостоящий. Достаточно в поисковой строке напечатать «полное секвенирование генома человека», чтобы понять примерный уровень цен.

Поэтому для идентификации личности используются лишь определённые локусы в хромосомах, которые не кодируют белки, зато состоят из коротких, длиной в несколько пар нуклеотидов, повторяющихся фрагментов (аллелей). Такие повторы используют в качестве маркеров. В зависимости от маркера число встречающихся аллелей варьируется от 7 до 80, что, разумеется, не позволит отличить одного человека от миллиарда других. Однако чем больше маркеров мы исследуем, тем больше сужается круг поиска, и уже на 12 получаем полностью уникальный генетический профиль. Осталось решить, какие маркеры нам нужны.

Стандарты в каждой стране могут немного отличаться. Обычно в обязательном списке порядка 20 маркеров, из которых большая часть используется по всему миру, а несколько только локально. Чтобы угодить всем, набор COrDIS ЭКСПЕРТ 26 позволяет анализировать 26 маркеров, благодаря чему он соответствует и американским стандартам CODIS и EXPANDED CODIS, и локусам европейских баз данных на основе ESS, включая страны, использующие SE33 как обязательный маркер.

Теперь мы знаем, что будем искать только определённые участки генома. Но как их найти, когда даже огромную молекулу ни в один микроскоп не увидишь? Сейчас всё по порядку.

Сколь бы много ДНК мы ни получили после экстракции, число копий интересующих нас маркеров в ней ничтожно мало для проведения генетического анализа. Тут на помощь приходит природный механизм накопления клеткой нужных генов, или амплификация ДНК. Воспроизведённый в лабораторных условиях процесс получил название «полимеразная цепная реакция» (ПЦР).

Вначале под действием высокой температуры ДНК распадается на две цепи. При охлаждении к концам нужного фрагмента на каждой цепи встраивается пара праймеров – искусственно синтезированных последовательностей нуклеотидов. Затем температура вновь повышается, и специальный фермент ДНК-полимераза из «строительных кирпичиков» – нуклеозидов A, C, G, T – достраивает цепь. Таким образом, с каждым циклом количество фрагментов увеличивается вдвое.

Интерес представляют и сами праймеры, синтез которых «ГОРДИЗ» осуществляет самостоятельно в чистых помещениях на своей территории. В один праймер из пары химическим путём вводится флуоресцентная метка (хромофор), которая делает их видимыми при дальнейшем детектировании. И это проще сказать, чем сделать, что подтвердят все компании, имеющие дело с ДНК-синтезом.

«ГОРДИЗ» успешно справляется и с подбором подходящих последовательностей, и с выбором качественных красителей благодаря собственным разработкам. Не менее важно наличие многоступенчатой очистки, без которой даже генетический анализ будет затруднён или попросту невозможен. Поэтому праймеры проходят несколько стадий очистки и два внешних контроля качества.

И наконец, получив ПЦР-продукт, мы приступаем к финальной стадии генетического анализа – визуализации результатов.

Исторически для этого использовался метод электрофореза – разделения заряженных молекул по длине при движении в электрическом поле. Из-за сопротивления среды более длинная молекула проходит по гелю медленнее, а короткая передвигается быстрее.

Данный метод хоть и радует глаз, является долгим и трудоёмким, поэтому на смену ему пришёл более простой и автоматизированный капиллярный электрофорез на генетическом анализаторе или, другими словами, ДНК-секвенаторе.

Капилляры этого прибора наполнены пористым полимером, движение маркеров по которому происходит по тому же принципу, что и в полиакриламидном геле, и детектируется лазером. Свет лазера возбуждает хромофор, благодаря чему мы видим сигналы в канале определённого цвета. В результате получается генетический профиль с определённым числом аллелей каждого маркера. На основе этого делается заключение о степени родства, о соответствии полученного профиля с референтным, о наличии определённых генетических аномалий и так далее.

Генетическая экспертиза является самым точным инструментом криминалистики, её точность составляет порядка 99,9999%. К сожалению, человеческий фактор полностью исключить нельзя, зато можно упростить процесс и наладить эффективный метод работы на высокотехнологичных приборах, таких как секвенаторы. С этой целью Компания оказывает поддержку пользователям своей продукции. Заказчиками наборов и реагентов производства «ГОРДИЗ» являются Бюро судебно-медицинской экспертизы Минздрава, экспертные центры Следственного комитета и МВД РФ, криминалистические лаборатории ФСБ и Минобороны РФ, крупнейшие отраслевые научно-исследовательские институты России и ближнего зарубежья. И, как оказалось, это ещё не всё.

ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ

Зная, как происходит анализ генома человека, нетрудно догадаться, что рассматривать можно не только маркеры, но и гены, ответственные за развитие различных заболеваний. В портфолио «ГОРДИЗ» есть такой важный набор, как «COrDIS MSI», имеющий значение для диагностики и выбора стратегии лечения злокачественных новообразований толстого кишечника, а также недавно вышедший на рынок набор «COrDIS GS», необходимый для диагностики синдрома Жильбера.

Синдром Жильбера возникает при мутации в гене, который кодирует фермент печени, отвечающий за утилизацию билирубина. Характеризуется устойчивым повышением уровня непрямого билирубина в крови, пожелтением склер и кожи (чаще всего рук, стоп и носогубного треугольника), проще говоря, желтухой, не связанной с другими патологиями. Несмотря на довольно высокую встречаемость в популяции, синдром не является объектом пристального изучения врачей, так как его клиническая картина не приводит к развитию каких-то особо тяжёлых состояний. Однако без должной корректировки образа жизни и диеты может приводить к развитию токсичных реакций при приёме лекарств и стабильному снижению самочувствия. В периоды обострения, помимо желтухи, при синдроме Жильбера наблюдаются слабость, горечь во рту, боли в правом подреберье, тошнота, нарушения работы ЖКТ. Применение набора «COrDIS GS» позволит существенно снизить стоимость диагностики этого заболевания.

Также к выводу на рынок готовятся наборы для диагностики таких заболеваний, как муковисцидоз, фенилкетонурия, спинальная амиотропия, ломка Х-хромосомы, первичный иммунодефицит или изменение числа хромосом в кариотипе (анеуплоидия). И даже новаторская разработка «ГОРДИЗ» – панель из маркеров самых распространённых респираторных заболеваний бактериальной и вирусной природы, не имеющая аналогов не только в России, но и в мире.

ДРУГИЕ ОБЛАСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

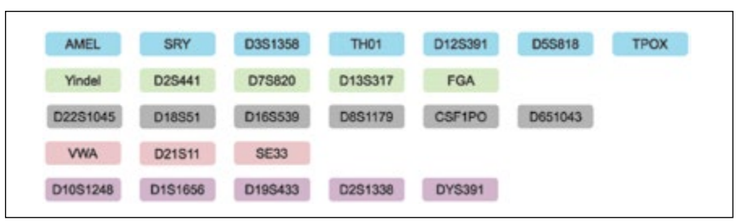
Существует множество видов деятельности человека, в которых важную роль играет генетический анализ. Например, для научной достоверности экспериментов над клеточными линиями – бессмертными, бесконечно размножающимися клетками, изъятыми из злокачественных опухолей, необходимо генетическое подтверждение гомогенности популяции. Для племенных хозяйств требуется ведение племенных книг, в которых должна чётко прослеживаться потомственная линия. Для животноводства созданы такие наборы, как COrDIS Alces (лоси), COrDIS Cattle (крупный рогатый скот), COrDIS Horse (лошади), COrDIS PIG (свиньи), COrDIS Rangifer (северные олени), COrDIS Sheep (овцы).

Вероятно развитие направления генетического анализа образцов тканей животных для доказательства незаконной охоты и рыболовства и создание генетических паспортов для породистых собак и кошек, участвующих в выставках.

Компания всегда следит за запросами рынка и подстраивается под текущие нужды потенциальных заказчиков благодаря высоким интеллектуальным и технологическим ресурсам.

УСПЕХ ПРИШЁЛ НЕ СРАЗУ

История «ГОРДИЗ» началась в 2008 году, когда Владимир Орехов получил опыт работы на первом в России секвенаторе в лаборатории популяционной генетики, а затем в крупной международной компании Abbott. Уже в 2009 году в продаже появился первый набор «COrDIS-18», позволяющий анализировать 18 маркеров человека. Продукт был встречен довольно холодно. Цены на конкурентные наборы были заоблачно высокими, но заказчики не спешили отказываться от налаженных схем закупок и поверить в отечественного производителя.



Список маркеров набора COrDIS ЭКСПЕРТ 26

Синтез праймеров в лаборатории ДНК-синтеза

Всё изменилось в 2014 году, когда в связи с санкциями многие криминалистические лаборатории были вынуждены сократить бюджет. К тому времени компания «ГОРДИЗ» разработала уже шесть собственных уникальных наборов реагентов для идентификации личности человека и животных.

Ещё сильнее расширить клиентскую базу Компании удалось, когда её наборы прошли апробацию в лабораториях МВД и попали в рекомендованный список. Подтвердить свою конкурентоспособность помогло получение сертификата соответствия стандарту ISO 9001 (базовый стандарт системы контроля качества) в 2017 году. В арендованных помещениях небольшого НИИ стало тесно, и уже в 2019 году компания «ГОРДИЗ» переехала в технопарк «Слава», где были обустроены по всем правилам просторные чистые помещения с современным оборудованием и приборами.

Важной вехой в истории Компании стало получение уже упомянутого сертификата ISO 18385 – соответствия стандартам контроля качества в отношении продуктов для идентификации биоматериала и проведения криминалистических исследований. Компания «ГОРДИЗ» стала не только первым российским производителем наборов для криминалистики, но и первой российской компанией, сумевшей пройти аттестацию по ISO 18385.

В планах Компании – увеличение производственных мощностей, выпуск целого ряда новых наборов для медицинской диагностики и криминалистики, не имеющих аналогов в России. На сегодняшний день главным фактором риска дальнейшего развития проекта может оказаться дефицит импортных компонентов приборной базы, однако компания «ГОРДИЗ» уже давно ориентирована на собственное независимое производство и способна со временем адаптироваться к сложившейся ситуации. РИ

НУЖНО ТОЛЬКО ВРЕМЯ

ИТ-СПЕЦИАЛИСТЫ ГОТОВЫ АДАПТИРОВАТЬСЯ К НОВЫМ ВЫЗОВАМ

Людмила Богомолова
Фото автора

Ускорение цифровой трансформации российских производств имеет большое значение для обеспечения активного развития экономики страны, смягчения влияния санкций. В свете этого актуальным событием стала третья Всероссийская конференция «Информационные технологии в машиностроении» (ИТМаш-2022), которая состоялась в столичном отеле Holiday Inn Moscow Sokolniki. На мероприятие приехали из разных регионов более 350 делегатов. С докладами на пленарном и секционных заседаниях выступили свыше 50 экспертов.

РОССИЙСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Перед началом конференции её участники знакомились с выставочными экспозициями – всех интересовали российские разработки в области программного обеспечения, без которого сегодня сложно продолжать цифровизацию нашего машиностроения и других отраслей экономики.

Топ-менеджеры компаний-экспонентов делали краткие презентации продуктов своих предприятий, рассказывали о преимуществах отечественных ИТ-решений, востребованных в сфере машиностроения, о направлениях развития и перспективных программных инструментах.

Уже давно многие российские компании выступают в роли промышленных интеграторов, успешно реализуют проекты цифровизации предприятий «под ключ». Например, компания PROF-ИТ имеет свои офисы в разных городах – от Минска до Владивостока. Её специалисты помогают производствам перейти на новый уровень управления операционными и производственными процессами за счёт использования новейших технологий индустрии 4.0: интернет вещей, киберфизических систем, цифровых двойников, MES-систем, предиктивной аналитики и т.д. Внедрив комплекс цифровых решений, предприятие-заказчик получает единую систему контроля и оптимизации ресурсов. Это позволяет эффективнее влиять на все технологические процессы и этапы – от поступления сырья до передачи складской продукции потребителю.

Другой участник выставки – компания ALFAims представила профессиональную систему управления производством, которая уже внедрена в центральном конструкторском бюро автоматики, в Российском федеральном ядерном центре, на Ульяновском механическом заводе, на воронежском предприятии «Стальмост» и на других предприятиях.

Менеджер компании «Гравитон» Александр Кисяков предлагал специалистам на выбор ИТ-продукты, заменившие импортные. Все они внесены Минпромторгом в реестр радиоэлектронной продукции.

«Гравитон» сам разрабатывает и производит клиентские и серверные решения. Это высокопроизводительные моноблоки для создания автоматизированного рабочего места, моноблоки в эргономичном исполнении, сверхлёгкий и высокопроизводительный ноутбук, обладающий большими возможностями, высокопроизводительный двухпроцессорный сервер, который отличается высокой производительностью и масштабируемостью, и другое. Есть и такие продукты, которые превосходят по количеству функций зарубежные аналоги. Например, наш моноблок имеет бесперебойный в течение часа источник питания и другие достоинства», – рассказал Александр.

Были на выставке российские технологии и для инженеров – интеллектуальные средства для моделирования и проектирования. С ними можно было ознакомиться на стендах компаний «АйДиТи», NanoCAD и других разработчиков.

Отечественные ИТ-решения сегодня уже широко присутствуют на российском и зарубежном рынках, но в настоящее время важно нарастить их объёмы и, если можно так сказать, номенклатуру. Руководители и менеджеры компаний, участвующих к выставке, все как один убеждали меня, что российский ИТ-бизнес осознаёт важность интеграции информационных систем и практически полное импортозамещение в сфере цифровизации обязательно произойдёт. Нужно только немного подождать, необходимо время. Умных инженеров-«айтишников» в стране хватает, но государству следует активнее поддерживать этот бизнес, избавить его от лишней бюрократии, помочь ИТ-сектору решить ряд проблем.

После осмотра выставки участники конференции обсудили наиболее острые вопросы импортозамещения в сфере ИТ на панельной дискуссии «Цифровизация машиностроения в новых экономических условиях».

ПЛАТФОРМА ДЛЯ КОНСОЛИДАЦИИ

Накануне проведения «ИТМаш-2022» один из организаторов этого мероприятия – ассоциация «Цифровые инновации в машиностроении» выступила с инициативой о создании отечественной платформы для цифровой трансформации предприятий машиностроения и смежных отраслей. Более 20 ведущих разработчиков программного обеспечения для промышленности поддержали эту инициативу, и на пленарном заседании был подписан ряд соглашений о стратегическом сотрудничестве

Председатель правления машиностроительного кластера Республики Татарстан Сергей Майоров

и взаимодействии компаний ИТ-сектора и промышленности в новых экономических условиях.

Председатель правления машиностроительного кластера Республики Татарстан Сергей Майоров прокомментировал инициативу ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении» так: «Одна из целей создания нашего кластера – это развитие внутрикластерного, межрегионального и международного взаимодействия, которое позволяет быстрее и эффективнее развивать наши производства. Поэтому мы ещё в прошлом году в рамках выставки «ИННОПРОМ» подписали соглашение с ассоциацией «Цифровые инновации в машиностроении» для более широкого сотрудничества и получили приглашение на эту конференцию.

Директор консорциума «РазвИТие» Максим Богданов

Нам сегодня нужно найти быстрые выходы из тупиков, в которые нас затягивают санкции. Наше машиностроение нуждается в обновлении софта, то есть программного обеспечения, чтобы поддержать в работоспособном состоянии наше оборудование. У нас уже есть случаи остановки станков с числово-программным обеспечением, которые были дистанционно отключены зарубежными поставщиками.

Поэтому многие российские компании сами остановили свои сложные станки для дальнейшего апгрейда – замены программ на отечественные, на более функциональные или тождественные зарубежным аналогам. Однако зарубежное промышленное оборудование привязано ещё и к сервисному обслуживанию, эту проблему надо решать. Надо объединиться всему российскому цифровому сообществу для того, чтобы предложить отечественные решения и не зависеть от импорта».

Кстати, зависит от импортного софта не только машиностроительное и иное оборудование. Много сегодня вопросов и к импортному инженерному софту для проектирования и моделирования. А без инженерной мысли, воплощённой на компьютере в проект, понятно, что не будет ни новых инновационных изделий, ни материалов, ни новой конкурентоспособной высокотехнологичной продукции.

В панельной дискуссии участвовали представители госорганов, профильных ассоциаций, государственных и коммерческих компаний, научно-исследовательских институтов. С докладами выступили генеральный директор консорциума «РазвИТие» Максим Богданов, руководитель проектов департамента цифровой трансформации и информационных технологий Андрей Новиков, генеральный директор Российского института стандартизации Денис Миронов, руководитель подразделения развития практик ERP фирмы «1С» Алексей Киселов, руководитель направления департамента проектирования ПАО «ОАК» Роман Соболев, начальник отдела по взаимодействию с оборонно-промышленным комплексом инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ Александр Тамм и другие.

Многие спикеры так же, как и участники выставки, подчёркивали, что нет такой задачи в области ИТ, которую невозможно было бы решить российским программистам и производителям. Нужно лишь время, чтобы собраться с мыслями и силами. Специалисты, которые занимались консалтингом, внедрением и интеграцией зарубежных программных продуктов, хорошо владеют методологией и уверены – её невозможно ограничить санкциями. Предстоит устранить зазор между отечественными продуктами и зарубежными, их целевой функциональностью, обеспечить применение нашего софта на основе методологии использования лучших западных образцов. На фоне санкционного давления и ответной реакции на выдвинутые ограничения конструктивным выходом эксперты называют поиск новых решений, новых партнёров, в том числе и зарубежных, новых платформ взаимодействия для обеспечения импортозамещения и технологической независимости.

Ведущий пленарного заседания председатель правления ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении», доктор технических наук, профессор Борис Позднеев отметил, что создаваемую отечественную платформу для цифровой трансформации предприятий машиностроения и смежных отраслей следует понимать не только как площадку для обсуждения существующих в отрасли проблем. Это в широком смысле возможность для обобщения опыта и обогащения лучших практик национальными стандартами, которые будут поддерживать цифровую трансформацию промышленности, для выработки решений по импортозамещению на перспективу, для рассмотрения инноваци-

Заместитель председателя Московской Конфедерации промышленников и предпринимателей (работодателей) Ольга Терентьева

Подписание одного из соглашений о стратегическом сотрудничестве и взаимодействии компаний ИТ-сектора и промышленности

онных проектов в различных отраслях машиностроения, которое вдобавок охватывает ещё и большое количество смежных сегментов.

Участники пленарного заседания были практически единодушны в том, что в целом процесс консолидации отраслей и выстраивания технологических цепочек на базе отечественных программных разработок идёт. Но на этом пути эксперты отметили немало препятствий. Назвали, в частности, инерцию производственных предприятий, отсутствие стандартов обмена информацией между различными продуктами, а также сохраняющийся в некоторых отраслях приоритет «бумажных оригиналов».

Но самое главное – это отсутствие ряда позиций в российском аппаратном обеспечении. Не хватает оборудования для высокопроизводительных вычислений, цифровых двойников изделий, отстают разработчики в создании PLM-систем, то есть прикладного программного обеспечения, предназначенного для контроля над жизненным циклом выпускаемой продукции. Напомним, что PLM-системы позволяют управлять всеми данными об изделиях на всех этапах его производства и эксплуатации, облегчают работу конструкторов и технологов предприятия.

По словам генерального директора консорциума «РазвИТие» Максима Богданова, технологией управления полным жизненным циклом изделий с необходимым набором компетенций располагают всего пять государств. У них есть все технологии для создания полной производственной цепочки. И Россия – одна из этих стран. В то же время, по мнению руководителя направления по цифровому производству компании Prof-ИТ Аркадия Дильмана, в сегменте «тяжёлой» PLM отставание отечественных разработчиков составляет пять-десять лет, хотя для MES-систем аналоги уже есть.

Спикеры ставили перед отдельными российскими разработчиками ИТ-решений вопросы удобства использования их программных продуктов. Говорили и о том, что некоторые заказчики изделий требуют от российских компаний-производителей использования привычного для них иностранного оборудования, что сейчас порой проблематично, и все эти вопросы надо как-то решать.

И, конечно же, обсуждался уровень господдержки. Финансовых сложностей, возникающих перед предприятиями, полно, большинство из них вынуждены самостоятельно финансировать переход на российские системы автоматизации, а это сильно тормозит импортозамещение.

Затрагивались и вопросы нехватки высококвалифицированных ИТ-специалистов, но это касается в основном отдельных компаний, не сумевших пока наладить связи с профильными вузами.

Председатель правления ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении» Борис Позднеев (в центре) беседует с участниками выставки

СТОЛИЧНЫЙ ОПЫТ

Более конкретное обсуждение актуальных вопросов состоялось на тематических секциях, каждая из которых была посвящена цифровизации отдельной отрасли – тяжёлого и энергетического машиностроения, транспортного машиностроения, гражданского авиастроения, гражданского судостроения.

Например, опытом компании «Меркатор Холдинг» поделился её директор по инновациям Павел Теплов, выступив с темой «Эволюция цифровых решений, обеспечивающих работу специальной дорожной и коммунальной техники».

«Цифровые решения эволюционируют с удивительной скоростью, в том числе в коммунально-дорожной отрасли. Силами нашего конструкторского бюро и «Лаборатории умной техники» мы научились собирать данные о работе бортовых механизмов со всех типов дорожной и коммунальной техники основных производителей. И первые в стране заложили в систему возможность оцифровки технологий и регламентов содержания улично-дорожной сети, создав фактически «цифровой двойник задач». Теперь системы полностью ушли от влияния человеческого фактора и сменились умными программно-аппаратными комплексами, которые могут не только оценить качество выполненных работ, но и помочь в принятии стратегических решений», – подчеркнул Павел Владимирович.

