РУССКИЙ ИНЖЕНЕР
RUSSIAN ENGINEER

Всероссийский информационно-аналитический и научно-технический журнал

№ 03 (80) сентябрь 2023

ДЕПАРТАМЕНТ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

МОСКОВСКАЯ КОНФЕДЕРАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННИКОВ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ (РАБОТОДАТЕЛЕЙ)

12+

ISSN 2074-9252

КАДРЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
Круглый стол на площадке МКПП(р) по решению кадровых задач предприятий и организаций Москвы

ЛЕГКО И ПРОСТО:
Кредиты под поручительства Московского гарантийного фонда

ПОДДЕРЖКА ЭКСПОРТА:
Механизмы содействия развитию поставок на внешние рынки

БАЗА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ:
Технопарк «Слава» предоставляет производственные возможности

УВЕРЕННОЕ ЛИДЕРСТВО:
Программы подготовки и обучения инженеров в МГТУ им. Н.Э. Баумана

ТОРЖЕСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ ИДЕЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

23 ноября, отель «Ритц-Карлтон»

ММИФ MIEF

ПРИГЛАШАЕТ XI МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ФОРУМ

ЭКВАТЭК ECWATECH

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ВОДНОЙ ОТРАСЛИ

WWW.ECWATECH.RU

12–14 СЕНТЯБРЯ 2023

Место встречи профессионалов
коммунального и природоохранного секторов
с производителями оборудования и поставщиками
услуг для решения водохозяйственных задач
и вопросов обращения с отходами

ВэйстТэк WasteTech

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

WWW.WASTE-TECH.RU

0+

Организатор:

ExpoVision Rus

РЕКЛАМА | ООО «ЭВР»

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 (80) сентябрь 2023

КОРОТКО

За микроэлектроникой – будущее 4

Форум «Армия-2023» завершил работу 5

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ

К эффективному бизнесу 6

НЕОТЛОЖНЫЕ ЗАДАЧИ

Как утолить кадровый голод 9

ТОЧКИ ИННОВАЦИОННОГО РОСТА

Легко и просто 13

Московскую продукцию – за рубеж 15

«Заводская лаборатория» для начинающих 17

Технопарк «Строгино» 19

Главные по столичному креативу 22

Государство помогает бизнесу 25

ВЫСШАЯ ШКОЛА

К исследовательскому лидерству 27

ГОРДОСТЬ СТОЛИЦЫ

Профессионалы-2023 30

ПРОФОРИЕНТАЦИЯ

Наставник поможет 32

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

Челюстной грейфер со сферической рабочей поверхностью 35

Корректировка параметров функционирования компьютерных узлов обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок 37

Проблемные вопросы применения дорожно-строительных машин в зонах затопления 40

Автоматизация дробильно-сортировочного оборудования при производстве фракционированного щебня для дорожных покрытий 44

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», 2023

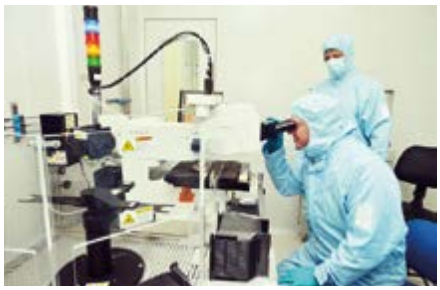
ЗА МИКРОЭЛЕКТРОНИКОЙ – БУДУЩЕЕ

КОНКУРС ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ РОССИЙСКОГО НАУЧНОГО ФОНДА

Максим Антонов
Фото автора

Названы победители конкурса технологических предложений по направлению «Микроэлектроника», организованного Российским научным фондом (РНФ) в рамках стратегических инициатив Президента России в научно-технологической сфере. В перечень 56 отобранных предложений вошли 14 проектов шести компаний особой экономической зоны (ОЭЗ) «Технополис Москва».

Для осуществления прорывных разработок в электронной промышленности необходима кооперация науки, бизнеса и государства. Некоторые направления отрасли требуют масштабной совместной работы всех участников рынка. Для решения этой задачи Российский научный фонд объявил конкурс по отбору технологических предложений, и он, безусловно, станет ещё одним драйвером развития отечественной и столичной микроэлектроники. Производителям микроэлектроники предложили прислать проекты, реализация которых, по их мнению, необходима для дальнейшего развития отрасли.



В Зеленоградском нанотехнологическом центре

Победу компаний, работающих на территории ОЭЗ «Технополис «Москва», прокомментировал заместитель мэра Москвы по вопросам экономической политики и имущественно-земельных отношений Владимир Ефимов:

«В кластер микроэлектроники ОЭЗ «Технополис Москва» входит 32 предприятия, которые занимаются инновациями, не имеющими аналогов в России и мире. И почти половина из них стали победителями конкурса Российского научного фонда. В 2022 году компании, входящие в кластер микроэлектроники, вложили в своё развитие около трёх миллиардов рублей, а всего за время деятельности в особой экономической зоне – более 40 миллиардов рублей. На конкурс от представителей отрасли поступило 183 технологических предложения, содержащих 294 проекта. В шорт-лист вошли 56 разработок, из них 14 принадлежат шести предприятиям особой экономической зоны столицы. Победителями стали компании «Микрон», «Эпиэл», «ЗНТЦ», «НИИМЭ», «Завод Протон», «Лассард». Наибольшее количество разработок – пять – представил «Зеленоградский нанотехнологический центр».

На участке компании «Лассард»

Генеральный директор ОЭЗ «Технополис Москва» Геннадий Дёгтев подчеркнул, что во многом успех пришёл благодаря тому, что правительство Москвы оказывает предприятиям поддержку. Это и налоговые льготы, которые получают резиденты, и развитая инфраструктура, и благоустроенная общественная среда… Всё это благотворно влияет на работу производителей, инженерных коллективов.

По словам руководителя Департамента инвестиционной и промышленной политики Владислава Овчинского, в 2022 году представители отрасли микроэлектроники ОЭЗ «Технополис Москва» получили льготы на 406,9 млн рублей.

«На каждый рубль предоставленных резидентам налоговых льгот 44,6 рубля пришлось на инвестиции, которые компании направляли на свое развитие», – уточнил Овчинский.

На следующем этапе будет объявлен конкурс на отбор исполнителей опытно-конструкторских и технологических работ по победившим технологическим предложениям, которые профинансирует Российский научный фонд. Гранты составят от 10 до 30 млн рублей. Максимальный срок выполнения проекта – до трёх лет.

ОЭЗ «Технополис Москва» является флагманом столичной промышленности, инновационных разработок, импортозамещения и на протяжении нескольких лет удерживает лидерство в международных и национальных отраслевых рейтингах. Это территория с особым юридическим статусом, на которой действует льготный режим предпринимательской деятельности для инвесторов. Здесь локализовано более 200 высокотехнологичных предприятий, из которых около 90 имеют статус резидента, что позволяет им получать значительные льготы. Площадь шести площадок («Печатники», «Алабушево», «Микрон», «МИЭТ», «Ангстрем», «Руднево»), на которых размещаются высокотехнологичные предприятия особой экономической зоны, превышает 260 гектаров. *РИ*

Электросамокат – одна из разработок завода «Протон»

ФОРУМ «АРМИЯ-2023» ЗАВЕРШИЛ РАБОТУ

Александр Стольников

В Подмосковье в августе этого года с большим очевидным успехом и новыми рекордами прошёл IX Международный военно-технический форум «Армия», на котором были очень широко представлены новейшие инженерные решения в области безопасности. Структура Форума включала в этом году статическую экспозицию, динамическую и научно-деловую программы, а также протокольные и культурно-художественные мероприятия. За семь дней работы Форума его мероприятия посетили 1 млн 93 тыс. 285 человек.

Мероприятия «Армии-2023» проходили на главной выставочной площадке Минобороны России – в Конгрессно-выставочном центре «Патриот», а также на объектах Центрального военно-патриотического парка культуры и отдыха Вооружённых сил Российской Федерации, на полигоне Алабино и аэродроме Кубинка. Форум «Армия-2023» ещё раз подтвердил высокий авторитет и признание, являясь одним из крупнейших мировых смотров инноваций и современной продукции военного назначения, внёс серьёзный вклад в развитие военно-технического сотрудничества.

Участие в форуме «Армия-2023» принимали делегации оборонных ведомств 83 иностранных государств. За время работы Форума были организованы и проведены 29 двусторонних встреч. 83 зарубежные компании участвовали в выставочной экспозиции, и это более чем в два раза превысило показатель прошлого года. Национальные экспозиции представили шесть государств (Белоруссия, Вьетнам, Индия, Иран, Китай, Пакистан).

Статическая экспозиция «Армии-2023» была сформирована в павильонах и на открытых площадках Конгрессно-выставочного центра «Патриот» и аэродрома Кубинка. Около 1,5 тыс. отечественных и зарубежных предприятий и организаций представили свыше 28 тыс. образцов продукции военного и двойного назначения в виде натурных образцов, макетов и рекламно-информационных материалов.

На открытой площадке КВЦ «Патриот» во временном павильоне были сформированы экспозиции «Диверсификация оборонно-промышленного комплекса России», а также впервые развёрнутая на Форуме тематическая выставка, посвящённая передовым достижениям в области отечественных технологий искусственного интеллекта. Эта экспозиция была представлена под девизом «Время результатов!». На ней демонстрировались лучшие практические разработки и технологии в различных отраслях и сферах применения, в том числе в отдельных регионах России. В качестве экспонентов выставки выступили организации, имеющие наилучшие практические результаты.

На специализированной экспозиции перспективных образцов вооружения, военной и специальной техники были продемонстрированы основные элементы перспективных разведывательно-огневых комплексов артиллерии. Экспозиция включала подсистемы разведки и управления, увязанные в общий контур со средствами поражения. Также были представлены боеприпасы, применяемые огневыми средствами.

В этом году выставка разработок Военного инновационного технополиса «ЭРА» была представлена 99 экспонатами и была разделена на пять кластеров: «Технологии искусственного интеллекта», «Беспилотные летательные аппараты. Робототехнические комплексы», «Критическая информационная инфраструктура. Технологическая независимость», «Интеллектуальные обучающие системы, цифровые двойники», «Перспективные технологии комплексной безопасности и медицинское обеспечение».

Экспозиция являлась не только площадкой для демонстрации инновационных разработок, но и центром проведения тематических мероприятий деловой программы и профессиональных консультаций.

На базе шести Демонстрационно-выставочных центров прошла выставка «Продукция ведущих предприятий оборонно-промышленного комплекса России», на которой ключевые предприятия ОПК России продемонстрировали перспективные разработки вооружения, военной и специальной техники, а также образцы высокотехнологической продукции двойного назначения.

На выставочных площадках были развёрнуты масштабные экспозиции государственных корпораций «Росатом» и «Роскосмос». *РИ*

Один из участков лидера российского рынка оптики – компании «Айкрафт»

К ЭФФЕКТИВНОМУ БИЗНЕСУ

РЦК МОСКВЫ ПОМОГАЕТ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯМ ОПРЕДЕЛЯТЬ ТОЧКИ РОСТА

Светлана Величкина
Фото АНО «Мосстратегия»

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ МОСКВЫ

Для реализации мероприятий Национального проекта «Производительность труда» Департамент экономической политики и развития города Москвы в конце 2021 года создал Агентство стратегического развития Москвы (АНО «Мосстратегия»), в структуре которого был образован Региональный центр компетенций Москвы (РЦК). В работу в рамках Национального проекта «Производительность труда» вовлечены очень многие столичные предприятия, в том числе входящие в Московскую Конфедерацию промышленников и предпринимателей (работодателей). Специалисты РЦК оказывают московским предпринимателям консультативную и организационную помощь.

Ключевая задача РЦК – помогать столичному бизнесу повышать эффективность работы, причём помощь эта не требует от бизнеса никаких финансовых затрат, поскольку работа РЦК полностью финансируется столичным бюджетом. Эксперты РЦК трудятся вместе с работниками компаний, изъявившими желание участвовать в данной программе.

Делается это, как правило, по следующему алгоритму. Сначала РЦК и предприятие формируют рабочую группу, которой и предстоит непосредственно заниматься улучшениями. Параллельно тренеры РЦК проводят обучение сотрудников компании методикам бережливого производства, клиентоориентированности, решению текущих проблем, а руководство компании – декомпозиции целей и мотивации.

Рабочая группа под руководством экспертов анализирует текущие процессы на предприятии, выявляет источники потерь, находит решения по их минимизации и определяет точки дальнейшего роста. После шести месяцев совместной работы с экспертами предприятие самостоятельно масштабирует полученный опыт на другие производственные и бизнес-процессы. Помогает этому и подготовка в структуре компании как минимум двух собственных тренеров бережливого производства – их целенаправленно обучают также специалисты РЦК.

Отметим при этом, что эксперты РЦК Москвы – это люди с реальным производственным опытом, инициативно и с успехом внедрявшие практики повышения производительности труда. Все они прошли специальное обучение и сертификацию в Федеральном центре компетенций производительности труда, что подтверждает их и теоретическую подготовку, и практический опыт, без чего стать экспертом просто нельзя.

С начала 2023 года более 160 московских предприятий уже получают экспертную поддержку Регионального центра компетенций Москвы и успешно внедряют инструменты повышения производительности труда.

За счёт сокращения потерь и увеличения производительности предприятиям удаётся экономить ресурсы и высвобождать средства для внутренних инвестиций. В среднем производительность труда московских компаний, которые работают совместно с экспертами РЦК Москвы, выросла на 48%. Внутренние процессы стали осуществляться в среднем на 39% быстрее, а неиспользуемые запасы снизились на 36%.