Опыт столицы, которая привычно лидирует во многих областях экономики, был представлен на секции «Цифровизация промышленности города Москвы». Модераторами секции стали председатель правления ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении» Борис Позднеев и заместитель председателя Московской Конфедерации промышленников и предпринимателей (работодателей) Ольга Терентьева, которая коротко рассказала о роли Конфедерации в развитии промышленного сектора города ещё на пленарном заседании.

На секции о достижениях и проблемах цифровизации московских предприятий более подробно сообщили в своих докладах председатель экспертного совета ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении» Дмитрий Никитин, руководитель образовательной программы компании «Аскон» (Консорциум «РазвИТие») Ольга Чернядьева, генеральный директор ООО «Мастерская Цифровых Решений» Алексей Голиков, ведущий инженер-технолог «МКБ Факел» Николай Янин и другие.

По итогам конференции Московская Конфедерация промышленников и предпринимателей (работодателей) и ассоциация «Цифровые инновации в машиностроении» решили обратиться к руководителю департамента инвестиционной и промышленной политики города Москвы Владиславу Овчинскому с инициативой о создании совместного экспертного совета или рабочей группы для рассмотрения обсуждаемых на конференции вопросов и реализации конструктивных предложений. Это, несомненно, послужит дальнейшему продвижению цифровизации в городе Москве и росту производства инновационной импортозамещающей продукции.

Обсуждение ситуации в переводе на «цифру» предприятий машиностроительного комплекса страны постепенно сформировало у участников конференции представление о том, какие шаги и в каком направлении нужно сделать в первую очередь.

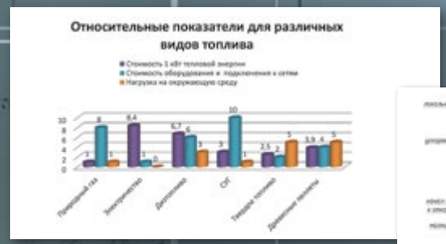
Предстоит создавать технологическую платформу, группировать силы для инновационного развития и поэтапного освоения новых подходов к цифровой трансформации. Результатами этой работы должны стать создание цифровых производств, высокий уровень цифрового взаимодействия внутри холдингов, а также вовлечение в процесс малых и средних предприятий. Только так, на основе интеграции в цифровой среде, можно добиться обеспечения конкурентоспособности отечественной продукции. *РИ*

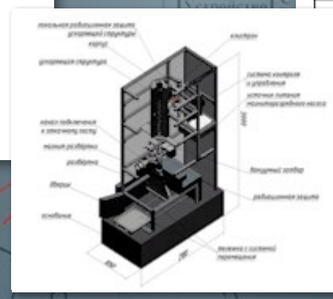
РУССКИЙ ИНЖЕНЕР RUSSIAN ENGINEER

Всероссийский информационно-аналитический и научно-технический журнал

№03 (76) сентябрь 2022

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ





УДК 621.793.79

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

INCREASING WEAR RESISTANCE OF CUTTING TOOLS

Ковальков В.К.[1],
Беляев Б.Н.[2],
Шведунов Н.В.[3,4],
Юров Д.С.[3,4]

[1] НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова,
[2] ООО «Кибердок»
[3] НИИЯФ имени Д.В. Скобельцына МГУ имени М.В. Ломоносова,
[4] ООО «Лаборатория электронных ускорителей Московского государственного университета»

Kovalkov V.K.[1],
Belyaev B.N.[2],
Shvedunov N.V.[3,4],
Urov D.S.[3,4]

[1] Research Institute of Mechanics, Moscow State University named after M.V. Lomonosov
[2] LLC Cyberdoc
[3] Research Institute of Nuclear Physics named after D.V. Skobeltsyn Moscow State University
[4] LLC Laboratory of Electronic Accelerators of Moscow State University

АННОТАЦИЯ. *Разработан и изготовлен прототип промышленной установки для обработки инструмента по технологии CCSL (Creation of Composite Surface Layer). Технология CCSL применяет воздействие потока электронов от линейного ускорителя электронов для наноструктурной модификации поверхностного слоя инструмента. В результате воздействия потока электронов повышается износостойкость инструмента. Прототип промышленной установки для обработки инструмента по данной технологии имеет производительность в десять раз большую, чем известные установки для нанесения покрытий методами PVD или CVD. Технология CCSL повышает износостойкость инструмента как имеющего PVD- или CVD-покрытие, так и без него.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *кристаллическая решётка, износостойкость, дислокационные петли, наноструктура, кластерная структура, ускоритель электронов, металлорежущий инструмент.*

ABSTRACT. *A prototype of an industrial plant for tool processing using CCSL (Creation of Composite Surface Layer) technology was developed and manufactured. CCSL technology uses the effects of an electron beam from a linear electron accelerator to nanostructurally modify the surface layer of a tool. As a result of the impact of the electron flow, the wear resistance of the tool increases. A prototype industrial machine for processing tools using this technology has a capacity ten times greater than the known PVD or CVD coating machines. CCSL technology increases the wear resistance of tools with or without PVD or CVD coating.*

KEYWORDS: *crystal lattice, wear resistance, dislocation loops, nanostructure, cluster structure, electron accelerator, metal cutting tool.*

Одним из основных направлений повышения эффективности металлорежущего инструмента является увеличение его ресурса за счёт применения тонкоплёночных износостойких покрытий, состоящих, например, из различных твёрдых тугоплавких соединений: TiN, TiCN, TiAlN, ZrN, ZrCN, ZrHfN, CrN, TiC-Al2O3-TiN и т.д.

Данное направление появилось 50 лет назад, когда фирма Sandvik Coromant представила технологию CVD (Chemical vapor deposition) химического осаждения покрытий, а в Советском Союзе разработали технологию PVD (Physical vapor deposition) физического осаждения покрытий.

С тех пор эти технологии непрерывно совершенствовались, появились многослойные покрытия, наноструктурированные покрытия, но принципиально новых технологий не было создано ведущими фирмами-производителями инструмента.

Известно, что механические свойства определяются энергиями связей в кристаллической решётке и дефектами, которые всегда присутствуют в металлах и сплавах. Энергетические воздействия радиации, звуковых волн и потоков электронов высоких энергий вызывают изменения кластерных структур – как тонкоплёночных износостойких покрытий, так и основы инструмента. В результате энергетического воздействия изменяется наноструктура поверхностного слоя [1,2], уменьшается количество дефектов кристаллической решётки [3], изменяются размеры блоков (кластеров), точечные дефекты преобразуются в дислокационные петли, ориентированные по направлению воздействия [4,5], появляются дополнительные связи в кристаллической решётке за счёт атомов внедрения [6].

По результатам совместных исследований, выполненных в НИИ механики МГУ, НИИЯФ МГУ и ООО «ЛЭУ МГУ» при финансовой поддержке ООО «МИИ» и ООО «Кибердок», появилась технология CCSL (Creation of Composite Surface Layer) и был создан прототип промышленной установки для обработки инструмента по данной технологии.

Технология CCSL осуществляет модификацию приповерхностного слоя. Технология обработки материала базируется на использовании воздействия непрерывного потока электронов от линейного ускорителя электронов. С 2015 года проводились экспериментальные работы по обработке инструмента и натурные испытания на предприятиях РФ. В результате выполненных исследований было установлено, что за счёт структурных изменений в поверхностном слое можно увеличить износостойкость инструмента, имеющего PVD- или CVD-покрытие от полутора до трёх раз. У инструмента, не имеющего износостойкого покрытия, стойкость можно повысить до шести раз. Прототип промышленной установки УМПС

Таблица 1. *Сравнение установок по созданию износостойких покрытий*

1	Фирма-производитель	Metaplas (Германия)	НПО «Сатурн» + Курчатовский институт (РФ)	ООО «Кибердок» + ЛЭУ МГУ	Teer Coating LTD (Велико-брит.)
2	Название установки	MR-323 MR-360	«Кремень»	Проект «Алиса» (УМПС)	UDP 650/6 UDP 850/6 UDP 1100/6
3	Метод нанесения	КИБ (вакуум)	КИБ (вакуум)	ЭП (элект. пучок в атмосферу)	МР (вакуум)
4	Цена в млн евро	0,8–1,2	0,33–0,41	1,2–1,5	0.9–1,3
5	Потребляемая мощность, кВт	30	35	35–50	30–50
6	Кол-во загружаемого инструмента, крупная фреза 20х200 мм	40	24	50	108
7	Занимаемая площадь, кв. м	20	25	20	20
8	Max линейный размер обрабат. изделий, мм	400	400	500	800
9	Время цикла обработки, час	3–4	3–4	**0,08**	3–4
10	Производ., шт./час	10	6	**600**	27
11	Производ. на ед. стоимости	0.0125	0,0182	**0,6**	0,03

«АЛИСА» (лабораторный образец) располагается в НИИЯФ МГУ и имеет производительность, в десятки раз превышающую производительность лучших зарубежных установок для нанесения покрытий PVD или CVD.

Было обработано и испытано более 2000 твердосплавных пластин компаний КЗТС, МРТ, Sandvik, ISCAR, ZCC и т.д. Пластины были как без покрытия, так и с покрытием (TiAlN, TiAlCrYN, TiCN, TiN, DLC, MoS2). Повышение износостойкости (работоспособности) составило от полутора до трёх раз в зависимости от обрабатываемого материала и режимов резания.

В деревообработке были получены интересные результаты. Так, цепи фирмы STIHL после обработки стали служить в шесть раз дольше до переточки. Инструмент по технологии CCSL подвергается воздействию электронов высокой энергии, но инструмент после обработки не имеет остаточной радиации и

Таблица 2. *Результаты сравнительных испытаний*

Наименование	Производитель	Увеличение износостойкости
TIGER 1453-152 IC808	ISCAR	1,7
GDMY IC808	ISCAR	2,0
T5K10 H30 SNUM 190612	К3ТС	2,3
LNMX 301940 RT1 PC36XT	К3ТС	2,0
VCMT110304-SM IC6025	ISCAR	1,8
MMEC120B09R000-4T08 IC908	ISCAR	1,8
MMEC200B09R000-4T12 IC908	ISCAR	2,0
CNMG 12408-NR IC907	ISCAR	2,1
CNMG 120408-YBM253	ZCC	1,5
CNMG 120408-MM 4225	Sandvik	1,7
BDMT 11T304RT1 PP730	МРТ	3,0
CNMG 120412 HP CP125L	МРТ	2,0
ZPCW2004APTRM30	Sandvik	3,0
CCMT09T304PM 4225	Sandvik	1,8
DNMG 110404-MF 2015	Sandvik	1,6
DCMT 070204-PM	Sandvik	2,0
WPMT020104-MF 2015	Sandvik	1,7
WNVG080408-DR YBC252	ZCC	2,0

полностью безопасен для персонала. Разработанная конструкция установки для промышленного применения (модуль М1) полностью защищает персонал от воздействия электронов высоких энергий и соответствует требованиям безопасности. Эксплуатация модуля М1 требует получения лицензии на работу с источниками ионизирующего излучения, однако разработанная радиационная защита ограничивает мощность дозы от работающей установки на уровне менее 1 мкЗв/час в любой доступной персоналу точке на расстоянии 0,1 метра от поверхности устройства и позволяет устанавливать модуль в любом производственном помещении.