«Совокупный экономический эффект от реализации этой московской программы, осуществляемой в рамках Национального проекта, составил уже более 2 млрд рублей – его 55 компаний-участников оценили сами по единой методике», – поделилась промежуточными итогами министр правительства Москвы, руководитель столичного Департамента экономической политики и развития Москвы Мария Багреева.

2023 год ознаменовался не только впечатляющим экономическим эффектом проекта: Москва заняла первое место в промежуточном рейтинге региональных центров компетенций (РЦК) по результатам реализации национального проекта «Производительность труда».

«Залог успеха прост – это вера в проект всей команды не только экспертов РЦК, но и всех сотрудников АНО, без которых проект не состоялся бы. Эта вера передаётся и участникам проекта через практический опыт реализации», – подчёркивает генеральный директор Агентства стратегического развития Москвы Дмитрий Смольников.

Для каждого предприятия, которое решило вступить в программу, разрабатывается индивидуальный подход, учитывающий поставленные задачи и отраслевой профиль предприятия. Эксперты Регионального центра компетенций Москвы определяют так называемые «узкие места» на предприятии (те звенья процесса, которые неэффективны), выявляют потери и их источники, находят скрытые резервы и точки роста. Но их главная задача – подготовить команду из сотрудников компании, способную выполнять эти функции самостоятельно.

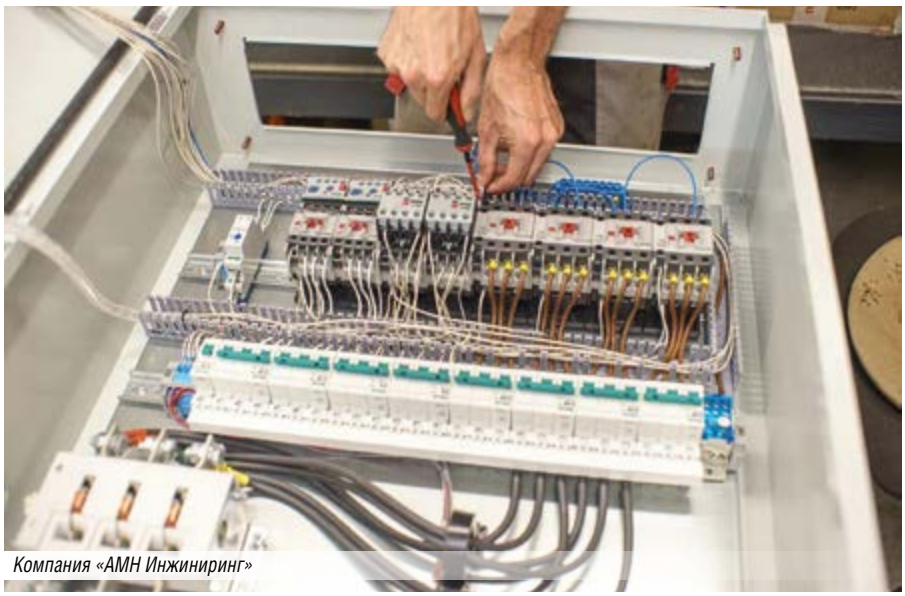
В компании «Медплант»

Например, Московская торгово-производственная компания «Икорный», которая специализируется на торговле морепродуктами, ускорила свои производственные процессы, что позволило открыть дополнительно 14 фирменных магазинов по всей стране. По итогам реализации проекта в компании «Икорный» был налажен процесс фасовки, упаковки и маркировки продукции, что позволило в четыре раза сократить время от начала её производства до отправки в магазин – с 29 часов до 7 часов. Также удалось повысить скорость комплектации заказов – за счёт корректировки маршрутов передвижения сотрудников. После перестановки оборудования продукт стал перемещаться по производственной линии быстрее. В итоге объёмы отгружаемой продукции выросли на 31%, а ошибки при сборке заказов удалось полностью исключить. В целом экономический эффект только от первых шести месяцев участия в проекте, по оценкам компании, превысил 17 млн рублей.

Также благодаря национальному проекту «Производительность труда» его участник – лидер российского рынка оптики компания «Айкрафт» увеличил выпуск продукции на пилотном потоке на 18%. Экономический эффект компании от участия в нацпроекте составит почти 200 млн рублей в течение ближайших трёх лет. Эксперты РЦК совместно с сотрудниками предприятия выявили и устранили потери в производственном процессе. В частности, была внедрена система эффективной организации рабочих мест, реализован почасовой производственный анализ, устранены нерациональные перемещения мастеров линии сборки очков для коррекции зрения.

Столичный производитель – «Экспериментальный завод объёмных инженерных сооружений» (ЭЗОИС), который специализируется на изготовлении трансформаторных подстанций, завершил первый этап реализации своего про-

Московская торгово-производственная компания «Икорный»



Компания «АМН Инжиниринг»

екта в рамках нацпроекта «Производительность труда». Предприятию удалось сократить неиспользуемые запасы почти на 40% и сэкономить 35 млн рублей.

За время участия в нацпроекте один из лидеров по производству медоборудования в России – столичная компания «Медплант» увеличила в два раза выпуск медицинских жгутов турникетного типа.

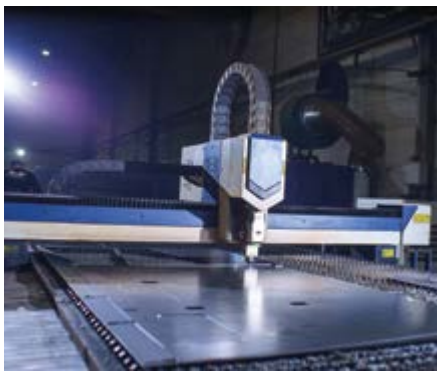
Московская компания «АМН Инжиниринг», специализирующаяся на производстве металлообрабатывающего оборудования, за шесть месяцев участия в нацпроекте ускорила процесс производства на 12 часов и на 9% увеличила производительность труда на пилотном потоке. Рост показателей эффективности позволит компании нарастить выручку не менее чем на 10% в течение следующих 12 месяцев.

Может показаться, что нацпроект интересен только крупным компаниям. Но статистика по столичным предприятиям-участникам говорит о другом: малые и средние предприятия (МСП) составляют более половины московских участников национального проекта «Производительность труда». За полтора года к нацпроекту присоединились 87 субъектов МСП.

«Малый и средний бизнес в силу своей мобильности оперативно реагирует на внешние и внутренние изменения, что позволяет ему своевременно перестраивать рабочие процессы, быстро выводить на рынок новые продукты и занимать новые ниши. Инструменты национального проекта дают возможность малым и средним предприятиям отрегулировать именно те направления в бизнесе, которые нуждаются в точечной настройке, устранять возникающие проблемы и повышать эффективность работы за счёт поиска внутренних резервов. Сейчас 28 малых и средних компаний, или почти каждый третий участник нацпроекта в сегменте малых и средних предприятий, уже завершили этап совместной работы с экспертами на пилотном потоке и приступили к тиражированию полученного опыта», – отмечает Мария Багреева.

«В личной беседе с руководителями малых и средних предприятий понимаешь, что многие из них в проекте ищут способ преодолеть болезнь роста или выйти на новый уровень. Некоторые из них экспериментируют, запуская новые процессы и стараясь занять новые ниши, но эффекты нередко не радуют – новый процесс не выстраивается. И здесь мы тоже готовы помочь», – добавляет Дмитрий Смольников.

Мария Багреева помимо экономических эффектов отметила и результаты обучения: «Также за полтора года методикам бережливого производства были обучены 2,5 тыс. сотрудников столичных компаний, подготовлены 200 внутренних тренеров, которые будут помогать



своим предприятиям распространять полученный опыт на остальные участки производства».

На внутреннем обучении акцентирует внимание и Дмитрий Смольников: «Я бы не называл именно обучение основной задачей проекта – реализация улучшений на предприятии силами экспертов и рабочей группы в целом служит мотивацией всей команды предприятия. Смотрите, методики работают, вы сами достигаете результатов – почему бы теперь не улучшить все процессы внутри? Проект раскручивает процесс самостоятельного внутреннего улучшения».

Вступить в нацпроект может любое предприятие, зарегистрированное в Москве и входящее в состав приоритетных отраслей, среди которых – обрабатывающее производство, транспорт, строительство, торговля и сельское хозяйство. Ещё из обязательных требований для участия – выручка от 400 млн рублей от основного или дополнительного вида деятельности, который соответствует одной из указанных отраслей. И не более 50% иностранного участия в уставном капитале.

До конца 2024 года в нацпроекте «Производительность труда» сможет принять участие 441 предприятие. *РИ*

Продукция Экспериментального завода объёмных инженерных сооружений

КАК УТОЛИТЬ КАДРОВЫЙ ГОЛОД

КРУГЛЫЙ СТОЛ НА ПЛОЩАДКЕ МОСКОВСКОЙ КОНФЕДЕРАЦИИ ПРОМЫШЛЕННИКОВ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ (РАБОТОДАТЕЛЕЙ)

Людмила Рожкова
Фото автора

Круглый стол «Перспективы реализации кадровой потребности московских предприятий – пути решения» состоялся на площадке Московской Конфедерации промышленников и предпринимателей (работодателей) – МКПП(р). Своё мнение по обсуждаемому вопросу высказали представители департаментов и комитетов правительства Москвы, Московской Федерации профсоюзов, территориальных организаций работодателей в административных округах города, специалисты отраслевых советов по профессиональным квалификациям, кадровых служб и агентств, образовательных организаций.

ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

Безработица в России достигла низкого уровня, он упал до 3,1%. Такого мы ещё не наблюдали. Вроде как повод для оптимизма – люди обеспечены работой. Но рекордный кадровый голод, как показывает статистика, – серьёзный риск для трети предприятий страны.

О чём это говорит? Во-первых, о том, что промышленность страны и Москвы развивается быстрее, чем рынок труда. Поэтому идёт постоянный поиск рабочих и специалистов. Людей с необходимыми знаниями, опытом и компетенциями просто физически не хватает. Во-вторых, о том, что наряду с увеличением числа новых предприятий, технопарков и других объектов воспроизводство кадров сильно отстаёт. Отстаёт по разным причинам. Одна из них – из года в год падает рождаемость: в июне 2023 года в России родились всего 104 тыс. 428 младенцев. Это один из самых низких показателей с 1991 года, когда страна переживала демографический кризис.

Другая причина дефицита кадров – система образования не готовит специалистов в таком объёме, который востребован. Несовершенство российского образования, начиная со школьной скамьи, очевидно. Там наломано столько дров за годы либеральных реформ, поклонения Болонской системе, что быстро эти завалы не разгрести. Но перемены в образовании зреют, о них говорят всё громче на всех уровнях. Есть и первые результаты. Например, в этом году в российских вузах выделено гораздо больше бюджетных мест на инженерно-технические специальности – более 246 тыс., это теперь каждое третье место. Раньше бюджетные места могли занять практически только абитуриенты с ограниченными возможностями да ребята из многодетных семей. В результате большинство неплатёжеспособных талантливых выпускников школ оставались «за бортом», а бездари с деньгами занимали внебюджетные места, которые составляли больше трети всех мест.

В том, что система образования меняется, несомненно, есть заслуга и промышленного сектора. Предприятия стали активнее работать с вузами, формировать запрос рынку образовательных услуг, вместе с вузами организовывать практику, стажировку студентов на производстве и в лабораториях. Работодатели поддерживают функционирующие рабочие места и пропорции занятости, вносят коррективы в рыночный механизм зарплатообразования, а это всё влияет на выбор абитуриентами профессии, а выпускниками – рабочего места.

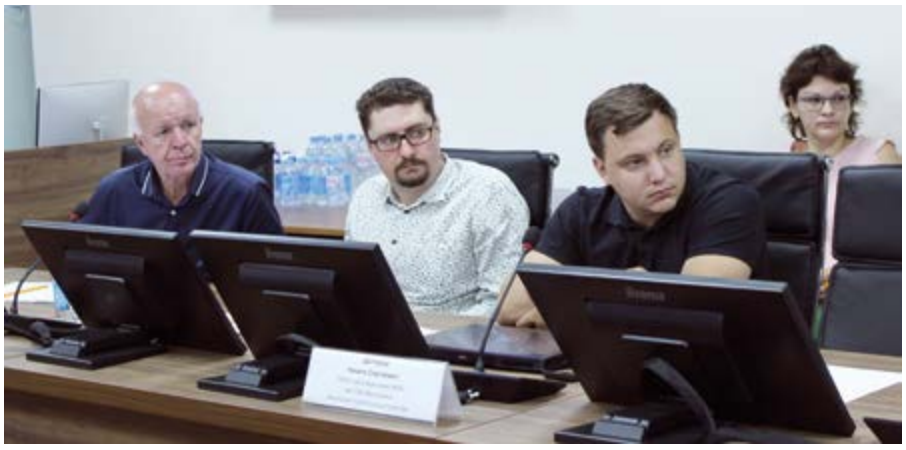
В то же время несоответствие знаний и компетенций выпускников и даже опытных работников актуальным требованиям рынка – одна из ключевых проблем сегодняшнего дня. В результате работодатели часто вынуждены нанимать сотрудников с компетенциями, хотя бы отдалённо похожими на нужные, а сотрудники – соглашаться на работу, которая их не очень устраивает. В такой ситуации работодатель либо теряет в

производительности и недополучает выгоду, либо вынужден тратиться на получение дополнительных компетенций своих специалистов.

К ЧЕМУ НАДО СТРЕМИТЬСЯ

Эти и другие проблемы стали предметом обсуждения на круглом столе «Перспективы реализации кадровой потребности московских предприятий – пути решения».

Заместитель председателя Московской Конфедерации промышленников и предпринимателей (работодателей) Алексей Савин (модератор мероприятия) в своём вступительном слове отметил, что не только Россия, Москва, но и большинство других стран и городов находятся в постоянном поиске рабочей силы и высококвалифицированных специалистов, в том числе и среди иностранных граждан с возможностью их переподготовки. Он отметил, что департаменты и управления правительства Москвы, другие организации охотно отозвались принять участие в круглом



столе. Во-первых, для того чтобы более предметно разобраться в причинах дефицита кадров в промышленном и технологическом секторе и в других отраслях, а во-вторых, понять, что нужно делать для улучшения ситуации. Совместное обсуждение горячих тем всегда даёт положительный результат, и есть тому много примеров.

«В прошлом году с Департаментом образования и Департаментом инвестиционной промышленной политики мы детально разбирались с кадровой ситуацией на предприятиях Зеленограда, где только в одной компании «Анкор» требовалось сразу 240 электромонтажников. Нами была проделана определённая работа для того, чтобы помочь этому и другим предприятиям. Кризис был преодолён. Но в этом году там снова нужны люди и снова нужно принимать какие-то меры», – сказал заместитель председателя МКПП(р).

В столице есть много возможностей для укомплектования производств и других организаций нужными кадрами. В том же Зеленограде, в принципе, есть все условия для того, чтобы планомерно решать кадровые вопросы и не доходить «до ручки».

Чем выше технологии производства, а в Москве таких очень много, особенно в Зеленограде, тем выше производительность на таком предприятии и тем большую роль играет уже не количество людей, а высокий уровень автоматизации, роботизации, цифровизации, инженерной школы. В результате снижается потребность в кадрах. И к такой организации труда надо стремиться.

«В Москве реализуется целый ряд проектов, направленных на эффективность производств. Это и проект «Сделано в Москве», и «Повышение производительности труда», и ряд других. Все эти проекты играют существенную роль в подготовке кадров, в определении направлений, которые требуют детальной проработки», – сказал Савин, уделив далее внимание инвестиционной привлекательности Москвы и широкомасштабным мерам поддержки производителей.

«К примеру, в этом году столичный бизнес получит порядка 150 млн рублей на обучение и переподготовку специалистов, – отметил Алексей Александрович. – Потребность в этом есть, нужно отвечать на новые вызовы. Например, генеральный директор ГК «Ростех» Сергей Чемезов сообщил, что корпорации до конца года требуется заместить 23 тыс. вакансий высококвалифицированными специалистами, которые могут работать на обороноспособность страны. Сами понимаете, как это важно».

Наверное, можно было бы и не говорить о том, что часть работников, в том числе и заводов Ростеха, выполняют задачи, связанные с ведением спецоперации, далеко за пределами своих предприятий. По этой причине потребность в кадрах за последние два года значительно выросла, и не только в Ростехе.

В сложившейся ситуации, отмечали участники круглого стола, важно ускорить модернизацию системы подготовки и переподготовки технических кадров, отладить механизм формирования перечня востребованных профессий, компетенций, усилить взаимодействие предприятий с кадровыми агентствами. Следует более детально изучить влияние на работу предприятий профессиональных стандартов, формировать более гибкий подход к разработке и внедрению новых, более современных.

О стандартах говорила председатель СПК в области документационного и административно-хозяйственного обеспечения деятельности организации НП «Национальная ассоциация офисных специалистов и административных работников» Людмила Хлюснева. Она считает, что «возможные решения в сложившейся ситуации с обеспечением кадрами могут способствовать качественной работе с профессиональными стандартами». Это в первую очередь проведение ревизии существующих специализаций, а также формирование более гибкого подхода к разработке и внедрению новых современных профстандартов.

«Профессиональные стандарты должны стать основой работы всех служб подготовки специалистов. На них должны быть ориентированы Федеральные государственные образовательные стандарты. Независимая оценка квалификаций опирается на профстандарты. Должностные обязанности должны соответствовать профстандартам. Принимаемые работниками решения должны быть в компетенциях профстандарта. Из профстандартов должны быть уже сегодня исключены широкие компетенции и непрофильные навыки. Все службы, деятельность которых может касаться или опираться на профстандарты, должны быть увязаны в единую технологическую цепочку и быть объединены единой целью», – категорично заявила Хлюснева.

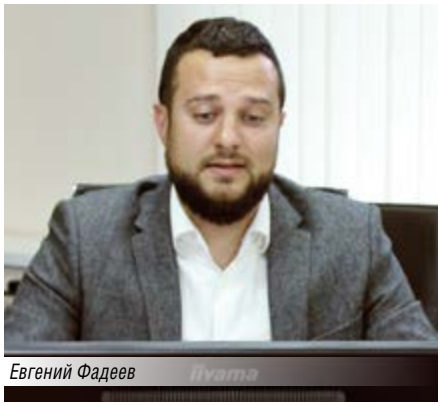
Выступающие поделились опытом работы с кадрами в своих организациях. Некоторые предприятия успешно решают проблемы привлечения работников самостоятельно, доучивают специалистов с учётом собственных производственных нужд. Но такой подход не является системным решением.

Актуальной проблемой для промышленности является и высокий уровень миграции технологических кадров, для снижения их оттока требуется создание конкурентоспособного внутреннего рынка. А это задача не из простых, требует затрат. Считаем этот вопрос одним из приоритетных.

ПРОФОБРАЗОВАНИЕ: ПРИЁМ УВЕЛИЧЕН

Но одного желания соискателя недостаточно, если оно не подкреплено знаниями, умениями и опытом. О том, как Московский центр развития профессионального образования Департамента

образования Москвы помогает колледжам обучать будущих рабочих и специалистов, рассказал участникам круглого стола главный специалист управления координации взаимодействия работодателей с колледжами этого центра Евгений Фадеев.


Евгений Фадеев

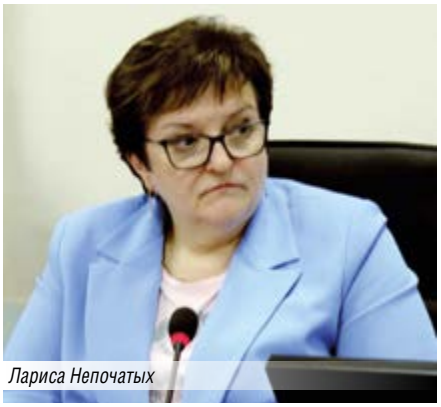
В Москве сегодня работает 53 колледжа, большинство из которых достаточно крупные образовательные комплексы, объединяющие общее и профессиональное образование. Обучение ведется по 164 специальностям, практически для всех отраслей. Контрольные цифры приёма распределены по десяти отраслям – на IT-отрасль, промышленность, транспорт, гостеприимство, строительство креативной индустрии, образование, безопасность, торговлю, финансы. По наиболее перспективным отраслям в этом году контрольные цифры приёма были увеличены примерно на 25%. Для промышленности – практически в два раза. Если в прошлом году этот показатель был 4810 студентов, в этом планируем набрать 6920. По информационным технологиям, строительству и транспорту увеличен приём на 10–15%. При этом в зависимости от направления обучения студенты могут освоить от двух до пяти профессий и тем самым значительно повысить востребованность на рынке труда.

«С каждым годом в разработке и модернизации образовательных программ столичных колледжей участвуют всё больше профильных организаций. Так, совместно с работодателями мы ввели пять новых специальностей по наладке технологического оборудования, по электронной технике, по обработке чёрных и цветных металлов и металлов в литейном производстве, по плоской печати и другие», – сообщил Фадеев.

Евгений Павлович уточнил, что в этом году из колледжей выпущено 1774 специалиста для промышленности, и практически все трудоустроены (кроме 370 человек). Это хороший показатель, так как из этих 370 человек часть были призваны в армию, другие продолжили обучение в вузах или ушли в декрет.

Говоря о стандартах образования на 2023 год, Фадеев уверен, что связка «образовательные учреждения Московского центра развития профессионального образования – представители предприятий» выстроена. Сформированы центры компетенции при участии работодателей. По запросу и стандартам предприятий изменяются образовательные программы, создаются рабочие места, а материально-технические базы колледжей оснащаются по стандартам работодателей.

«Всё решается коллегиально и зависит лишь от потребности рынка. В свою очередь, система образования подстраивается под это и максимально на выходе старается закрыть потребности промышленных предприятий и других организаций», – подытожил Фадеев, подчеркнув, что главное – чтобы работодатели для закрытия своей кадровой потребности постоянно проявляли активность в работе с образованием, кадровыми агентствами и структурами правительства Москвы, тем более что сегодня многие кадровые агентства и службы занятости сами пересматривают свои отношения с «потребителями» кадров и теми, кто их готовит.


Лариса Непочатых

Об этом сообщила Лариса Непочатых, заместитель директора центра занятости «Моя работа». Она отметила, что основные вопросы, решаемые сейчас центром занятости, связаны с модернизацией службы, взаимодействием с федеральными операторами, Департаментом образования и науки и колледжами. Это должно пойти на пользу обеспечению кадровых потребностей предприятий.

Начальник отдела трудоустройства ГБПОУ «Колледж связи № 54 им. П.М. Вострухина» Никита Дегтярёв, говоря об особенностях трудоустройства выпускников колледжей, упрекнул работодателей в формальном подходе к распределению молодых рабочих. Некоторые руководители производств с этим не согласились. Ведь дело ещё и в том, что, даже работая с повышенной загрузкой, предприятие часто не готово принимать новоиспечённого выпускника технического колледжа из-за сложности производственного процесса. Нужны специалисты с достаточно высоким разрядом, а для переподготовки неопытных необходимо время.

Олег Волков

О механизмах подготовки специалистов для рынка труда на платной и бесплатной основах, о переподготовке и повышении квалификации рассказал руководитель проектов по работе с работодателями ГБУ ДПО центра «Профессионал» Олег Волков: «Это та часть работы с кадрами, которая проводится именно по заявкам предприятий и организаций. Правительство Москвы возложило на центр «Профессионал» обязанности по внедрению в образовательный процесс больше программ для заводов – по рабочим профессиям. Также в центре «Профессионал» в два раза увеличилось число образовательных программ по разным профессиям».

Его коллега – Ирина Татарчук, начальник отдела содействия трудоустройства центра «Профессионал», отметила, что, взаимодействуя с работодателями, центру удалось повысить число трудоустраиваемых за счёт внедрения кастомизированной программы обучения, а также проведения практик и адаптации на рабочих местах.

На круглом столе речь шла не только о рабочих специальностях. Об особенностях подготовки специалистов с высшим образованием для химической промышленности Москвы рассказал Илья Воротынцев, и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева. Спрос на химиков растёт, и в университете сейчас пересматривают

Илья Воротынцев

образовательные программы, так как промышленности всё острее требуются специалисты нового формата, которые совмещали бы различные компетенции. Например, выпускники РХТУ должны разбираться не только в химии, но и её технологиях, стремиться к техническому творчеству, научиться продавать свои идеи производственным компаниям.

Обеспечение предприятий высококвалифицированными кадрами сталкивается ещё с тем, что часть таких специалистов уехала из страны, а часть участвует в СВО. В этих условиях кадровый голод вызвал рекордный рост зарплат. Работодатели готовы увеличивать зарплаты или предлагать соискателям больше, чтобы закрыть вакантные места. Однако это влияет на финансовое благополучие компаний. И в долгосрочной перспективе дефицит на рынке труда может заметно ударить по эффективности российской экономики. Желающих работать за скромное вознаграждение становится всё меньше. Лучшие специалисты, в том числе выпускники топовых вузов, достаются тем, кто предлагает им лучшие условия.

На это обратила внимание Татьяна Баскина – заместитель генерального директора по работе с профессиональным сообществом Стаффинговой группы ANCOR. Желающих работать за скромное вознаграждение становится всё меньше. Лучшие специалисты, в том числе выпускники топовых вузов, достаются тем, кто быстро принимает решения.

«Стоимость, которую платит предприятие за привлечение и удержание нужного персонала, должна быть просчитана с учётом того, какие идут расходы на свою кадровую службу и на привлечение внешних профильных партнёров, а также каким условиям труда отдают предпочтение кандидаты на замещение вакантных должностей. В желании соискателя трудоустроиться в компанию играют роль её культурный фактор, фактор её руководителя, высокая зарплата, хороший соцпакет, гибкий график работы, ключевые показатели эффективности, платная страховка, которая позволяет лечиться в государственных и частных клиниках, помощь в приобретении жилья, его оплате и так далее», – перечислила Татьяна Владимировна.

У НАС ЕСТЬ СВОИ ВОЗМОЖНОСТИ

Факторов, влияющих на стабилизацию рынка труда, много. Кадры – это не только вузовская подготовка, обучение в колледжах и на предприятии. Это и история социального партнёрства, роль которого на круглом столе оценила заместитель председателя Московской Конфедерации промышленников и предпринимателей (работодателей) Мария Филина. Она отметила, что без плодотворных взаимоотношений социальных партнёров – правительства Москвы, Московской Конфедерации промышленников и предпринимателей (работодателей), Московской Федерации профсоюзов, направленных на обеспечение предприятий города кадрами, ситуация на столичном рынке труда была бы хуже.

Московское трёхстороннее соглашение, подписанное социальными партнёрами на 2022–2024 годы, предусматривает широкий перечень обязанностей сторон, и многие из них как раз посвящены работе с кадрами – их подготовке, практике, отложенным договорам, трудоустройству, сохранению хороших традиций в коллективах.