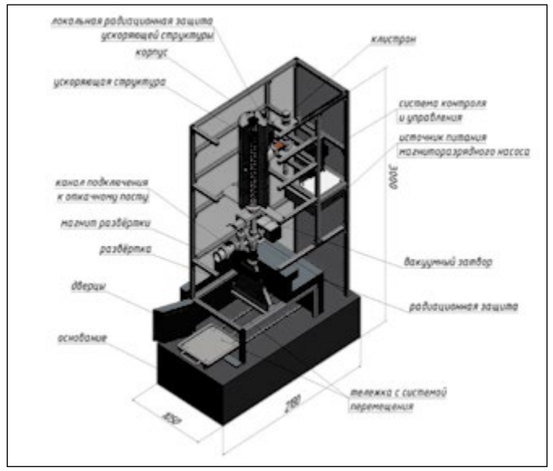


Рис. 1. *Модуль M1.*
Технологический цикл обработки партии пластин до 20 000 шт. типа

CNMG120408 для установки УМПС «АЛИСА», расположенной в НИИЯФ МГУ, составляет семь календарных дней и включает: приёмку инструмента – 1 день; обработку на УМПС – 1 день; стабилизацию параметров – 3 дня; термообработку – 1 день; отгрузку инструмента – 1 день. Новый технологический цикл может начинаться на следующий день. Таким образом, производительность данной установки может составлять более 1 млн шт./год пластин типа CNMG120408.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кабалдин Ю.Г. и др. Исследование свойств износостойких покрытий на основе фрактального подхода// Известия ТПУ. – 2002. – Т. 305. Вып. 1. – С. 100–102.
2. Полещенко К.Н., Орлов П.В., Геринг Г.И., Вершинин Г.А., Иванов Ю.Ф. Структурные превращения в приповерхностных слоях модифицированных твёрдых сплавов при трибомеханическом нагружении //Вестник Омского университета, 1997. – Вып. 3. – С. 35–37.
3. Мамонтов А.П., Чернов И.П. Эффект малых доз ионизирующего излучения. 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Дельтаплан, 2009. – 288 с.
4. Суздалев И.П., Суздалев П.И. Нанокластеры и нанокластерные системы. Организация, взаимодействие, свойства. // Успехи химии, 2001. – Т. 70. Вып. 3. – С. 203–240.
5. Левшунова П.Л., Питиримова Е.А., Похил Г.П., Тетельбаум Д.И. Новые особенности эффекта дальнодействия при наблюдении его на электронографе//Труды 10-й международной конференции «Взаимодействие излучений с твёрдым телом», 24–27 сентября 2013 г. – Минск, Беларусь. – С. 52–55.
6. Гречихин Л.И. Физический механизм упрочнения и разрушения конструкционных материалов водородом /Упрочняющие технологии и покрытия. – 2008. № 3. – С. 7–13. РИ

УДК 697.24

ВИДЫ ТОПЛИВА В МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ И АНАЛИЗ ПРИ ВЫБОРЕ

TYPES OF FUELS IN LOW-RISE CONSTRUCTION, THEIR CHARACTERISTICS AND ANALYSIS WHEN CHOOSING

Игорь Саклаков,
кандидат технических наук, доцент кафедры
«Автоматизации и электроснабжения»,
Московский государственный строительный университет

Igor Saklakov,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Automation
and Power Supply, Moscow State University of Civil Engineering

АННОТАЦИЯ. *Проведён анализ и рассчитаны относительные показатели для различных энергоресурсов, применяемых в строительстве загородных домов, Рассчитаны относительные стоимости топлив, стоимость подключения и оборудования, нагрузка на окружающую среду от сжигания. Приведены плюсы и минусы топлив.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *анализ энергоресурсов, относительные показатели различных видов топлива, выбор топлива, нагрузка на окружающую среду, выбросы вредных веществ.*

ABSTRACT. *The analysis was carried out and the relative indicators for various energy resources used in the construction of country houses were calculated, the relative costs of fuels, the cost of connection and equipment, the environmental load from combustion were calculated. The pros and cons of fuels are given.*

KEYWORDS: *analysis of energy resources, relative indicators of various types of fuel, fuel selection, environmental impact, emissions of harmful substances.*

В последние годы из-за продолжающегося после пандемии тренда удалённой работы наблюдается всплеск малоэтажного строительства. Люди стремятся обзавестись загородным домом и всё больше переезжают жить за пределы больших городов, по крайней мере, проводят там отпуск и выходные.

Есть два варианта – покупка готового коттеджа или приобретение участка с последующим самостоятельным возведением дома. Свои плюсы и минусы есть в обоих случаях, однако в любом из них пристальное внимание нужно уделить сетям энергоснабжения. При покупке участка под строительство, как одиночного загородного дома, так и коттеджного посёлка в первую очередь необходимо проанализировать возможности подключения к централизованным сетям энергоснабжения для нужд отопления и горячего водоснабжения.

Выбор энергоносителя – многогранная задача и зависит от следующих составляющих факторов:

- доступность и удобство использования, наличие магистральных сетей на данном участке, а при их отсутствии альтернативные проработанные в данном районе технологии по бесперебойной доставке и хранению или выработке энергоносителя;
- первоначальные единовременные затраты на оборудование котельной и его обслуживание;
- стоимость единицы тепловой мощности (кВт), учитывающая цену топлива и его доставки;
- экологический фактор учитывает нагрузку на окружающую экосистему от доставки, хранения и сжигания энергоресурсов.

Исходя из этих факторов, можно сравнить предлагаемые на современном рынке технологии теплоснабжения загородного дома. И рассчитать относительные показатели.

Для определения цены 1 кВт тепловой энергии полученной из рассматриваемых топлив используем формулу:

$$C = \frac{Сед}{Q_н^r \times \eta}, \text{ где}$$

С – стоимость 1кВт тепловой энергии, руб.;

$Q_н^r$ *– теплота сгорания единицы топлива, кВт;*

η *– КПД используемого оборудования;*

Сед – стоимость единицы топлива (кг, литр, м. куб.), руб.

Для определения относительной стоимости 1 кВт тепловой энергии расчёт проводился относительно стоимости тепловой энергии, полученной из природного газа, она принималась равной единице. Для определения относительной стоимости оборудования, стоимость оборудования и подключения для электрического отопления принята за единицу. Результаты расчёта приведены в *таблице 1*.

Таблица 1. *Относительные показатели различных видов топлива*

Вид топлива	Стоимость 1 кВт тепловой энергии	Стоимость оборудования и подключения к сетям	Нагрузка на окружающую среду
Природный газ	1	8	1
Электричество	8,4	1	-
Дизтопливо	6,7	6	3
СУГ	3	12	1
Твёрдое топливо (уголь, дрова)	2,5	2	5
Древесные пеллеты, брикеты	3,9	4	5

Из традиционных источников энергии для теплоснабжения сегодня доступны ископаемые природные ресурсы – природный газ, сжиженный газ, дизельное топливо, твёрдое топливо, электричество, произведённое из них, а также дрова и пеллеты.

На первый взгляд природный магистральный газ занимает лидирующую позицию и вне конкуренции, при его сжигании нагрузка на окружающую среду наименьшая. Установлено, что если уровень загрязнения атмосферного воздуха при сжигании угля принять за 100%, то сжигание мазута даёт 60%, а природного газа – 20% [4]. Магистральный газ – самое дешёвое топливо. Он удобен в использовании, перебоев в поставке практически не бывает, а оборудование недорогое и долговечное. Но, к сожалению, природный магистральный газ не является на сегодняшний день общедоступным видом топлива, поскольку зачастую прокладка ветки газопровода до вашего дома может превратиться в дело многих лет с большими финансовыми затратами и массой разрешительной документации. Даже если по границе участка проходит газопровод, то присоединение к нему займёт весь строительный сезон, ведь сначала необходимо выполнить и согласовать проекты внутреннего и внешнего газоснабжения. Это лучший вариант для теплоснабжения дома, но его стоимость сразу же увеличивается чуть ли не вдвое. При определении стоимости за кВт тепловой энергии здесь помимо стоимости самого газа необходимо учитывать стоимость подключения к газовым сетям, зависящую от расстояния до врезки.

При отсутствии газа альтернативой могут быть электрические сети, они присутствуют во всех населённых пунктах, процесс подключения налажен и прост, а стоимость минимальна и составляет госпошлину с установкой трубостойки с вводным электрощитом. При использовании электрической энергии нагрузка на локальную экосистему в месте потребления отсутствует, так как здесь нет никаких выбросов. В доме нет посторонних запахов. Оборудование для теплоснабжения дешевле всех прочих и просто в эксплуатации. Однако выделенной электрической мощности (обычно 15 кВт) на загородный дом не всегда достаточно для его отопления, а стоимость 1 кВт тепловой энергии будет самая высокая и в относительных единицах равна 8,4.

Для удешевления данного варианта можно использовать двухтарифный электросчётчик и добавление в систему отопления буферной ёмкости или твердотопливного котла. При высоком дневном тарифе на электроэнергию отапливать твёрдым топливом или буферной ёмкостью (вода в ней нагревается ночью) экономно будет ночью – при низком тарифе на электричество.

При невозможности теплоснабжения от местных сетей обычно используют

Таблица 2. *Достоинства и недостатки различных видов топлива*

Вид топлива	Достоинства	Недостатки
Природный газ	• Дешевизна; • Простота использования; • экологически чистое топливо.	• Не везде доступен; • высокая стоимость и большие сроки подключения; • выполнение и согласование проектных работ; • платное сервисное обслуживание оборудования.
Электричество	• Доступность; • низкая стоимость подключения и оборудования; • отсутствие выброса в месте применения.	• Самая высокая цена 1кВт тепловой энергии; • ограниченная мощность.
Дизтопливо	• Независимость от внешних сетей.	• Необходимость устройства топливохранилища; • периодические дозаправки; • присутствие постороннего запаха топлива; • дороговизна топлива и оборудования; • выбросы SO_x и ванадия V_2O_5.
СУГ	• Независимость от внешних сетей; • экологически чистое топливо.	• Необходимость устройства топливохранилища; • периодические дозаправки; • дороговизна оборудования.
Твёрдое топливо (уголь, дрова)	• Независимость от внешних сетей; • дешевизна топлива и оборудования.	• Присутствие постороннего запаха; • необходимость устройства топливохранилища; • большая нагрузка на экосистему, выбросы твёрдых частиц; • частые подкладки топлива в котел.
Древесные пеллеты, брикеты	• Независимость от внешних сетей; • Возможность устройства автоподачи в котёл.	• Присутствие постороннего запаха; • большая нагрузка на экосистему, выбросы твёрдых частиц.