Большое воспитательное и стимулирующее влияние на подготовку специалистов, их работу на предприятиях, профориентацию оказывает ежегодный городской конкурс «Московские мастера». Суть трудового соперничества – в подтверждении ценности рабочих и инженерно-технических профессий, повышении их престижности. Мария Вячеславовна рассказала об усилиях, предпринимаемых Конфедерацией в сфере подготовки кадров.

«Кроме того, что мы – организатор городского конкурса «Московские мастера», в котором участвуют представители 40 профессий, мы ещё проводим под своим патронатом конкурс среди инженеров – конструкторов, технологов, электроников, среди программистов, монтажников радиоаппаратуры, токарей, слесарей и фрезеровщиков», – сказала Филина.

В ближайшие годы к конкурсу «Московские мастера» целесообразно привлечь учащихся среднего профессионального образования. Это связано с тем, что международный конкурс WorldSkills, в котором участвовали учащиеся колледжей, ушёл из России. Но у нас есть свои возможности выявить лучших и поощрить их.

Минпросвещения России уже предложило новую концепцию развития Национального чемпионатного движения по профессиональному мастерству для обучающихся по программам среднего профессионального образования, но и Москва не должна остаться в стороне. В столице есть свои хорошие традиции проведения конкурсов в сфере труда. Конкурс «Московские мастера» – один из них. *РИ*

УНИКАЛЬНЫЙ ИНЖЕНЕР И УЧЁНЫЙ

28 августа 2023 года исполнилось 170 лет со дня рождения выдающегося русского изобретателя, инженера, архитектора и учёного В.Г. Шухова.

Владимир Шухов внёс колоссальный вклад в развитие отечественной и мировой промышленности, разработав проекты первых российских нефтепроводов, установок по добыче нефти, паровых котлов и ажурных металлических конструкций. Изобретатель относился к уникальной категории инженеров – одно лишь перечисление сфер его деятельности включает в себя широкий перечень как смежных, так и обособленных технических дисциплин. Самое известное его творение – телерадиобашня на Шаболовке, а полный перечень шуховских изобретений и проектов столь велик, что в одной статье все их перечислить проблематично.

По его проектам в нашей стране построено более 500 мостов, с его именем связаны практически все крупные стройки первых пятилеток: Магнитка, Кузнецкстрой, Челябинский тракторный завод, завод «Динамо», вращающаяся сцена МХАТа и т.д.

Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов (ВОИР) является партнёром Фонда поддержки, сохранения и развития национального и культурного наследия «Международный Шуховский фонд» (МШФ), который проводит большую образовательную и просветительскую работу по укреплению имиджа профессии инженера. ВОИР поддерживает «Международный Шуховский фонд» и помогает в популяризации имени гениального инженера.

Основные задачи «Международного Шуховского фонда» связаны с освещением деятельности великих русских учёных, инженеров, изобретателей. Фонд издаёт научную и научно-популярную литературу, занимается организацией конференций, форумов, симпозиумов и семинаров, затрагивающих инженерно-технические темы, участвует в таких мероприятиях и подготовке теле- и радиопередач, сообщений в СМИ.

Инженеры и все, кто интересуется жизнью и изобретениями В.Г. Шухова и других технически талантливых россиян, могут узнать много интересного и полезного на сайте https://shuhovfond.org. *РИ*

ДЕПАРТАМЕНТ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

Сегодня городскими делами в Москве занимаются 26 департаментов. Среди них – Департамент предпринимательства и инновационного развития города Москвы (ДПИР), на плечи которого легла ответственность за развитие малого и среднего бизнеса, инновационной и креативной инфраструктуры, финансовую и нефинансовую поддержку предприятий. ДПИР занимается также продвижением московских товаров на внутреннем и внешних рынках, профнавигацией и профориентацией молодёжи в области инженерно-технических специальностей и предпринимательства, устраивает образовательные и выставочные мероприятия. Департаментом также созданы крупнейшая платформа для предпринимателей «Московский инновационный кластер» и образовательный комплекс «Техноград», где начинающие предприниматели получают необходимые знания для открытия своего дела, а опытные ищут партнёров по бизнесу. И это лишь основные направления в работе департамента.
О том, как Департамент предпринимательства и инновационного развития города Москвы, которым руководит Алексей Анатольевич Фурсин, поддерживает предприятия малого и среднего бизнеса, сегодня рассказывают некоторые его подведомственные учреждения.

ЛЕГКО И ПРОСТО

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ КРЕДИТОВАНИЮ МАЛОГО БИЗНЕСА МОСКВЫ

ПОЛУЧАЙТЕ КРЕДИТЫ ПОД ПОРУЧИТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО ГАРАНТИЙНОГО ФОНДА

Для поддержки предпринимателей столичным правительством в 2006 году был создан Фонд содействия кредитованию малого бизнеса Москвы (краткое название – Московский гарантийный фонд). Фонд подведомственен Департаменту предпринимательства и инновационного развития города Москвы и вносит большой вклад в развитие малых и средних предприятий (МСП). Подробнее о работе Фонда рассказал журналу его исполнительный директор Антон Купринов.

Для чего создан Фонд? Для гарантийной поддержки предпринимателей, которым не хватает собственного обеспечения/залога при обращении в банки за кредитами. А отсутствие залога – основная причина отказов банков в предоставлении кредитов. Ведь у МСП может быть вполне успешный и доходный бизнес, растущая прибыль, но помещение и оборудование в аренде, нет каких-то активов, которые примет в залог банк. В таких случаях наш Фонд помогает малым и средним предприятиям получить доступ к кредитам – выступает поручителем «малышам» в банках.

Поручительство гарантийного Фонда в кредитной сделке делает кредит обеспеченным и существенно снижает риски, ведь максимально поручительство покрывает до 70% кредита, но не свыше 100 млн рублей. А средний раз-

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ КРЕДИТОВАНИЮ МАЛОГО БИЗНЕСА МОСКВЫ В ЦИФРАХ

- Гарантийный капитал (на 1 августа 2023 г.) – 12 млрд рублей.
- За время работы выдано 17 тыс. договоров поручительства.
- Объём поручительств – свыше 150 млрд рублей.
- Объём финансирования малых и средних предприятий – более 300 млрд рублей, из них в 2022 году – 50 млрд рублей. В первом полугодии 2023 года – 34 млрд рублей.

Поручительства Фонда:

- По кредитам, банковским гарантиям, лизингу, факторингу, аккредитивам.
- До 70% от суммы финансирования, но не свыше 100 млн рублей по одной сделке.
- Ставка поручительства от 0,5% годовых.

Кто может получить поручительства Фонда:

МСП (ИП, ООО), зарегистрированные в Москве

- не имеющие на момент подачи обращения просроченной задолженности по налогам, сборам и иным обязательным платежам, превышающей 50 тыс. рублей
- не находящиеся в стадии реорганизации, банкротства или ликвидации

мер поручительства – 20–25 млн рублей под кредит 35–40 млн рублей. За первое полугодие 2023 года под поручительства Фонда МСП получили 34 млрд рублей, вдвое больше, чем за аналогичный период 2022 года.

Такой высокий результат достигнут за счёт внедрения ускоренных процедур принятия решения по заявкам и слаженной работы Фонда с банками-партнёрами, среди которых традиционно в пятёрке лидеров крупнейшие кредиторы малых и средних предприятий: Сбер, ВТБ, МСП-банк, Альфа-банк, Промсвязьбанк.

Поручительства не только расширяют доступ широкого круга МСП к кредитам. Под поручительство Фонда банки склонны выдать кредит МСП по более низкой процентной ставке, так как он обеспеченный и риски по нему ниже. Кроме того, банки могут использовать поручительство и при выдаче льготного кредита, в таком случае одновременно работают меры гарантийной поддержки и программы субсидий на компенсацию расходов по ставке. В итоге заёмщик – МСП получает синергетический эффект.

Поручительство Фонда также положительно влияет на то, что МСП получают средства на более длительной основе. Так, 51% поручительств выдан на среднесрочные кредиты: один – три года, 39% на долгосрочные – свыше трёх лет и только 10% – кредиты до одного года. Это при том что без надёжного обеспечения банки неохотно выдают «длинные» деньги.

О нашем поступательном развитии свидетельствуют цифры. Размер действующего портфеля Фонда за последние годы значительно вырос и достиг исторического рекорда на 1 июля 2023 года – 45 млрд рублей (+67% к 1 июля 2022 года). Эти деньги в настоящее время работают в экономике: в первую очередь бизнес ищет кредиты на пополнение оборотных средств и ликвидацию кассовых разрывов, на самые острые текущие нужды. Именно на эти цели выдано 85% объёма поручительств в первой половине этого года. При этом доля дефолтов по нашему портфелю составляет не более 2%, что в разы лучше этого показателя по рынку кредитования МСП в Москве – 5–6%. Наши заёмщики в целом успешно справляются с обязательствами, конечно, как в любом кредитовании бывают дефолты заёмщиков, но не массовые, Фонд осуществляет выплаты в штатном режиме.

Среди получателей гарантийной поддержки – предприятия малого бизнеса Москвы всего спектра видов деятельности, занятий и интересов МСП в Москве.

Например, в первом полугодии поручительством Фонда на кредитование, необходимое для выплат по контрактам, воспользовалось зеленоградское предприятие ООО «ОКБ «Булат». Компания специализируется на разработке и производстве высокотехнологичного лазерного оборудования для сварки, резки, гравировки, очистки и других технологических операций, причём занимает одно из лидирующих в стране мест по производству станков для лазерной автоматизированной сварки. В штате компании работают 50 высококвалифицированных сотрудников. Это производство полного цикла – от разработки до внедрения и обслуживания лазерной техники. Оборудование компании «Булат» поставляется заказчикам космической, авиационной, атомной отраслей, учреждениям медицины.

Примерно половина объёма поручительств выдана торговым компаниям, 39% поручительств совокупно получили организации важнейших отраслей (производство, строительство, транспорт, туризм и т.п.), оставшиеся 10% – компании других видов деятельности и услуг. При этом стоит отметить, что доля приоритетных отраслей увеличилась, в первом полугодии 2022 года на них приходилось 32%.

В прошлом году в Фонде начал работать консультационный центр, где предприниматели бесплатно могут получить информацию о действующих программах льготного финансирования, о лимитах этих программ в банках. Специалисты центра пояснят особенности, условия и критерии программ, рекомендуют финансовые схемы или финансовые продукты с учётом специфики проектов. Консультации проводятся в будние дни с 9:00 до 18:00 по телефону: +7 (495) 926-26-95. Также можно задать вопросы по электронной почте: info@fskmb.ru.

А в целом с продуктами Фонда предприниматели могут ознакомиться на его сайте: https://www.fskmb.ru/. Подать заявку на поручительство можно непосредственно в Фонд, через центры услуг для бизнеса и через банки-партнёры. *РИ*

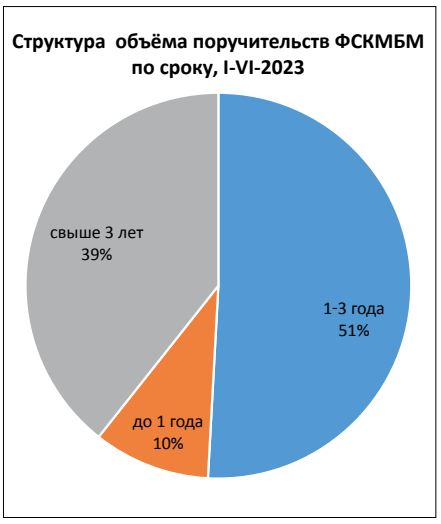
КАК ПОЛУЧИТЬ ПОРУЧИТЕЛЬСТВО ФОНДА?

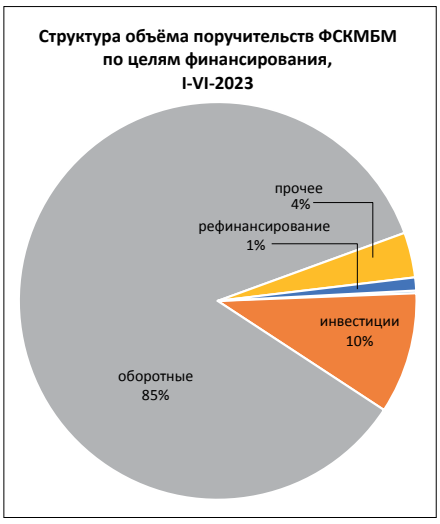
Шаг 1. Обратиться к любому из партнёров-кредиторов Фонда и подать документы по его требованию. Фонд работает в партнёрстве с 70 банками и финансовыми организациями. Перечень партнёров на сайте Фонда https://www.fskmb.ru/all_banks/

ШАГ 2. При нехватке залогового обеспечения партнёр-кредитор направляет в Фонд в электронном виде заявку и пакет документов на предоставление поручительства.

ШАГ 3. Фонд рассматривает документы и принимает решение в срок от 3 рабочих дней.

ШАГ 4. Заключается трёхсторонний договор поручительства между Фондом содействия кредитованию малого бизнеса Москвы, кредитором и заёмщиком, после чего кредитор предоставляет финансирование.





МОСКОВСКУЮ ПРОДУКЦИЮ – ЗА РУБЕЖ

ИНСТРУМЕНТЫ ПОДДЕРЖКИ ЭКСПОРТНЫХ ПРОГРАММ БИЗНЕСА СТОЛИЦЫ

Виталий Степанов,
генеральный директор Московского экспортного центра
Фото предоставлено МЭЦ

Развитие внешнеэкономической деятельности является одним из важных направлений поддержки бизнеса в Москве. Для столичных компаний, занятых предпринимательской деятельностью, город реализует широкий спектр инструментов поддержки, которые помогают быстрее находить новых иностранных партнёров и выходить на зарубежные рынки.

В частности, для продвижения московской продукции на экспорт создан Московский экспортный центр (МЭЦ), подведомственный столичному Департаменту предпринимательства и инновационного развития. В спектр мер поддержки входит более 30 сервисов и услуг. Это организация участия предпринимателей Москвы в крупнейших зарубежных выставках и бизнес-миссиях, размещение продукции в ритейл-сетях и на маркетплейсах по всему миру, софинансирование акселерационных программ, проведение вебинаров, мастер-классов и консультаций Московской школы экспортёра и другие инструменты.

В ФОКУСЕ – МАЛЫЙ И СРЕДНИЙ БИЗНЕС

Практически все меры поддержки Московский экспортный центр реализует бесплатно. Основной фокус сосредоточен на малом и среднем бизнесе: это предприятия столицы, которые зарегистрированы в Москве и не имеют крупных финансовых задолженностей.

МЭЦ помогает выходить на зарубежные рынки предприятиям из разных отраслей: это могут быть производители товаров, разработчики ИТ-продукции и сервисов, а также бизнес, который оказывает различные услуги, производит киноконтент и анимацию. МЭЦ работает с производителями 12 отраслей обрабатывающей промышленности: от пищевой, химической, строительной, косметической до медицины и фармацевтики, производителей электроники, оборудования, а также других сфер.

СУБСИДИИ ДЛЯ ЭКСПОРТЁРОВ

Компании, которые поставляли за рубеж продукцию или оказывали услуги иностранным партнёрам, могут получить финансовую поддержку и возместить затраты на ведение внешнеэкономической деятельности. Финансовые средства предоставляет Департамент предпринимательства и инновационного развития города Москвы, а оператором услуги выступает Московский экспортный центр.

Субсидии могут получить юридические лица и ИП столицы, зарегистрированные не менее полугода, которые не имеют бюджетной задолженности на сумму более 100 тыс. рублей. На финансовую поддержку могут рассчитывать предприниматели, которые поставляли свою продукцию или услуги в дружественные государства.

Компенсация затрат на транспортировку товара за рубеж, международную сертификацию товара, получение международных охранных документов (патентов), адаптацию продукции и услуг может составить до 3 млн рублей, а на сертификацию систем менеджмента – до 500 тыс. рублей. Общий размер выплат может достигать 6,5 млн рублей.

С 2019 года финансовая поддержка от правительства Москвы была оказана на сумму более 1,5 млрд рублей. Ряду компаний были предоставлены субсидии и в этом году. Например, финансовую поддержку от города получили анимационные студии и разработчики программного обеспечения, которые

адаптировали продукцию для дальнейшего экспорта, а затраты на сертификацию систем менеджмента смогли возместить компании – производители оборудования и медицинских изделий.

ВЫСТАВКИ И БИЗНЕС-МИССИИ

Московский экспортный центр активно поддерживает развитие торгово-экономических отношений столичных компаний с зарубежными партнёрами из дружественных стран, организуя участие в выставках и бизнес-миссиях.

Например, в 2023 году МЭЦ организовал участие предпринимателей города в крупнейших профильных мероприятиях под единым брендом Made in Moscow. Производители инновационных и технологических товаров представили свою продукцию на INOTEX в Иране, IT-компании города ездили на GITEX Africa в Марокко, а предприятия из отрасли электроники и электротехники провели переговоры с партнёрами из Беларуси в рамках TIBO.

МЭЦ финансирует аренду и застройку площадок, логистику экспонатов, услуги переводчиков и другие затраты. Всего в 2023 году будет организовано участие в 15 зарубежных выставках для более чем 250 компаний.

Кроме того, предприниматели города могут представить свою продукцию и услуги в ходе бизнес-миссий, которые проводятся в разных форматах: это переговоры с выездом в дружественные государства, встречи с зарубежными покупателями в Москве или диалог в онлайн-формате.

В 2023 году МЭЦ уже организовал 11 бизнес-миссий для 210 компаний Москвы. Предприниматели провели переговоры с партнёрами из Вьетнама, Мексики, Аргентины, Марокко, Индонезии и других стран. До конца года будет организовано участие ещё в девяти бизнес-миссиях в таких странах, как Саудовская Аравия, ОАЭ, Таиланд, Бразилия и другие.

НОВАЯ ГЕОГРАФИЯ ПОСТАВОК ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ТОВАРОВ

По оперативным данным, получаемым МЭЦ от предпринимателей, в первом полугодии 2023 года при поддержке города чаще всего контракты заключались с партнёрами из Китая, Индии, Объединённых Арабских Эмиратов, Бразилии, Саудовской Аравии, Турции и Ирана. На этих рынках наблюдается рост спроса на товары и услуги отраслей IT, электроники и инновационных технологий, которые являются приоритетными для Москвы.

Например, решение разработчика платформы для идентификации и верификации востребовано в Индии, а VR-оборудование для медицинского образования продаётся в Иране.

При поддержке МЭЦ компании города заключают экспортные контракты и с другими странами. Так, совсем недавно производитель биополимеров заключил контракт с партнёрами из Республики Йемен, роботизированные системы вышли на рынки Катара, а производитель устройств мониторинга кабельных линий договорился о поставках в Таиланд.

ЭКСПОРТ ЧЕРЕЗ ЗАРУБЕЖНЫЕ МАРКЕТПЛЕЙСЫ

Ещё одна мера поддержки МЭЦ – это размещение продукции московских производителей на крупнейших зарубежных маркетплейсах. С прошлого года активное развитие получили программы поддержки онлайн-экспорта на платформах Юго-Восточной Азии, Индии и Латинской Америки.

Столичные компании наращивают объём экспорта, в том числе через крупные B2B-площадки. Товары Москвы уже размещены в ассортименте онлайн-магазинов Ecasb, IndustryStock, Supl.biz и ExportHub.

Так, аппараты комплексной диагностики организма и систем энергосбережения можно найти на маркетплейсе ExportHub, строительные материалы продаются на платформе Supl.biz, а датчики движения и присутствия размещены на IndustryStock.

НОВЫЕ МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ

Сотрудниками МЭЦ на постоянной основе ведётся поиск и разработка новых мер поддержки, которые нацелены на устранение актуальных барьеров и проблем ведения внешнеэкономической деятельности.

Так, недавно была запущена новая бесплатная услуга для предпринимателей: правовое сопровождение экспортного контракта. Специалисты МЭЦ помогают экспортёрам составить новый внешнеторговый договор либо внести правки в уже подготовленные документы. Это помогает минимизировать риски при работе с зарубежными партнёрами и учесть в контракте все важные параметры и нюансы.

Кроме того, в этом году был реализован сервис по проверке иностранного контрагента. Перед заключением экспортной сделки предприниматели могут получить всю важную информацию о будущем партнёре, включая финансовые показатели, данные о руководителях и аффилированных лицах. Всё это позволит экспортёрам удостовериться в надёжности контрагента или наоборот – предостеречь предпринимателей от недобросовестных покупателей.

Важно отметить, что разработка и внедрение новых услуг и сервисов ведётся в тесном взаимодействии с предпринимателями города. Московский экспортный центр открыт для новых предложений и проектов со стороны бизнеса, а ознакомиться с подробной информацией о действующих инструментах и подать заявку на получение услуг можно на сайте МЭЦ. *РИ*

«ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ» ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

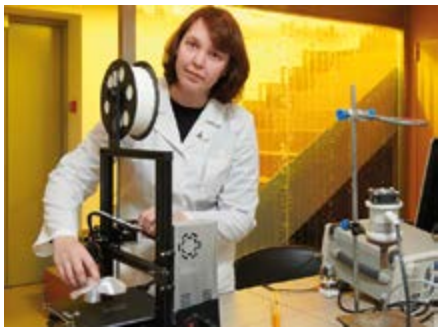
НЕТ СТАНКА ИЛИ МИКРОСКОПА? ПРОСТО АРЕНДУЙ ЕГО!

Татьяна Когут,
заместитель управления по развитию и научно-технической деятельности АО «Технопарк Слава»
Фото предприятия

Есть идея, нет возможности – с такой проблемой в технопарк «Слава» часто обращаются молодые учёные, студенты и малые предприятия. Как организовать свою научную деятельность начинающему предпринимателю в современных условиях? Как от идеи перейти к реализации, когда нет нужного оборудования и специалистов? На эти и другие вопросы отвечает руководитель Технологического центра коллективного пользования (ТЦКП) технопарка «Слава» кандидат технических наук Наталья Шмакова.

– На территории технопарка ещё в 2011 году был создан Технологический центр коллективного пользования по направлению «Нанотехнологии и наноматериалы». Это лаборатории со специально подобранным оборудованием и приборами, которые позволяют решить широкий спектр задач и часто используются при научных исследованиях, но малодоступные для молодых учёных и компаний малого и среднего бизнеса в силу их стоимости. А ТЦКП даёт возможность за приемлемую плату арендовать прибор для выполнения определённой работы либо выполнить исследования по заданию заказчика. Наталья Сергеевна, расскажите, пожалуйста, подробнее о центре.

– Сегодня лабораторные помещения ТЦКП оснащены современным аналитическим оборудованием, таким как биологические микроскопы, спектрофотометры, эксклюзивный спектральный эллипсометр и многие другие. Стоимость аренды на проведение исследований варьируется от 100 руб. до 2500 тыс. руб. в час. Работы можно выполнять самостоятельно или при помощи сотрудников ТЦКП.



Кандидат технических наук, руководитель Технологического центра коллективного пользования технопарка «Слава» Наталья Шмакова

Оборудование Технологического центра коллективного пользования позволяет выполнять такие типовые задачи, как:

- исследование топологии поверхности образцов вплоть до атомарного уровня;
- определение размеров частиц в диапазоне от 4 нм до 4 мкм в суспензиях и эмульсиях с концентрацией частиц от 1% до 60% об.;
- измерение толщин плёнок и толщин слоёв в тонкоплёночных структурах в диапазоне от 0,1 нм до нескольких микрон;
- измерение спектров оптических постоянных и диэлектрических свойств материалов в оптическом и ближнем ИК-диапазоне;
- анализ состояния поверхности и структуры тонких поверхностных слоёв (наличие поверхностных слоёв, нанометрический рельеф поверхности, наличие адсорбционных слоёв, степень чистоты поверхности);
- проведение ускоренных испытаний на коррозионную стойкость, в том числе под действием агрессивной среды в виде солевого тумана;
- однородное диспергирование наночастиц в жидких средах;
- испытание материалов на физико-механические характеристики.

ТЦКП также предоставляет оборудование для проведения измерений, выполнения НИР и ОКР, проводит научно-технические консультации.

Технологические центры коллективного пользования создаются как аналоги «заводских лабораторий» и обеспечивают, главным образом, проведение входного контроля качества сырья и выходного контроля качества продукции.

Так, одна из московских компаний разработала технологию, которая поможет предотвратить серьёзные коммунальные аварии, и выбрала для пилотного тестирования своей инновации технопарк «Слава». Особое сплетение нитей – это и есть датчик, который позволяет обнаружить протечку на ранней стадии даже в недоступном месте. Контроль качества данной разработки проводил наш ТЦКП. Полученные результаты позволяют проекту развиваться далее: в ближайшей перспективе планируется следующий тест-контроль – проверка нитей на выносливость с использованием оборудования ТЦКП.

– Отдельное важное и социально значимое направление работы ТЦКП технопарка «Слава» – занятия для студентов столичных вузов.

– Да, с нами сотрудничают такие крупные вузы, как Московский политехнический университет, РГУ им. Косыгина, Российский биотехнологический университет и РТУ МИРЭА. В общей сложности за учебный год через ТЦКП проходят около 100 студентов. На базе центра ведутся лабораторные и практические работы, читаются лекции. Например, в рамках учебной дисциплины «Проектная деятельность» был подготовлен проект по использованию экстракта янтаря в лечебной и профилактической косметике. Мы также берём студентов для подготовки выпускных квалификационных работ бакалавров и магистров.

В ТЦКП молодые учёные полтора года вели работу по изучению наночастиц серебра, полученных на основе экстракта из несортового янтаря, выделенного с помощью ультразвука. По итогу выполненных работ проект занял первое место среди работ учащихся кафедры факультета химической технологии и биотехнологии Московского политехнического университета.

Кандидат физико-математических наук, заместитель руководителя ТЦКП Игорь Чмутин со студентами Московского политехнического университета

Технопарк «Слава» – одна из современных столичных площадок для развития инновационного бизнеса в Москве.

Резиденты технопарка – это 60 высокотехнологичных компаний, в которых трудятся более тысячи специалистов, 100 работников из которых являются кандидатами и докторами наук. Они работают над проектами в области биомедицины, приборостроения, энерго- и информационных технологий.

В инфраструктуру технопарка входят: коворкинг, конгресс-холл (включает в себя конференц-зал, выставочную зону и переговорные комнаты), бизнес-инкубатор и спортивный зал.

Технологический центр коллективного пользования

А в 2023 году на внутривузовской научной конференции РГУ имени Косыгина почётное третье место заняла студентка третьего курса с работой на тему «Получение полимерных композиций фотополимерная смола – биоцидная керамика для использования в 3D-печати методом DLP». В лабораториях технопарка студентка под моим руководством работает над созданием материала для получения изделий из керамики сложной формы с антибактериальными свойствами.

– Оборудование ТЦКП также актуально среди резидентов технопарка – предприятий малого и среднего бизнеса. Примеров достаточно.

– Вот один из них. Для резидента, выпускающего препараты от женского бесплодия, в ТЦКП оборудовали зону для проведения ПЦР-анализа, отдел клеточных технологий, общелабораторную и автоклавную зоны, помещение для хранения реактивов. Это первый российский препарат, благодаря которому в России уже родилось десять тысяч детей.