привозные энергоресурсы. Одним из них является дизельное топливо. Минусами здесь являются: необходимость устройства топливохранилища с пожарной защитой и его периодические дозаправки, присутствие в доме (котельной) постороннего запаха топлива, дороговизна оборудования. При его сжигании нагрузка на местную экосистему выше, чем от природного газа, помимо выбросов оксидов углерода и азота присутствуют твёрдые частицы, оксиды серы (SO_x) и ванадия (V_2O_5), если показатель относительной агрессивности для оксида углерода принять за 1, то для оксида азота он будет равен 41,1 а для V_2O_5 1225 усл.т./т [5]. При воздействии оксида ванадия на человека нарушается работа органов дыхания, системы кровоснабжения, нервной системы, нарушается обмен веществ. Стоимость 1 кВт тепловой энергии в относительных единицах равняется 6,7 и сравнима с электрической, а с учётом стоимости оборудования превышает её.

В последнее время находит применение и сжиженный углеводородный газ (СУГ). Сжиженный газ является экологически дружественным для окружающей среды видом топлива, при его использовании не остаётся запаха, а после сгорания – токсичных или твёрдых отходов. С экологической точки зрения он может сравниваться с природным, используются те же котлы, необходимо лишь заменить форсунку на горелке. Специализирующиеся фирмы предоставляют полный комплекс услуг – от проектирования и монтажа до сервисного обслуживания и поставок газа. Стоимость 1 кВт тепловой энергии в относительных единицах составит 3. Недостаток здесь тот же – устройство дорогостоящего топливохранилища и его периодические дозаправки, причём затраты на оборудование вдвое выше, чем на дизельное топливо.

При использовании твёрдого топлива помимо выбросов в окружающую экосистему, присущих дизельному топливу, добавляется большой выброс золы и оседающей повсюду сажи, а в доме присутствует запах дыма. Здесь появляется неудобство работы кочегара, в связи с необходимостью раз в три-шесть часов подкладывать топливо в топку котла и удалять из неё золу. Существуют и котлы с автоподачей, работающие на древесных пеллетах. Топливные пеллеты делают из отходов деревообработки: опилок, стружки, отторцовок, а также неиспользуемых частей дерева, образующихся при лесозаготовках: тонкомера, откомлёвок, верхушек, искривлённых стволов, веток и др. Пеллеты – самое экологически чистое твёрдое топливо. Наряду с перечисленными недостатками достоинством твёрдого топлива является его цена, средняя стоимость 1 кВт тепловой энергии в относительных единицах для твердого топлива составит 2,5–3,9.

Из альтернативных источников энергии можно выделить солнечную, ветровую, геотермальную энергии и т.д. (солнечные коллекторы, ветровые установки, тепловые насосы). Однако в силу дороговизны оборудования они пока так и не получили широкого распространения и не могут конкурировать на рынке России с недорогими углеводородами и применяются при отсутствии традиционных ресурсов.

Результаты расчётов наглядно показаны на графике ниже, который позволяет наглядно помочь при выборе топлива для энергоснабжения загородного дома.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.eriras.ru/files/forecast_2019_rus.pdf (дата обращения 21.04.2020).
2. Парижское соглашение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf (дата обращения 21.04.2020).
3. Потапов А.Д., Саклаков И.Ю. Энергосберегающая теплоэнергетика как фактор обеспечения устойчивости атмосферы – важнейшей геосферной оболочки. Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века.- 2004. № 5. – С. 62.
4. Потапов А.Д. Экология.- М: Высшая школа. 2000. – 446 с.
5. Пермяков Б.А., Пермяков А.Б., Кононович Ю.В., Волков В.Н., Кузнецова С.А. Энергосбережение в строительстве: ситуация, проблемы, рекомендации, перспективы. – Ухта: УГТУ, 2002. – 71 с.

УДК 69.033

ОЦЕНКА ТРЕБОВАНИЙ К ВРЕМЕННОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ

ASSESSMENT OF REQUIREMENTS FOR TEMPORARY CONSTRUCTION INFRASTRUCTURE

Павел Журавлёв,
кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации и управления в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ)

Zhuravlev P.A.
candidate of technical Sciences, associate Professor of technology, organization and management in construction, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)

Артур Марукян,
кандидат технических наук, доцент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ)

Marukyan A.M.
candidate of technical Sciences, associate Professor, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)

АННОТАЦИЯ. *Для обеспечения процессов строительства, реконструкции, сноса (демонтажа) необходимо устройство временной строительной инфраструктуры (временных зданий, сооружений, конструкций, временных дорог и сетей инженерно-технического обеспечения). Потребности в номенклатуре и характере подсобно-вспомогательных и обслуживающих (по отношению к основному объекту капитального строительства) объектов (элементов) временной строительной инфраструктуры, возводимых (размещаемых) в период строительства на территории строительных площадок или в полосе отвода (для линейных объектов), предопределяются особенностями строительства, связанными с функциональным назначением и конструктивными решениями объектов строительства, условиями и методами производства работ. Статья посвящена оценке (идентификации) требований и условий, предъявляемых к объектам (элементам) временной строительной инфраструктуры.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА*: временные здания и сооружения, строения, конструкции, приспособления, устройства, установки, объекты вспомогательного использования, проектная, рабочая, организационно-технологическая документация.*

ABSTRACT*. To ensure the processes of construction, reconstruction, demolition (dismantling), it is necessary to set up temporary construction infrastructure (temporary buildings, structures, structures, temporary roads and engineering support networks). The needs for the nomenclature and nature of auxiliary and servicing (in relation to the main object of capital construction) objects (elements) of temporary construction infrastructure erected (placed) during construction on the territory of construction sites or in the right-of-way (for linear objects) are predetermined by the construction features related to the functional purpose and design solutions of the objects construction, conditions and methods of work. The article is devoted to the assessment (identification) of the requirements and conditions imposed on objects (elements) of temporary construction infrastructure.*

KEYWORDS*: temporary buildings and structures, structures, structures, fixtures, devices, installations, objects of auxiliary use, design, working, organizational and technological documentation.*

Строительство, реконструкция, капитальный ремонт, реставрация и снос (демонтаж) объектов капитального строительства и отдельных элементов зданий, сооружений осуществляются с применением временной строительной инфраструктуры, включающей: временные здания и сооружения (титульные и нетитульные, ВЗиС), специальные вспомогательные сооружения и устройства (СВСиУ), временные дороги, подъездные пути, временные сети инженерно-технического обеспечения, а также иные временные сооружения, строения и конструкции.

Временная строительная инфраструктура включает подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты строительных площадок, предназначенные для обеспечения нужд строительства и необходимые для организации производства строительно-монтажных работ. Вопросы, связанные с составом и количеством, схемами инженерно-технического обеспечения и присоединения к источникам питания титульных и нетитульных ВЗиС, решаются при подготовке проектов заданий на проектирование и разработку проектной документации, уточняются при составлении проектов производства работ.

В зависимости от принятых проектных решений, методов строительства или изготовления, порядка финансирования

(компенсации), условий и требований к эксплуатации объекты временной строительной инфраструктуры отличаются от основных возводимых объектов капитального строительства и имеют свои особенности.

Объекты (элементы) временной строительной инфраструктуры можно дифференцировать по следующим критериям (признакам) [1, 2, 3]:

- *по порядку финансирования:* титульные, нетитульные, СВСиУ и иные дополнительно используемые временные сооружения, строения и конструкции, необходимые на период выполнения отдельных видов строительных операций, комплексов работ и работ по монтажу оборудования;
- *по объёмности решений:* линейного характера (дороги, инженерные сети и технологически связанные с ними сооружения и обслуживающие объекты) и объёмного характера, разделяемые на производственные, складские, административные, санитарно-бытовые и жилые;
- *инвентарности – оборачиваемости*: разбираемые неинвентарные (однократно используемые) и инвентарные, то есть многократно используемые, либо в пределах строительной площадки, либо на разных объектах строительства, а также приспосабливаемые;
- *по объёмно-планировочным* (сборно-разборные, контейнерные, передвижные) и конструктивным решениям, а также срокам использования на одном месте;
- *по назначению* (общие и временные).

Принимая во внимание государственное регулирование деятельности по строительству, установленное в виде системы нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов, а также специфику и условия производства подготовительных и строительно-монтажных работ, выраженные в особенностях функционального назначения и методах производства работ, актуальной темой является оценка и идентификация требований, предъявляемых к широкой номенклатуре объектов (элементов) временной строительной инфраструктуры, необходимых для производства строительно-монтажных работ и обслуживания работников строительства.

Цель исследования – на основе анализа нормативно-правового и технического регулирования строительной деятельности выполнить оценку (идентификацию) требований, предъявляемых к объектам (элементам) временной строительной инфраструктуры.

МАТЕРИАЛЫ

Градостроительным кодексом установлено понятие объекта капитального строительства, проектирование которого осуществляется путём подготовки проектной и рабочей документации. Указанное понятие исключает «временные постройки» из состава объекта капитального строительства. При этом кодексом не раскрывается понятие «временные постройки». Как следствие, кодексом не установлено требование к разработке проектной документации на объекты, не являющиеся объектами капитального строительства, а также не установлены критерии отнесения тех или иных строений к числу временных построек.

Вместе с тем п. 10 статьи 4 Технического регламента о безопасности зданий и сооружений (Федеральный закон № 384-ФЗ, Технический регламент) выделены в отдельную категорию здания и сооружения временного (сезонного) назначения, а также здания и сооружения вспомогательного использования, связанные с осуществлением строительства или реконструкции, относимые к зданиям и сооружениям пониженного уровня ответственности.

Понятие «специальные вспомогательные сооружения и устройства» регламентировано ГОСТ Р 59178-2021 и представляет совокупность временных конструкций и обустройств, необходимых для строительства конкретного объекта (пирсы, подмости, вспомогательные опоры, направляющие каркасы, шпунтовые ограждения, подкрановые эстакады и т.д.).

Необходимо добавить, что признак идентификации зданий и сооружений по уровню ответственности указываются застройщиком (заказчиком) в задании на выполнение инженерных изысканий для строительства зданий и сооружений и в задании на проектирование (п. 11 Технического регламента).

В зависимости от класса сооружений (КС-1, КС-2, КС-3), определяемого в соответствии с его назначением, а также социальными, экологическими и экономическими последствиями их повреждений и разрушений, генпроектировщиком по согласованию с заказчиком в задании на проектирование устанавливается уровень ответственности сооружений, но не ниже приведённых в ГОСТ 27751 (п. 10 табл. 2).

Классу сооружений КС-1 (приложение А ГОСТ 27751), включающему мобильные здания (сборно-разборные и контейнерного типа), склады временного содержания (не предусматривающие постоянного пребывания людей), а также сооружения с ограниченными сроками службы, соответствует пониженный уровень ответственности.

Следует отметить, что объектом технического регулирования вышеуказанного федерального закона являются здания и сооружения любого назначения, а также связанные со зданиями и сооружениями процессы проектирования, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса).

Обеспечение безопасности зданий и сооружений (статья 5 Технического регламента) может осуществляться посредством:

1) установления соответствующих требованиям безопасности проектных значений параметров зданий и сооружений и качественных характеристик в течение всего жизненного цикла здания или сооружения;
2) реализации указанных значений и характеристик в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта и поддержания состояния таких параметров и характеристик на требуемом уровне в процессе эксплуатации, консервации и сноса.

В этой связи необходимо выяснить, как определяются понятия «здание» и «сооружение», являющиеся предметом (объектом) технического регулирования.

Термин «здание» определён как результат строительства, представляющий собой объёмную строительную систему, имеющую надземную и (или) подземную части, включающую в себя помещения, сети и системы инженерно-технического обеспечения и предназначенную для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных (п. 6 ч. 2 статьи 2 Технического регламента).

Термин «сооружение» определён как результат строительства, представляющий собой объёмную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и (или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов (п. 23 ч. 2 статьи 2 Технического регламента). Признаки, характерные для здания и сооружения, приведены в табл. 1 [4–8].

Градостроительным кодексом РФ, Техническим регламентом понятие «строение» не раскрывается, однако принадлежность «строения» возможна как к одному из видов объектов капитального строительства, так и к некапитальным объектам.

Принимая во внимание вышеописанное, а также смысл примечания к п. 2.1.4 ГОСТ 27751, согласно которому здание является частным случаем строительного сооружения, как следствие, обеспечение безопасности зданий и сооружений (включая сооружения вспомогательного использования, связанные с осуществлением строительства или реконструкции) подразумевает (предопределяет) соблюдение в процессе проектирования требований стандартов и сводов правил (статья 5 Технического регламента), включённых в соответствующие

Табл. *Отличительные признаки здания и сооружения*

Признаки здания	Признаки сооружения
здание является только объёмной строительной системой (в отличие от плоскостных и линейных строительных систем);	сооружение является объёмной, линейной и плоскостной строительной системой;
здание может иметь как надземную, так и подземную часть или обе части;	сооружение может иметь надземную, надземную и (или) подземную части;
здание обязательно включает в себя помещения. Они являются частью объёма здания, имеют своё назначение и ограничены строительными конструкциями;	внутри сооружения могут присутствовать помещения (в здании они есть всегда);
здание должно иметь назначение (использование): для проживания людей и (или) деятельности;	сооружения не предназначены для постоянного проживания, только для временного пребывания людей. Используются для различных производственных процессов, хранения продукции, перемещения людей и грузов;
внутри здания должны располагаться сети и системы инженерно-технического обеспечения;	внутри сооружения могут быть сети и системы инженерно-технического обеспечения (в здании они есть всегда);
идентифицируются как объекты капитального строительства.	могут идентифицироваться как объекты капитального строительства, а также как объекты (некапитальные строения и сооружения), перемещение, демонтаж и последующая сборка которых возможна в силу отсутствия прочной связи с землёй (п. п. 10, 10.2 ст. 1 ГрК РФ).

перечни документов в области стандартизации (Перечень), утверждённые Росстандартом (приказы от 28.05.2021 № 815 и 02.04.2020 № 687).

В состав перечня документов в области стандартизации включены следующие своды правил: СП 48.13330, СП 46.13330, СП 287.1325800.

К титульным ВЗиС, приведённым в СП 48.13330 (Приложение К), не установлено требование разработки проектной и рабочей документации.

Одновременно с этим пунктом 7.34 СП 48.13330 регламентировано условие о соответствии временных зданий и сооружений требованиям технических регламентов, действующих строительных и пожарных, санитарно-эпидемиологических норм и правил, предъявляемых к бытовым, производственным зданиям, сооружениям.

Учитывая, что объектом технического регулирования в Федеральном законе № 384-ФЗ являются здания и сооружения любого назначения (в том числе входящие в их состав сети и системы инженерно-технического обеспечения), а также связанные со зданиями и сооружениями процессы проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса), следовательно, требования безопасности зданий и сооружений указанного федерального закона в полной мере относятся к объектам (элементам) временной строительной инфраструктуры (в том числе титульным и нетитульным зданиям и сооружениям, конструкциям).

Общие технические требования, а также требования к конструкции, надёжности, электрооборудованию, пожарной безопасности, эксплуатационному контролю (работоспособности и технического состояния инженерных систем и оборудования) мобильных (инвентарных) зданий и сооружений контейнерного и сборно-разборного типа различного вида, применяемым для нужд строительства, установлены национальными стандартами ГОСТ Р 58760, ГОСТ Р 58761, ГОСТ Р 58762.

Кроме того, обеспечение безопасности зданий и сооружений в процессе эксплуатации осуществляется посредством технического обслуживания, осмотров, проверок состояния строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения (ИТО), а также посредством текущих ремонтов зданий и сооружений. В свою очередь, в процессе эксплуатации зданий и сооружений параметры и характеристики строительных конструкций и систем ИТО должны соответствовать требованиям проектной документации. В состав требований по эксплуатации зданий и сооружений входит обеспечение энергетической эффективности зданий и сооружений и оснащённость зданий и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов в течение всего срока эксплуатации временных зданий и сооружений [9].

Исходя из изложенного, требование о разработке проектной и рабочей документации к титульным ВЗиС должно быть документально установлено в задании на проектирование между заказчиком и генеральным проектировщиком. В этом случае разработанная техническая документация на титульные ВЗиС позволит на основе нормативно регламентированного метода определения затрат на временные здания и сооружения включить в условия договора подряда, государственного (муниципального) контракта требование о расчёте титульных ВЗиС, основанное на необходимом наборе титульных ВЗиС, а также требование о порядке расшифровки затрат на устройство фактически построенных титульных ВЗиС (при взаиморасчётах за выполненные работы). Данный подход позволяет нивелировать многочисленные противоречия между участниками инвестиционно-строительного процесса и контрольно-надзорными органами по объектам строительства государственного регулирования, касающиеся порядка компенсации затрат на выполненные строительно-монтажные работы по возведению титульных ВЗиС за счёт бюджетных средств (при определении затрат нормативным методом, по процентной норме).

Вместе с тем к перечню СВСиУ, приведённому в приложении ЛСП 48.13330, регламентировано требование (условие) разработки рабочей документации. Соответствующее требование о разработке рабочей документации, с одной стороны, продиктовано, очевидно, конструктивными особенностями надёжности и безопасности, а с другой – технологической целесообразностью сопровождения строительного производства документацией по проектированию и соответствующему актированию выполненных работ.

Требования СП 46.13330 (пункты 6.1, 6.3) включают разработку генеральной проектной организацией проекта конструкций СВСиУ, а также сложных временных сооружений и сетей в составе рабочих чертежей для строительства объекта. Рабочую документацию СВСиУ разрабатывают на основе утверждённой проектной документации в соответствии с заданием на проектирование и в увязке с технологическими решениями производства работ.

Испытания СВСиУ, предусмотренные разработанным проектом, должны быть проведены в соответствии с разработанной программой. Перед эксплуатацией СВСиУ должны быть осмотрены и приняты специальной комиссией с составлением соответствующего акта. Перечень СВСиУ, подлежащих приёмке, приводится в проекте производства работ (ППР).

Номенклатура специальных вспомогательных сооружений и устройств, используемых в качестве вспомогательных при производстве работ по устройству пролётных строений, приведена ВСН 136-78 (приложение 1), СТО НОСТРОЙ 2.29.160-2014 (табл. 5.1).

Применяемые при строительстве мостов и различных мостовых сооружений конструкции СВСиУ и их основания рассчитываются на нагрузки и воздействия в соответствии с требованиями ГОСТ 32960, ГОСТ 27751.

Обоснование конструктивных решений и объёмов СВСиУ в проектной документации увязывается с конструктивными решениями и технологией строительства основных конструкций мостового сооружения.

К временным причальным сооружениям относятся сооружения со сроком службы не более пяти лет: причалы для сезонных и временных погрузо-разгрузочных операций, временные убежища для стоянки судов, а также сооружения, ис-

пользуемые в период строительства или ремонта постоянных сооружений (п. 4.7 СП 287.1325800, п. 4.1 СП 58.13330).

Безопасность причальных сооружений (в том числе временных) обеспечивается соответствием проектных значений и характеристик сооружений (также проектируемыми мероприятиями по обеспечению безопасности) требованиям стандартов и сводов правил, технических условий, включённых в вышеуказанный Перечень (п. 4.2 СП 287.1325800). При отсутствии указанных требований соответствие проектных значений и характеристик зданий и сооружений требованиям безопасности должны быть обоснованы выполнением одним или несколькими способами из следующих (п. 6 статьи 15 Технического регламента):

- результатами исследований;
- расчётами или испытаниями, выполненными по сертифицированным или апробированным методикам;
- моделированием сценариев возникновения опасных природных процессов или техногенных воздействий, в том числе при неблагоприятном сочетании опасных природных процессов и явлений или техногенных воздействий;
- оценкой риска возникновения опасных природных процессов и явлений или техногенных воздействий.

Размещение временных сетей инженерно-технического обеспечения определяется решениями раздела «Проект организации строительства» проектной и рабочей документацией. В свою очередь, их устройство выполняется в составе внутриплощадочных подготовительных работ.

К примеру, проектирование временного электроснабжения строительных площадок на стадии разработки проекта производства работ включает расчёт энергетических нагрузок, определение количества, мощности и размещения трансформаторных подстанций, электрических устройств, силовых и осветительных сетей.

В соответствии с требованием СП 314.1325800 устройство и эксплуатация наземных рельсовых крановых путей башенных и стреловых строительно-монтажных кранов осуществляется на основании разработанной проектной документации.

В составе проекта кранового пути содержатся расчёты и обоснования проектных решений по конструкциям рельсовых крановых путей:

- *нижнего строения*, которое включает: земляное полотно (в том числе при наличии защитного слоя) и водоотводное устройство (водоотвод);
- *верхнего строения*, в составе: балластный слой (в том числе подсыпки), опорные элементы, рельсы, стыковые и промежуточные скрепления и стяжки;
- *путевого оборудования*, которое включает: тупиковые упоры, отключающие устройства, лотки и настилы для гибкого кабеля (используемого для питания электрооборудования крана), ограждение, знаки безопасности;
- *заземляющего устройства*, в состав которого входят: очаг (очаги) заземления, заземляющие проводники и перемычки.