С 2021 года появилась новая возможность проведения исследований – удалённый доступ к приборам ТЦКП. Эта услуга создавалась специально для пользователей из регионов, в которых отсутствуют требуемые приборы и оборудование, а также для студентов, поскольку многие образовательные организации и университеты работают в дистанционном режиме.

Если вам тоже нужно провести научный эксперимент или выполнить лабораторную работу с помощью нашего оборудования, оставляйте заявку на сайте технопарка «Слава». Мы оперативно даём обратную связь, и вы уже на следующий день можете приступать к работе. РИ

ТЕХНОПАРК «СТРОГИНО»

ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

В 2007 году для поддержки малого и среднего бизнеса правительством Москвы и Минэкономразвития РФ в столице был создан первый технопарк – «Строгино». Сегодня это подведомственное учреждение городского Департамента предпринимательства и инновационного развития, которое вносит существенный вклад в устойчивое развитие городской экономики и её высокотехнологического производства. В КП «Технопарк «Строгино» и переданном ему в управление КП «Технопарк «Мосмедпарк» сегодня располагаются более 70 компаний, которые обеспечивают рабочими местами почти тысячу высококвалифицированных инженеров, научных работников и предпринимателей.

Резиденты технопарка специализируются на производстве медицинских изделий и оборудования, лекарственных препаратов, создании новых приборов, а также занимаются разработкой и внедрением ИТ-технологий. В 2022 году их совокупная выручка составила более 7 млрд рублей.

Для компаний, размещённых в технопарке «Строгино» (его общая площадь – более 38 тыс. кв. м), предоставляется широкий спектр услуг, позволяющих реализовать проект от идеи и до организации производства и выхода продукции на рынок. Это обучающие семинары, консалтинг, нетворкинг, специализированные сервисы для развития проектов и бизнеса, а также PR/GR-сопровождение.

В инфраструктуре технопарка «Строгино» есть все необходимые решения для развития проекта: коворкинг, бизнес-инкубатор, технопарк, центр 3D-прототипирования, административные и специализированные сервисы.

В коворкинге могут разместиться как бизнесмены с опытом, так и начинающие предприниматели. Для резидентов коворкинга предоставляются две комфортабельные зоны: для рутинных профессиональных задач и сосредоточенной работы в тихой обстановке. Также есть изолированная переговорная комната для любых деловых встреч и активностей. При этом резиденты коворкинга могут пользоваться всеми инфраструктурными элементами технопарка.

Сергей Теплов, генеральный директор технопарка «Строгино»

Бизнес-инкубатор создан для молодых инновационных компаний на стадии стартапа, относящихся к субъектам малого предпринимательства (в соответствии с 209-ФЗ от 24 июля 2007 года), со сроком регистрации юридического лица до трёх лет. Главная задача бизнес-инкубатора – превращение перспективной инновационной идеи в качественный, инвестиционно привлекательный бизнес-проект. Резидентам бизнес-инкубатора предоставляется возможность льготной аренды в первые два года размещения в технопарке. Возможностью могут воспользоваться компании с инновационными проектами, малого предпринимательства на срок до трёх лет.

Например, компания «Вит Медикал», размещаясь в бизнес-инкубаторе, смогла доработать свою идею от опытного образца до аппарата для вакуумного лечения ран. Сегодня он успешно внедряется в практику лечебных учреждений в отделениях, работающих с ранами любого происхождения: ожоги, диабетическая стопа, рваные раны и другие. Аппарат был представлен мэру Москвы Сергею

Собянину, а также получил высокую оценку главного внештатного специалиста – нейрохирурга, заведующего научным отделением неотложной нейрохирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского Андрея Гринь.

Разработанный компанией аппарат позволяет в два раза сократить срок заживления раны.

Одним из старейших резидентов технопарка «Строгино» является компания «Биотекфарм» – ведущий российский разработчик и производитель современных перевязочных средств под торговой маркой «Всё заживёт». С 2000 года компания разрабатывает новые решения для лечения ран. Продукция высоко ценится специалистами и пациентами, хорошо зарекомендовала себя в российских клиниках и госпиталях на всей территории Российской Федерации и в некоторых зарубежных странах. Миссия «Биотекфарм» – обеспечение россиян современными перевязочными средствами, способствующими повышению качества жизни и сохранению здоровья нации. Её специалистами осуществляется разработка технологий серийного производства новых видов продукции и полный цикл производства широкого спектра специальных перевязочных средств. Производственный потенциал компании позволяет полностью обеспечить нужды РФ в современных перевязочных средствах от простейших стерильных пластырей до сложнейших хирургических повязок.

Размещение в технопарке «Строгино» на правах резидента позволяет научно-производственным компаниям стать частью инновационной инфраструктуры, организовать производство или лабораторию, получать налоговые льготы и прочую государственную поддержку малого и среднего бизнеса. Например, компания НПП «Пептоген» является якорным резидентом технопарка, что позволяет резиденту получать льготную ставку налога на прибыль (16,5%). Компания производит пептидные лекарственные препараты нового поколения «Семакс» и «Селанк», входящих в список жизненно важных и необходимых.

Компания «Биотекфарм»

В 2019 году постановлением правительства Москвы технопарку «Строгино» был присвоен статус Инвестиционного приоритетного проекта (ИПП), предусматривающий строительство новых, а также модернизацию, реконструкцию и подготовку существующих объектов капитального строительства для осуществления экономической деятельности в области научных разработок и производства.

4 июля 2017 года постановлением правительства Москвы под управление технопарк «Строгино» был передан имущественный комплекс в Курьянове, где до 2014 года функционировала Инфекционная больница № 3. Сегодня на 4,42 гектара располагается 11 объектов капитального строительства общей площадью более 21 тыс. кв. м. Имущественный комплекс получил название «Мосмедпарк» как комплекс биомедицинских технологий, где созданы уникальная инфраструктура и специализированные сервисы для развития производителей медицинских изделий, фармацевтики и цифровой медицины на любой стадии проекта.

28 марта 2023 года решением мэра Москвы специализированной медицинской площадке «Мосмедпарк» присвоен статус технопарка.

В технопарке «Мосмедпарк» располагаются 33 резидента, создавшие более 400 рабочих мест в центрах доклинических и клинических испытаний, фармацевтических лабораториях и на производстве, в центрах клинических испытаний на здоровых пациентах, в физико-технической лаборатории и производстве медицинских изделий и техники, а также в сервисных компаниях. Резидентам предоставляются помещения для офисов, производств, лабораторий и складов.

«Суммарный объём инвестиций в имущественный комплекс «Мосмедпарк» в 2017–2022 годах составил 1183 млн руб. Из них 87 млн – собственные средства технопарк «Строгино», 180млн–субсидииправительстваМосквы на инженерную инфраструктуру и более 900 млн – инвестиции резидентов», – отметил руководитель Департамента предпринимательства и инновационного развития Алексей Фурсин.

Также на территории площадки создан сервис для фармкомпаний и производителей медицинских изделий: платформа МОСМЕДЛАБ, предоставляющая услуги для вывода компаний на российский и зарубежные рынки. В центре компетенций МОСМЕДЛАБ аккумулированы сервисы, позволяющие реализовать полный цикл создания медицинских изделий и фармацевтических препаратов от стадии НИОКР до масштабирования проекта. Это центр прототипирования и 3D-моделирования, центр токсикологических, биологических, клинических и доклинических исследований, физико-техническая лаборатория, центры

Компания «Вит Медикал»

регистрации и сертификации. Основная задача платформы – оптимизировать процесс вывода на рынок медицинских изделий и лекарственных препаратов и сделать его максимально эффективным за счёт сокращения времени и гарантирования качества оказываемых услуг.

Научно-исследовательский центр «Биолайф» предоставляет услуги по проведению микробиологических и биологических, токсикологических и физико-химических исследований. Лаборатория создана согласно мировым стандартам GLP. В рамках лаборатории организован собственный виварий для проведения доклинических исследований. Лаборатория имеет аттестат Росаккредитации, а также лицензию Минпромторга.

Испытательный центр медицинских изделий компании «МИИЦ МИ», аттестованный Росаккредитацией, предоставляет полный цикл услуг по испытанию практически любых видов медицинских изделий (от шприцов до крупной медицинской техники, а также программного обеспечения и медицинских изделий для диагностики in vitro). Испытательный центр работает в следующих основных направлениях технических испытаний: механическое давление, влагоустойчивость, устойчивость к климатическим и механическим воздействиям, электрические испытания (в том числе электробезопасность), физико-механические испытания, тестирование программного обеспечения испытания источников ионизирующего излучения, испытания наборов реагентов для диагностики in vitro и т.п. Для проведения испытаний в лаборатории установлено более тысячи единиц оборудования, часть которого разработана или произведена специально для компании «МИИЦ МИ».

Также в рамках сервисной платформы работают два центра клинических испытаний «Серта Клиник» и «Ко-Мед». Оба центра обладают собственными базами здоровых добровольцев и занимаются проведением медицинских исследований, направленных на изучение новых методов лечения и оценки эффективности лекарств и оборудования с высоким качеством, с учётом всех норм и требований как российского, так и зарубежного законодательства. Центры также занимаются организацией и проведением клинических исследований любых фармацевтических препаратов (лекарственных препаратов, мазей, газов и др.) – на переносимость, эффективность, оптимальные дозировки для применения на территории РФ. Проводятся клинические исследования лекарственных средств широкого профиля, в том числе противоопухолевых (онкология), противовирусных (ВИЧ-инфекция) и сахароснижающих (диабет), исследования биоэквивалентности и биоидентичности, фазы 1–4.

Научно-производственное предприятие «Пептоген»

Платформа МОСМЕДЛАБ позволяет повысить эффективность внедрения новых и существующих разработок за счёт сокращения времени и гарантирования качества оказываемых услуг.

Услугами сервисной платформы уже воспользовались многие производители медицинских изделий и лекарственных средств, а также резиденты технопарка «Мосмедпарк», в частности открывшаяся недавно лаборатория «Система-Биотех», предоставляющая полный цикл исследований, диагностики социально значимых заболеваний и персональной терапии. Компания входит в структуру холдинга АФК «Система». В данный момент лаборатория ведёт работы по разработке молекулы таргетной терапии раковых опухолей. Вторая стадия разработки проходила в лаборатории «Биолайф», где изучали пирогенность новой молекулы на биологических образцах.

Резиденты технопарков «Строгино» и «Мосмедпарк» регулярно участвуют в различных российских и зарубежных научных конкурсах. Так, в 2023 году компания «Хелси фуд», специализирующаяся на полезных снэках, заняла первое место в номинации «Лучший ЗОЖ-продукт». А разработка для реконструкции мягких тканей компании «ЭЛТИ» – производителя титановых имплантов и шовного материала – выиграла в номинации «Лидеры инноваций».

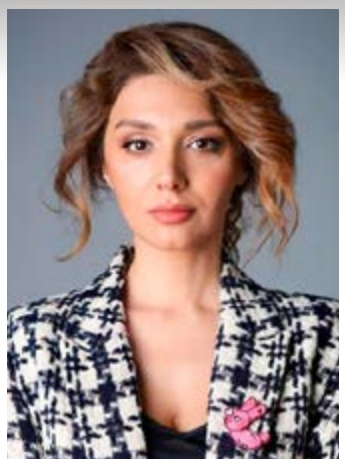
Самым масштабным резидентом технопарка «Мосмедпарк» является компания «ГЕМ», которая занимает более 1700 кв. метров площадей. В 2020 году компания запустила своё производство уникальных транспортных систем. Производственная мощность предприятия – 1,5 млн единиц транспортных систем в месяц. В дальнейшем она может быть увеличена и позволит полностью обеспечить потребность Российской Федерации и стран СНГ в данных транспортных системах. Также на базе технопарка «Мосмедпарк» компания «ГЕМ» организовала высокотехнологичное производство готовых микробиологических сред, соответствующее российским и международным стандартам.

Запустить производство компании «ГЕМ» помогла поддержка Минпромторга РФ и Фонда развития промышленности. Кроме того, резидент «Мосмедпарка» воспользовался финансовой помощью правительства Москвы – возместил свои расходы, понесённые ранее на профессиональную переподготовку персонала и продвижение продукции участием в выставках. Полученные средства предприятие направило на оснащение производственных помещений.

В завершение следует отметить, что совокупная выручка резидентов в 2022 году составила более 7 млрд рублей. И это не предел!

Пресс-служба
«Технопарка «Строгино»

Научно-исследовательский центр «Биолайф»



ГЛАВНЫЕ ПО СТОЛИЧНОМУ КРЕАТИВУ

ДИЗАЙН – ЭТО НЕ ТОЛЬКО КРАСОТА, НО И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

Гюльнара Агамова,
генеральный директор
АНО «Агентство креативных индустрий»

В 2021 году Правительство Российской Федерации утвердило концепцию развития креативных индустрий и механизмов их государственной поддержки в крупных и крупнейших городских агломерациях до 2030 года. В основу распоряжения легла задача укрепления креативных индустрий в России, развития творческих талантов, особенно среди молодёжи, и поддержки творческих предпринимателей. Годом раньше, словно предвидя направление действий российских законодателей, Департаментом предпринимательства и инновационного развития города Москвы было создано Агентство креативных индустрий (АКИ). Среди ключевых задач организации – развитие экономики города, продвижение креаторов на внутреннем и внешнем рынках и помощь в получении заработка.

Всего за три года АКИ реализовало большое количество различных программ. Из 16 креативных индустрий Москвы десяти оказывается активная поддержка, в особенности кинематографу и анимации, дизайну и моде.