В составе проекта конструкций рельсовых крановых путей могут включаться требования к их эксплуатации, а также мероприятия по устройству переезда через крановый путь для наземного транспорта.

Учитывая изложенное, при строительстве и реконструкции объектов капитального строительства обоснована (определена) необходимость проектирования объектов (элементов) временной строительной инфраструктуры.

Порядок определения сметной стоимости работ по подготовке проектной и (или) рабочей документации определён Методикой определения стоимости работ по подготовке проектной документации, утверждённой приказом Минстроя России от 01.10.2021 № 707/пр (Методика).

Методика выделяет следующие случаи, при которых нормативы затрат на проектные работы не учитывают затраты на подготовку рабочих чертежей на специальные вспомогательные приспособления, устройства и установки:

- при проектировании объектов с особо сложными конструкциями (конструктивными элементами) в условиях производства работ, при которых необходимо применение специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, являющихся совокупностью временных сооружений и обустройств, необходимых для строительства конкретного объекта;
- при применении специальных методов производства строительно-монтажных работ, включающих комплекс мероприятий, обеспечивающих безопасность строительства объекта и его сохранность.

Особенности определения стоимости разработки проектной и рабочей документации для строительства, осуществляемого с использованием Справочника базовых цен на проектные работы в строительстве «Искусственные сооружения» СБЦП 81-2001-2016, заключаются в возможности выбора:

- проектирования комплекса специальных вспомогательных сооружений и устройств на весь объект в целом (для возведения мостов, технологических переходов, путепроводов, эстакад, пешеходных переходов);
- проектирования отдельных видов специальных вспомогательных сооружений и устройств для возведения искусственных сооружений.

ВЫВОД

В качестве технической документации по проектированию, осуществляемому в соответствии с заданием на проектирование временной строительной инфраструктуры (временных зданий и сооружений, СВСиУ, иных временных сооружений, строений и конструкций, а также временных сетей инженерно-технического обеспечения) должна выступать разработанная проектная, рабочая, организационно-технологическая, а также эксплуатационная документация.

В проектной документации должны содержаться и обосновываться состав и основные конструктивные решения, на основании приведённых ведомостей объёмов работ определяется стоимость разработки соответствующей технической документации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Луков А.В. Использование модульных зданий в строительстве // Инновации и инвестиции. – 2017. № 7. – С. 100–118.
2. Захарова М.В., Пономарёв А.Б. Опыт строительства зданий и сооружений по модульной технологии // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2017. № 1. Т. 8. – С. 148–155.
3. Зеликина М.В. Актуальность и особенности возведения временных быстровозводимых зданий и сооружений // Молодой учёный. – 2021. № 44 (386). – С. 33–35. URL: https://moluch.ru/archive/386/85014/ (дата обращения: 21.04.2022).
4. Наумов Е.Л. О понятиях «строение», «здание» и «сооружение» в российском и германском праве. – М., 2015. – С. 22.
5. Васюта Д.В. Понятие здания и сооружения как объектов недвижимости // Вестник Омского университета. Серия. «Право». – 2013. № 2 (35). – С. 121–126.
6. Ярков А.А. К вопросу о понятиях «здание» и «сооружение» // Международный журнал социальных и гуманитарных наук. – 2016. № 1. Т. 8. – С. 70–73.
7. Иванова, Т.А., Понедельчук Е.Г. Основные требования, предъявляемые к зданиям и их элементам // Молодой учёный. – 2017. № 24 (158). – С. 150–152. URL: https://moluch.ru/archive/158/44698/ (дата обращения: 22.04.2022).
8. Воронова И.В. Определение критериев временных зданий и сооружений в учёте строительных организаций // Аудиторские ведомости. – 2018. № 1. – С. 26–29.
9. Лошаков В.В., Синенко С.А., Король О.А. Способ проектирования энергоэффективных бытовых городков // Системные технологии. – 2018. № 27. – С. 19–24. РЖ

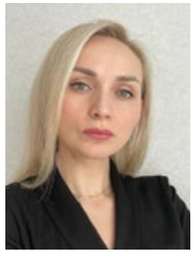
УДК 69.05

РЕИНЖИНИРИНГ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И РЕИНЖИНИРИНГ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

REENGINEERING OF CONSTRUCTION ORGANIZATIONS AND REENGINEERING OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Сергей Сборщиков,
доктор экономических наук, профессор ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ)

Sborshchikov S.B.
Doctor of Economics, Professor, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow



Наталья Лазарева,
кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ)

Lazareva N.V.
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

***АННОТАЦИЯ**. Изменения технологических и управленческих процессов, вызванных научно-техническим прогрессом и обозначенных в государственной стратегии как цифровая трансформация, должны найти отражение в качественном преобразовании организационных структур и методов реализации инвестиционно-строительной деятельности как на корпоративном уровне, так и на отраслевом. Подобное качественное преобразование принято называть реинжинирингом. Как практика и как методология реинжиниринг имеет в своём генезисе определённые явления и для обоснования использует соответствующий им теоретический инструментарий. В этой связи авторы в статье заявляют, что цифровая трансформация должна быть составляющей более глубоких изменений в отраслях национальной экономики – технологической трансформации.*
С точки зрения практической ценности реинжиниринг для отрасли и её корпоративного уровня можно рассматривать как эффективную технологию управления сроками и стоимостью строительства, учитывающую запросы населения в формировании комфортной и безопасной среды жизнедеятельности.

***КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**: реинжиниринг, строительные организации, строительная отрасль, конвергенция, дивергенция, реновация, реконструкция, рекультивация, техническое перевооружение, перепрофилирование.*

***ABSTRACT**. The change in technological and managerial processes caused by scientific and technological progress and designated in the state strategy as digital transformation should be reflected in the qualitative transformation of organizational structures and methods of implementation of investment and construction activities both at the corporate level and at the industry level. Such a qualitative transformation is commonly called reengineering. As a practice and as a methodology, reengineering has certain phenomena in its genesis, and uses theoretical tools that advise them to justify it. In this regard, the authors state in the article that digital transformation should be a component of deeper changes in the sectors of the national economy – technological transformation.*
From the point of view of practical value, reengineering for the industry and its corporate level can be considered as an effective technology for managing the timing and cost of construction, taking into account the needs of the population in the formation of a comfortable and safe living environment.

***KEYWORDS**: reengineering, construction organizations, construction industry, convergence, divergence, renovation, reconstruction, reclamation, technical re-equipment, re-profiling.*

Реинжиниринг строительных организаций и отрасли имеет свои особенности, связанные напрямую со спецификой инвестиционно-строительной сферы, с превалированием на этих уровнях процессов управления, а также необходимостью формирования регулирующих воздействий в отношении строительного производства и его обеспечения. В то же время связь с производственными процессами на этих уровнях ослабевает.

Если на корпоративном уровне наряду с общефирменным управлением и планированием осуществляется планирование и управление конкретным строительным объектом, то на региональном и затем на отраслевом уровнях связь с объектами (за исключением социально значимых или попадающих в сферу интересов государства) становится абстрактной, а планирование и управление реализуются в основном на основе стоимостных показателей, а не натуральных (физических), как на уровне строительного объекта. В этой связи представляется возможным сформулировать основные направления, а также теоретические и методологические основания реинжиниринга строительных организаций и отрасли.

Реинжиниринг строительных организаций может развиваться в направлении:

1. Изменение организационной структуры;
2. Преобразование бизнес-процессов и технологических процессов.

В рамках направления 1 – изменение организационной структуры строительной организации – предполагается:

1.1. Изменение внешних связей организационной структуры за счёт:
- вхождения в различные интегрированные структуры (горизонтальные, вертикальные) или выход их них;
- специализации или диверсификации деятельности хозяйствующего субъекта.

1.2. Изменение внутренних связей структуры за счёт:
- создания или ликвидации подразделений;
- перераспределения функционала.

В рамках направления 2 – преобразование технологических и бизнес-процессов – соответственно реализуются:

2.1. Преобразование технологических процессов за счёт:
- использования новых материалов;
- применения новых технологий;
- механизации, автоматизации и роботизации строительного производства.

2.2. Преобразование бизнес-процессов за счёт:
- автоматизации управленческих процедур;
- широкого применения BIM- и CIM-технологий, киберфизических систем.

Существуют два подхода, которые могут быть использованы для объяснения реинжиниринга как явления. Первый подход связан с положениями теории общественного разделения труда. Реинжиниринговые мероприятия хозяйствующего субъекта могут быть рассмотрены в рамках организационных форм: специализации, кооперирования и комбинирования, а также фактора размещения строительных объектов. Данный подход является традиционным направлением в организации и экономике строительства и был безальтернативным на протяжении длительного периода времени в нашей стране.

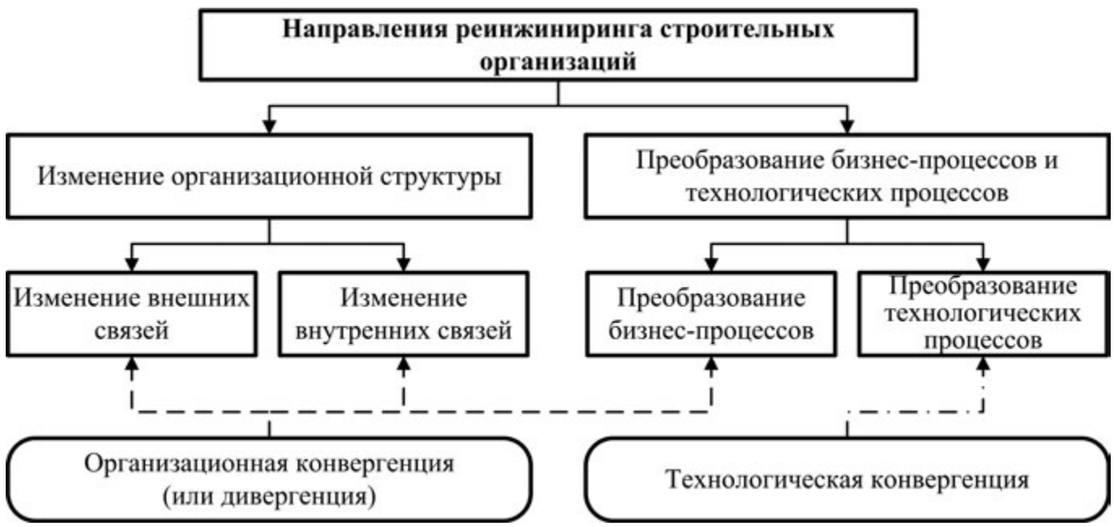
Однако хорошо объясняя внешнюю и внутреннюю интеграцию хозяйствующего субъекта с точки зрения углубления специализации и развития кооперирования, указанный выше подход диверсификацию, дезинтеграцию, а также трансформацию управленческих и технологических процессов освещает уже не так стройно, с некоторыми допущениями и дополнительными элементами, связанными с развитием технической составляющей производительных сил.