За время деятельности организация поддержала более четырёх тысяч предпринимателей с помощью мер финансовой и нефинансовой поддержки – это гранты на развитие проектов, бесплатное размещение экспозиций на крупных мероприятиях, образовательные программы и различные конкурсы. Всего было проведено более 40 крупных мероприятий, в том числе международных, организованы крупнейшие события для развития промышленного и графического дизайна.

АКИ можно назвать фабрикой творческого контента и бизнеса – в агентстве запущено несколько проектов со звучными названиями, позволяющими легко сориентироваться по направлениям: «Фабрика дизайна», «Дизайн-цех», «Арт-фабрика» «Фабрика легпрома», «Арт. Практикум» и многие другие. Большинство программ сформировано в формате конкурсов, где участники генерируют идеи и разрабатывают концепции по заданиям заказчиков.

Но обо всём по порядку.

Каждый проект направлен на развитие определённой отрасли. Так, на «Фабрике дизайна» выполняют заказы индустриальных компаний. Участники проекта трудятся над оформлением инфраструктуры и городских объектов, создают дизайн товаров для домашнего и бытового назначения, а также для производства инклюзивной и экологичной продукции. «Фабрика дизайна» направлена на развитие предпринимательской активности дизайнеров, разработку решений по импортозамещению, сохранение и создание рабочих мест в креативном секторе столицы.

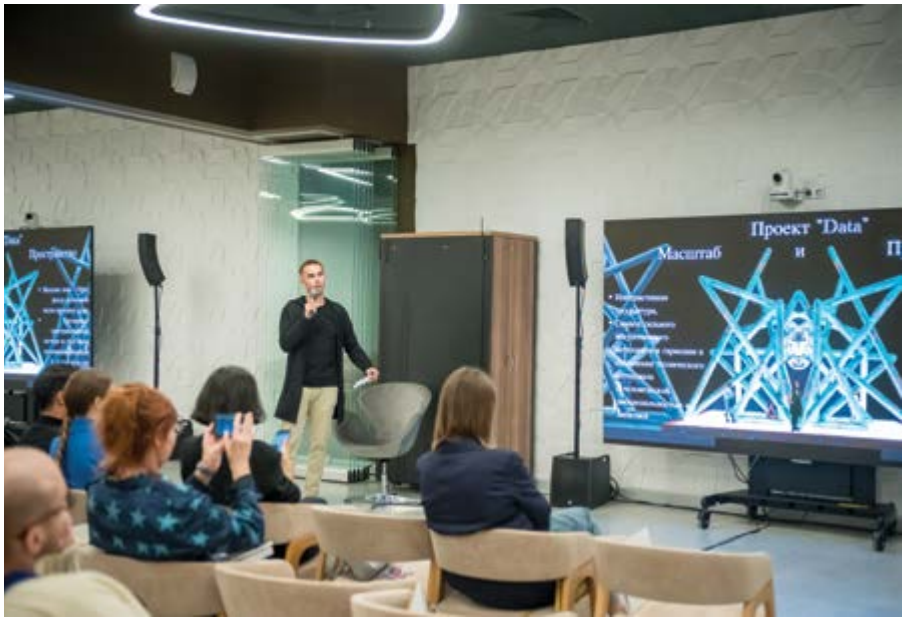
Участие в программе помогает компаниям повысить привлекательность товара для покупателей, а креативным специалистам – найти перспективные и интересные заказы. Более того, всё это даёт возможность дизайнерам поработать с крупными компаниями в команде опытных кураторов, пройти все стадии разработки продукта и получить шанс заключить договор на его реализацию.

Например, одна из команд в рамках трека «Техносуверенитет» разработала дизайн самоходного мульчера – специального оборудования для измельчения древесины, который предусматривает функциональный алгоритм применения различных навесных инструментов в зависимости от технологических потребностей. Перед участниками стояла непростая, но интересная задача – создать функциональный дизайн техники, где в основе будут простые формы и доступные технологии производства. Разработка стала результатом продуманного подхода. Агрегат получился практичным и комфортным для управления. Он имеет удобный доступ к двигателю и оборудованию, улучшенный обзор из кабины, эвакуационный люк на крыше, рундук возле двери. Выхлопная труба мульчера не выходит за пределы корпуса, что позволяет поднимать полностью его заднюю часть. Кабина мульчера откидывается в бок, внутри предусмотрены открывающиеся окна, а также удобные места хранения и доступ к оборудованию и технической части мульчера. Действительно, дизайн – это не только красивая картинка, но и точно продуманная идея, которая способна улучшить рабочие характеристики различных инструментов, повысить скорость и качество производимых работ и оптимизировать рабочий процесс.

Другая команда разработала дизайн практичного и функционального объекта – телескопической мобильной мачты освещения. С помощью этого прибора решается проблема недостаточного освещения в вечернее и ночное время суток, а значит, строительные или ремонтные работы потребуют меньшего количества времени и будут завершены раньше установленного срока. Перед участниками конкурса стояла задача создать объект с таким дизайном, который будет не только совместим с техническими характеристиками прибора, но и позволит вывести изделие на международный рынок. Требования к функционалу мачты: возможность вращения ствола мачты на 359 градусов, ветроустойчивость в развёрнутом положении 20 м/с, вес не более 650 кг и диодные прожекторы мощностью 400–500 Вт с высотой подъёма от двух до девяти метров. Обе команды блестяще справились с задачами от заказчиков, а результатом стали подписанные с компаниями соглашения о сотрудничестве.

Команда АКИ работает не только над развитием новых талантов в промышленной сфере. Благодаря агентству прошедший июль запомнился москвичам и гостям города ярким событием – в столице прошёл фестиваль «Москва. Фест» в рамках Российской креативной недели. Событие посетили более 150 тыс. заинтересованных в творческих мероприятиях людей. Для предпринимателей АКИ организовало специальную секцию, где партнёры из креативных отраслей знакомили публику со своими проектами – от урбанистики и саунд-дизайна до программирования чат-ботов и строительства метавселенных, от особенностей кинопроката в эпоху санкций до медиатизации издательского бизнеса, от современного искусства до народных промыслов.

При поддержке Агентства креативных индустрий в этом году в столице свою работу начнёт уникальный и един-



ственный в стране «Центр материалов», который в настоящее время работает в онлайн-формате. Его физическая инфраструктура расположится на территории киномедиакластера «МЕТМАШ» на Рязанском проспекте. Когда-то эта производственная площадка, а сегодня одно из самых прогрессивных мест в столице, превращается в место притяжения креативных предпринимателей со всей страны. Общая площадь библиотеки образцов составит свыше 500 кв. метров, а ассортиментная матрица будет включать в себя свыше 10 тыс. наименований от более чем 400 поставщиков. Дизайнеры и просто увлечённые творчеством граждане получат доступ к крупнейшей базе образцов и найдут вдохновение для реализации своих идей. Кроме того, площадка станет местом взаимодействия различных сегментов столичного и российского рынков моды и дизайна, а также предоставит им возможность настроить каналы коммуникации с мировыми производителями.

Создание «Центра материалов» в конечном итоге решит проблему дефицита сырьевой базы. Также в рамках проекта откроется тренд-бюро, которое будет делиться с российскими предпринимателями исследованиями актуальных тенденций и будущих макротрендов в мире моды. Трендбуки познакомят модную индустрию с макротрендами, которые зададут ключевые сдвиги в ценностях и стилях и будут являться драйверами изменения российской модной индустрии. Всё это позволит дизайнерам отвечать на новые вызовы рынка и выстраивать стратегию продвижения бренда в соответствии с запросами будущего потребителя.

Также на территории «МЕТМАШ» благодаря слаженной работе команды АКИ и Департамента предпринимательства и инновационного развития будет создан крупнейший в России кинокластер. На его площадке планируется создание многофункциональной инфраструктуры, в которой расположатся павильоны с современным технологичным оборудованием. Профессионалы киноиндустрии получат доступ к помещениям как с уже готовыми декорациями, так и со свободной планировкой и смогут выстроить любой антураж. Уже сегодня на строящейся площадке «МЕТМАШ» снимаются и озвучиваются фильмы, которые выходят в российский прокат. В ближайшем будущем заработает онлайн-платформа кластера, где специалисты из мира кино смогут взять в аренду световое и звуковое оборудование, гримёрный или костюмерный комплекс, найти редкие исторические костюмы для картин и получить поддержку и согласование от властей города для натурных съёмок. *РИ*

ГОСУДАРСТВО ПОМОГАЕТ БИЗНЕСУ

КУЗНИЦА УСПЕХА В САМОМ ШИРОКОМ СМЫСЛЕ

Владимир Зайцев,
генеральный директор ГБУ «Корпорация развития Зеленограда»

Значимое место в списке подведомственных организаций Департамента предпринимательства и инновационного развития города Москвы занимает Государственное бюджетное учреждение «Корпорация развития Зеленограда», которое реализует несколько проектов, способствующих развитию столичного бизнеса по различным направлениям. Это локализация, привлечение инвестиций, повышение конкурентоспособности, комплексное сопровождение проектов, производство и продвижение продукции на рынке аддитивных технологий. Для высокотехнологичных производств такого научного, инженерного города, как Зеленоград, деятельность корпорации очень важна и востребована.

ГДЕ РАЗМЕСТИТЬСЯ

Бизнес-инкубатор «Зеленоград». Корпорация поддерживает начинающий бизнес. Стартапы, занятые в сфере наукоёмких технологий, могут арендовать помещение на льготных условиях в бизнес-инкубаторе «Зеленоград». Для остальных компаний есть услуги коворкинга и возможность разместиться по результатам открытого аукциона. Просторные светлые помещения, оборудованные необходимой оргтехникой и мебелью, создают комфортную рабочую обстановку.

Помимо укомплектованных рабочих мест и общения с единомышленниками, предприниматели могут получить консультацию наших специалистов по профильным вопросам, а также стать участниками других проектов, курируемых учреждением. Кроме того, в здании бизнес-инкубатора «Зеленоград» можно воспользоваться конференц-залом на двести посадочных мест и двумя переговорными комнатами. Основной целью этого проекта является подготовка к самостоятельной деятельности малых инновационных и производственных предприятий в научных и инновационных сферах. Бизнес-инкубатор «Зеленоград» работает с сентября 2009 года, за это время 106 стартапов получили возможность льготного размещения.

Сервис «Помещения в аренду» на платформе i.moscow. Другое направление в содействии по размещению – это помощь предпринимателям в подборе свободных помещений для локализации производства товаров и услуг через сервис «Помещения в аренду» на платформе i.moscow. Сервисом может

воспользоваться любая организация, осуществляющая свою деятельность на территории Москвы. Специалисты бесплатно консультируют по подбору офисов, производственных, лабораторных и складских помещений, помогают выбрать оптимальный вариант. Проект стартовал в апреле 2020 года, за это время с помощью сервиса заключено 163 сделки на 67 445 кв. м. За 2023 год сформирована база из более чем двух миллионов квадратных метров площадей для аренды, которая постоянно актуализируется и пополняется новыми объектами.

КОНСАЛТИНГ ДЛЯ БИЗНЕСА

Кузница успеха. «Кузница успеха» – это программа развития инновационных проектов, она является ключевым направлением Корпорации развития Зеленограда. Этот проект был разработан с целью создания условий для интенсивного развития инновационных бизнес-проектов путём оказания им нефинансовых видов поддержки и укрепления рыночных позиций продуктов, производимых в рамках проектов.

Претендентом на участие в программе заявляются потребности, в удовлетворении которых Корпорация развития Зеленограда может оказать поддержку: от содействия в оформлении прав на результаты интеллектуальной деятельности (РИД) и локализации компании для старта производства до поиска рынка сбыта, инвесторов, «упаковки» проектов под меры поддержки государства и институтов развития. Программа запущена в июне 2021 года. В настоящий момент 67 проектов находятся на сопровождении, до конца 2023 года число проектов в программе увеличится до 100.

Инновационные кластеры. Корпорация развития Зеленограда координирует работу Инновационного территориального кластера «Зеленоград» – сюда входит 305 компаний, а также

Троицкого инновационного кластера «Новые материалы, лазерные и радиационные технологии» – в составе его 67 организаций. Кластер представляет собой объединение организаций, связанных профильным направлением деятельности в инновационной научно-производственной сфере. Зеленоградский и Троицкий инновационные кластеры были созданы для формирования глобально конкурентоспособного сектора информационно-телекоммуникационных технологий, электроники, микро- и наноэлектроники в Москве, а также для создания условий устойчивого роста компетенций, научно-технического и технологического уровня, объёмов реализации продукции участников.

Сотрудники Корпорации оказывают разностороннее содействие участникам Зеленоградского и Троицкого кластеров, проводят ряд мероприятий по привлечению финансирования из различных источников: государственное финансирование – субсидии и гранты, заёмное финансирование – льготные кредиты, займы и венчурное финансирование, организовывают коллективные стенды на ведущих отечественных и международных выставочных площадках крупнейших саммитов и форумов, консультируют по профильным вопросам, организовывают полезные для предприятий и бизнеса встречи, такие как питч-сессии, круглые столы, митапы, конференции, а также привлекают участников кластеров к разноплановым мероприятиям, организованным совместно с Департаментом предпринимательства и инновационного развития города Москвы, префектурами столицы, Минпромторгом России. За время существования кластеров участникам было оказано содействие по привлечению 5,6 млрд рублей.

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Центр прототипирования. Корпорация развития Зеленограда также управляет деятельностью Центра прототипирования. Центр прототипирования позволяет предпринимателям ускорить разработку новой продукции и быстрее выйти на рынок, предоставляя услуги печати на 3D-принтерах по разным технологиям совершенно разными материалами. Опытные специалисты центра выполняют заказы любой сложности – 3D-сканирование и прототипирование, серийное изготовление изделий, постобработка и покраска поверхностей, консультируют специализированные компании по профильным вопросам.