В контексте исследования в этой связи особо следует отметить и другой подход, в соответствии с которым реинжиниринговые мероприятия строительной организации объясняются принципами:
- организационной конвергенции (или дивергенции) – направление 1, п. 1.1, 1.2, направление 2, 2.2;
- технологической конвергенции – направление 2, п. 2.1.

Технологическая конвергенция представляет собой процесс интеграции не связанных между собой технологий в их новые виды (аддитивные, природоподобные технологии, нанотехнологии и т.д.).

Организационная конвергенция – это объединение в одной структуре разнопрофильных узкоспециализированных подразделений. В данном случае подразделения могут различаться не только по видам выполняемых работ, но и по функционалу, принадлежности к различным видам строительства (например, в рамках инжиниринговой компании).

Процессы технологической и организационной конвергенции могут быть связаны между собой. Так, например, в результате указанных интеграционных мероприятий может возникать необходимость (что часто бывает) овладения рабочими или другими сотрудниками дополнительными знаниями, умениями, навыками (компетенциями), не относящимися к их специальности. В подобной ситуации можно говорить о профессиональной конвергенции, частным случаем которой можно считать овладение смежными профессиями (штукатур-маляр, бетонщик-плотник и т.д.).



Противоположным явлением к организационной конвергенции может быть одноимённая дивергенция, которая проявляется в углублении специализации хозяйствующего субъекта.

Хотя конвергенция и дивергенция имеют противоположные векторы, они не только на равных присутствуют в современном общественном производстве, но и в некотором смысле являются разными проявлениями, сторонами одного явления.

Рассматривая реинжиниринг строительной отрасли, представляется целесообразным отметить следующее:
- необходимость учёта особенностей реинжиниринга на низших уровнях иерархии;
- наличие явлений территориальной конвергенции.

Как было указано выше, реинжиниринг строительной организации имеет специфические черты, которые могут усиливаться индивидуальными особенностями конкретного хозяйствующего субъекта. В этой связи качественное преобразование строительной отрасли будет включать в себя трансформации корпоративного уровня, но в некотором интегральном представлении они могут быть объяснены явлениями организационной и технологической конвергенции.

Территориальную конвергенцию целесообразно исследовать в двух аспектах:
- градостроительного планирования;
- повышения эффективности инвестиционно-строительной деятельности в региональном разрезе.

Цель градостроительного планирования – это создание комфортной и безопасной среды жизнедеятельности. Однако из-за отличий в экономическом и социальном развитии регионов, а также их специфических и природных особенностей условия жизни на той или иной территории будут разные. Для преодоления подобного разрыва, а также удовлетворения потребностей граждан Российской Федерации в качественном жилье, бытовой, социальной и производственной инфраструктуре реализуется градостроительная политика. Таким образом, сближение территорий по уровню комфортности и безопасности среды жизнедеятельности представляет собой градостроительный аспект территориальной конвергенции.

Логичным будет спроецировать данные рассуждения к реинжинирингу территорий (реновация, рекультивация) и застройки (реновация, реконструкция, изменение назначения) и рассмотреть их в дальнейших исследованиях.

Уровень развития производительных сил, занятых в строительстве, также различен по территориям. Но в то же время из-за мобильности участников инвестиционно-строительной деятельности эти различия сглаживаются, и их можно определить как производительный аспект территориальной конвергенции.

Учитывая вышеприведённое, а также положения теории регулирующих воздействий в инвестиционно-строительной деятельности, можно указать на доминанту отраслевого уровня в создании нормативной основы качественного преобразования технологических, управленческих процессов при возведении строительного объекта, а также подобных трансформаций самих объектов капитального строительства на этапах жизненного цикла. Непосредственная реализация данных реинжиниринговых мероприятий – это прерогатива корпоративного уровня.

Принципиальные положения реинжиниринга строительных организаций и отрасли могут быть сформулированы и осуществлены в теоретических и методологических рамках конвергенции. В зависимости от уровня, назначения реинжиниринговых мероприятий можно использовать принципы технологической, организационной и территориальной конвергенции.

На основании вышеизложенного можно констатировать, что реинжиниринг как строительных организаций, так и строительной отрасли в целом имеет своей целью формирование конкурентных преимуществ за счёт качественного преобразования существующих управленческих и технологических решений, в основе которых лежат перманентные изменения науки и техники. Следствием реинжиниринга для отрасли и его корпоративного уровня может стать сокращение продолжительности строительства, снижение затрат и более полное удовлетворение запросов населения в формировании комфортной и безопасной среды жизнедеятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жаров Я.В. Информационное моделирование строительства на основе блочно-кластерной структуры //Нормирование и оплата труда в строительстве. – 2019. № 11. – С. 10–14.
2. Жаров Я.В. Организационно-технологическое проектирование в строительстве на основе интеллектуального блока планирования // Вестник гражданских инженеров. – 2019. № 6 (77). – С. 193–199.
3. Ермолаев Е.Е. Методологические аспекты новой модели развития строительного комплекса // Интернет-журнал «Науковедение». – 2014. № 1 (20). – С. 34.
4. Симанович В.М., Ермолаев Е.Е. Осуществление строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства // Нормирование и оплата труда в строительстве. – 2018. № 12. – С. 4–8.
5. Алексанин А.В. Особенности влияния внешних факторов на строительный объект // Научное обозрение. – 2017. № 6. – С. 12–15.
6. Алексанин А.В. Перспективные направления развития организации строительства // Научное обозрение. – 2015. № 10–1. – С. 378–381.
7. Яжлев И.К., Попков А.Г., Белогурова О.А. Проблемы нормативно-правового обеспечения внедрения ресурсо-, энергосберегающих технологий в градостроительной деятельности // Экономика и предпринимательство. – 2020. № 3 (116). – С. 1000–1002.
8. Буренин В.С., Езерский В.А., Монастырев П.В. Исследование современных тенденций проектирования жилых зданий в России и за рубежом // Архитектура и время. – 2017. № 5. – С. 2.
9. Сборщиков С.Б., Маслова Л.А., Журавлёв П.А. Реинжиниринг в строительстве // Промышленное и гражданское строительство. – 2019. № 7. – С. 71–76.
10. Сборщиков С.Б., Лазарева Н.В. Формирование дополнительного эффекта при управлении стоимостью инвестиционного проекта за счёт мероприятий реинжиниринга // Вестник гражданских инженеров. – 2020. № 2 (79). – С. 252–263.
11. Клюев В.Д., Зайцев Д.А., Журавлёв П.А. Нормативная база для стоимостной оценки капитального ремонта многоквартирных домов // Управление многоквартирным домом. – 2015. № 1.
12. Журавлёв П.А. Номенклатура требуемых объектов капитального строительства для ресурсно-технологического моделирования // Промышленное и гражданское строительство. – 2020. № 7. – С. 52–57.
13. Kharisov I., Sborshikov S., Artamonova I., Bilenko P. Management of the implementation of a construction project based on integrated digital models // Lecture Notes in Civil Engineering. 2022. Т. 231. С. 113-124. DOI: 10.1007/978-3-030-96206-7_12
14. Sborshikov S., Vvedenskiy R., Markova I. Development of methods of operational and production management of construction of nuclear facilities // В сборнике: E3S Web of Conferences. 24. Сер. "24th International Scientific Conference "Construction the Formation of Living Environment", FORM 2021" 2021. DOI: 10.1051/e3sconf/202126302047

РИ

МЕЛКАЯ, НО ГОРЯЧАЯ ТЕМА

СЕТЕВЫЕ ШТЕПСЕЛЬНЫЕ ВИЛКИ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Ян Верховский,
инженер-электрик, Красноярский край

В повседневной жизни мы включаем в розетку различные электроприборы, не задумываясь, какая вилка у этого прибора. Меня, профессионала с более чем 40-летним стажем, смущает тот факт, что вилки у электроприборов в продаже разные: у одних контактные стержни диаметром 5 мм, а у других – 4 мм. У утюгов, чайников, к примеру, контактные стержни – 5 мм, а вот электрокипятильники имеют диаметр 4 мм. А ведь эти кипятильники – от 200 до 1500 Вт.

Давайте посмотрим на эту ситуацию моими глазами – инженера-электрика. Провода правильного сечения, правильная розетка, а соединение «вилка-розетка» почему-то греется… Через некоторое время происходит перегрев изоляции проводов и, как результат, оголение проводов. Вероятность короткого замыкания в этом случае резко увеличивается, а если рядом легковоспламеняющиеся материалы? Вот мы и слышим зачастую в средствах массовой информации: «Пожар произошёл по причине короткого замыкания». В чём же дело?

Как специалист скажу, что одна из основных причин такого перегрева в том, что включённые многократно в розетку приборы с вилками евростандарта 5 мм адаптируют к этому диаметру контактные пластины и в какой-то мере ослабляют их. При включении в эту же розетку электроприбора с меньшим диаметром стержней (4 мм) у вилки не происходит такого же прижатия по сравнению с вилками, у которых диаметр 5 мм. Включённый в эту же розетку упомянутый электрокипятильник 1500 Вт с вилкой 4 мм неизбежно приводит к нагреванию соединения «вилка-розетка» (проверено на практике многократно). Поэтому я, чтобы исключить этот недостаток, установил везде не меньше двух розеток, подписав каждую – «4 мм» и «5 мм» соответственно.

Теперь у меня вопрос: от кого в России зависит обеспечение единого стандарта на электровилки в отношении диаметра контактной части, как было в СССР?

Целесообразно также обратить внимание на выпускаемые различные дешёвые удлинители, у которых сечение проводов 0,75 кв. мм и даже 0,5 кв. мм, что недопустимо, так как в этот удлинитель легко могут включить обогреватель или чайник мощностью до 3 кВт!!! А это почти 14 ампер. Перегрев проводов такого удлинителя гарантирован со всеми вытекающими отсюда последствиями.

От редакции. Тема, поднятая инженером-электриком с большим стажем Яном Верховским, вроде мелкая, а на самом деле её игнорировать нельзя, она очень горячая. Пожары в частных домах, административных и иных зданиях случаются, к сожалению, часто. На наш взгляд, проблему, о которой пишет автор, необходимо решать на уровне Минпромторга РФ. Ведь за пожарами стоит не просто материальный ущерб, главное – погибают люди. *РИ*

14–20 АВГУСТА
ПАТРИОТ ЭКСПО

2023

ARMY

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФОРУМ

ОРГАНИЗАТОР

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЫСТАВОЧНЫЙ
ОПЕРАТОР

MKB
МЕЖДУНАРОДНЫЕ
КОНГРЕССЫ И ВЫСТАВКИ

WWW.RUSARMYEXPO.RU