На сегодняшний день в Зеленоградском Центре прототипирования доступны 3D-печать металлом – DMLS (технология прямого лазерного спекания металлов), создание мастер-моделей по технологии PolyJet с точностью до 20 мкм (3D-печать фотополимерами), высокоточная 3D-печать пластиками, лазерное спекание порошка полиамида (нейлона). Здесь изготавливаются прототипы для использования в военной промышленности, робототехнике, в автопроизводстве.

Предприниматели и государственные предприятия могут делать заказы на выгодных условиях: услуги дешевле, чем в коммерческих структурах, да и по срокам изготовления получается быстрее. Начиная с 2015 года Центр прототипирования выполнил 2375 заказов и оказал более 18 тыс. услуг. Также специалисты Центра прототипирования проводят мастер-классы, профориентационные экскурсии для школьников и студентов.

НАДЁЖНЫЕ ЗАКАЗЧИКИ И ИСПОЛНИТЕЛИ

В 2023 году Корпорация развития Зеленограда начала развивать два бесплатных онлайн-сервиса на платформе i.moscow: «Фабрика прототипов» и «Биржа контрактного производства». Данные площадки помогают быстро находить заказчиков и исполнителей по услугам 3D-печати, литья, 3D-моделирования, промышленного дизайна, испытаний и сертификации – сервис «Фабрика прототипов» и услуг металлообработки и приборостроения – «Биржа контрактного производства». Здесь можно найти лучшее предложение по срокам получения технологических услуг от аккредитованных исполнителей, расширить клиентскую базу.

За счёт консолидации компаний-исполнителей на одной платформе заказчик имеет возможность получить от них и наглядно сравнить коммерческие предложения с ценами и сроками выполнения заказа в рамках «одного окна» на сервисе. Общими преимуществами сервисов являются: простая форма аккредитации и заявки как для исполнителя, так и для заказчика, надёжные исполнители, опыт, оборудование и квалифицированный персонал которых верифицированы сервисами, конкурентное предложение стоимости и сроков услуги от нескольких исполнителей и возможность наглядного сравнения условий.

«Фабрика прототипов». Сервис «Фабрика прототипов» является уникальной площадкой для ускорения процессов RND и выпуска технологической и инновационной продукции. Целевая аудитория – это заказчики (инноваторы, стартапы, предприятия малого и среднего бизнеса) и исполнители: компании по инжинирингу, промышленному дизайну, прототипированию, испытаниям, сертификации.

«Биржа контрактного производства». Платформа «Биржа контрактного производства» была запущена для поиска надёжных партнёров для реализации как единичных заказов, так и крупного серийного производства по направлениям приборостроения и механической обработки. Сервис помогает диверсифицировать производство, найти проверенного исполнителя, оптимизировать расходы и узнать спрос на продукт. Целевая аудитория – это заказчики (предприятия среднего и крупного бизнеса, фабрики, заводы) и исполнители (компании, которые имеют парк оборудования и опыт работы по механической обработке и приборостроению). РИ

К ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ЛИДЕРСТВУ

КОГО И КАК ОБУЧАЮТ В МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА

Людмила Богомолова
Фото автора

Подготовка инженерных кадров для высокотехнологичных производств сегодня приобретает особый смысл – и в связи с необходимостью укрепления Россией технологического суверенитета, и в связи с проведением специальной военной операции, которая требует новых и усовершенствованных видов вооружений. Поэтому пресс-конференция ректора МГТУ им. Н.Э. Баумана Михаила Гордина, состоявшаяся в Международном мультимедийном пресс-центре «Россия сегодня», была как никогда актуальной. Отвечая на вопросы журналистов, в том числе и нашего журнала, Михаил Валерьевич уделил внимание и главной теме встречи – приёмной кампании и особенностям обучения инженеров в Бауманке.

АКЦЕНТ НА ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

МГТУ им. Н.Э. Баумана – это флагман российского инженерного образования с богатыми традициями. Михаил Гордин сам учился в этом вузе, вырос от простого инженера до ведущего специалиста в области авиационных двигателей. В начале карьеры работал научным сотрудником в Институте системного анализа РАН. Затем был директором департамента в ТНК-ВР, управляющим директором и членом правления компании «Сибур». Но свои инженерные и научные компетенции больше всего Гордину удалось реализовать в Научно-исследовательском центре «Институт имени Н.Е. Жуковского», где он занимал должность заместителя генерального директора по инновациям – директора департамента по развитию проектов, и в ЦИАМ им. П.И. Баранова, которым руководил как генеральный директор.

В октябре 2021 года Михаила Гордина назначили исполняющим обязанности ректора МГТУ им. Н.Э. Баумана, а затем и ректором. Возглавить такой вуз – это серьёзный вызов, однако наследие Гордину досталось серьёзное и крепкое во многом благодаря бывшему ректору – известному учёному, доктору технических наук Анатолию Александрову.

Командой университета была подготовлена амбициозная стратегия развития, которая получила самую высокую оценку Совета программы «Приоритет-2030». Поэтому в начале пресс-конференции Михаил Гордин уделил внимание текущему реформированию Бауманки. Он отметил, что программа развития университета реализуется по треку «Исследовательское лидерство». Руководство вуза сделало упор на подготовку кадров именно для сектора исследований и разработок. При этом путём трансформации своей деятельности МГТУ им. Н.Э. Баумана стремится достигнуть к 2030 году соответствия целевой модели Университета 3.0.

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана Михаил Гордин:
«Чтобы быть хорошим инженером, нужно не только хорошо знать математику и физику, но и быть верным своей профессии, своей стране. У нас достаточно большой процент выпускников, которые работают по своей специальности. Мы не видим большого оттока ребят за пределы страны».

Если же говорить о более приземлённых целях, которые университет успешно реализует после теоретической части обучения студентов, то ректор отметил максимальное вовлечение будущих инженеров в практическую деятельность по самым разным направлениям.

«Наш университет максимально стимулирует отъезд ребят на практику на предприятия, в НИИ, лаборатории, для того чтобы они ознакомились с производством, с тем, как и в каких условиях будут работать после получения диплома. И часто первое знакомство студента с работодателем становится и первой точкой будущего трудоустройства», – отметил Михаил Гордин.

«СЕГОДНЯ МЫ ВСЕ АЙТИШНИКИ»

Какие же направления инженерного образования наиболее востребованы среди абитуриентов Бауманки?

Как и ожидалось, последние несколько лет наблюдается высокий спрос на ИТ-обучение. Ведь сегодня всё, что связано с «цифрой», привлекает и, как сказал Гордин, «пронизывает практически все специальности». Программная инженерия, информационные технологии, прикладная математика, автоматизированные системы обработки, вычислительные системы… «Сегодня мы все айтишники, так как без информационных технологий современный инженер не сможет работать», – подчеркнул ректор.

Варианты проекта корпусов и общежитий МГТУ имени Н.Э. Баумана на Госпитальной набережной

Действительно, мы уже не только на работе, но и дома, на отдыхе без смартфона, ноутбука и других гаджетов чувствуем себя как бы выкинутыми из жизни. А уж что говорить инженеру, который давно забросил кульман и пользуется BIM-технологиями?

Поэтому неудивительно, что в этом году около 32% абитуриентов МГТУ им. Н.Э. Баумана поступают на ИТ-направления подготовки.

«Это треть из тех, кто к нам пришёл, – уточнил Гордин. – 20–21 тыс. абитуриентов желают стать программистами, быть продвинутыми специалистами в сфере цифровизации. Это примерно на 20–25% больше, чем в прошлом году на тот же самый период приёмной кампании».

Всего же на момент проведения пресс-конференции (середина июля) вуз принял более 60 тыс. заявлений от поступающих. Но на первый курс попадут лишь около 4 тыс. человек. В прошлом году средний проходной балл был примерно 260. На топовые направления – 280 и больше. В этом году вряд ли баллы опустятся.

Например, конкурс на бюджетные места по трём ИТ-специальностям в МГТУ имени Баумана достигает 20 и более человек на место.

«При этом достаточно большое число вчерашних школьников учатся ИТ-специальностям на внебюджетных местах. Их больше, чем бюджетных», – рассказал Михаил Валерьевич. – В целом университет располагает достаточно большим количеством бюджетных мест. А что касается внебюджетников, то они становятся студентами не потому, что у их родителей есть деньги на платное обучение. Всех – и бюджетников, и внебюджетников – мы зачисляем только по знаниям».

В Бауманке спрос со студентов строгий, да и программа обучения сложная. Поэтому не все выдерживают темп обучения и нагрузку. И часто так бывает, что высокобалльные дефицитные бюджетные места, например на той же ИТ-специальности, освобождаются из-за отчисления студентов, «не потянувших» науку, а это порядка 20% случаев. Вакантные места тут же заполняются внебюджетниками, то есть теми, кто платил за обучение.

Возник вопрос и о зарплате инженеров с дипломом Бауманки, на что Гордин ответил:

«По сути, любая специальность в нашем вузе после шести лет обучения даёт возможность зарабатывать 200 тыс. рублей. Но для этого нужно начать работать не после диплома, а гораздо раньше. И, кстати, 200 тыс. – это средний уровень. Есть и те, кто зарабатывает по полмиллиона, а есть те, кто по 100 тыс…».

Не секрет, что выпускники Бауманки очень востребованы сегодня на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, где работают высокооплачиваемые специалисты инженерных профессий. Но они в дефиците. Поэтому в МГТУ им. Н.Э. Баумана и ещё в трёх десятках вузов открываются передовые инженерные школы для магистров. Такой Федеральный проект создания передовых инженерных школ начал выполняться в 2022 году по инициативе Минобрнауки РФ в рамках государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации». Его цель – множить квалифицированные инженерные кадры для высокотехнологичных отраслей экономики.

«Мы вместе с «Роскосмосом» будем готовить системных инженеров для ракетно-космической отрасли – профессионалов, которые могут связать в одно целое механику, электрику, системную автоматизацию. Такой широкий подход к обучению мы не всегда можем сделать даже за шесть лет. Чтобы получить фундаментальное инженерное образование, четырёх лет подготовки в университете недостаточно», – считает Гордин.

Ректор также отметил, что большинство специалистов для оборонно-промышленных предприятий учатся на целевом обучении, то есть по договору с предприятием.

«Это особенность МГТУ им. Н.Э. Баумана. Но есть один момент, – подчеркнул Михаил Валерьевич. – Когда мы говорим о целевом наборе в вуз, и абитуриенты, и работодатели часто в первую очередь думают о своих гарантиях. Студенту гарантировано рабочее место после диплома, а предприятию – качественно подготовленный сотрудник. Но хочется здесь немного перенести фокус на раннюю профориентацию. Потому что важнее в целевом приёме на обучение, на мой взгляд, тема раннего вовлечения абитуриента, а потом и студента в деятельность того предприятия, на котором он будет работать».

ГОРДИТЬСЯ ЗАПИСЬЮ В ДИПЛОМЕ

Обучение по Болонской системе давно волнует всех – от родителей до студентов, от преподавателей до работодателей, которые ждут квалифицированных инженеров и имеющих опыт выпускников технических вузов. Поэтому вопрос о том, пригодится ли нашей промышленности инженер с дипломом бакалавра, не заставил себя ждать. И вообще, какого инженера можно подготовить за четыре года?

В ходе пресс-конференции Михаил Гордин несколько раз повторил, что получить фундаментальное инженерное образование за четыре года невозможно. За это время может получиться неплохой инженер по эксплуатации или по одному из направлений в информационных технологиях. Но в целом четыре года обучения инженера – это почти как «взлёт – посадка». Толкового инженера-разработчика на выходе ждать не стоит.

«Бакалавр в инженерии звучит странно, но пока есть и такое. В будущем наверняка станет больше специалитета и, возможно, сократится бакалавриат. Но и бакалавриат, и магистратура точно останутся, – сказал Гордин. – Точно хотим оставить бакалавриат для иностранных студентов, которые понимают эту систему образования и уезжают домой работать с

дипломом, который понятен их работодателям. Магистры тоже охотно едут на наши магистерские программы из-за рубежа. Но мы не хотим ставить академическую мобильность выше требований национальной экономики. Нам нужен специалист, который придёт на производство и сразу начнёт работать. Поэтому, возможно, появится больше пяти- или шестилетних образовательных инженерных программ».

Уже известно, что «наверху» разрабатывается национальная система высшего образования, и в Министерстве образования и науки пытаются рассмотреть все предложения, проанализировать их и найти верные решения. МГТУ им. Н.Э. Баумана также подготовил и «закинул» в Минобрнауки несколько предложений. Они, кстати, созвучны с теми, которые выносил на все уровни Московский Международный инженерный форум, ежегодно проводимый Московской Конфедерацией промышленников и предпринимателей (работодателей) при поддержке Департамента предпринимательства и инновационного развития города Москвы.

«Нам очень хочется, чтобы в университетский диплом вернулась квалификация «инженер» вместо безликого «специалист», – подчеркнул ректор Бауманки. – Правильнее было бы видеть сразу чёткую квалификацию, например «инженер-механик», «инженер-системотехник» или «инженер-электронщик»... Люди, которые стали инженерами, должны гордиться записью в дипломе. И ещё мы размышляем сегодня над внедрением такого варианта, когда, поступив на специалитет, студент по желанию мог бы через четыре года закончить обучение бакалавром. И, наоборот, с бакалавриата перейти на программу специалитета. Но решить

этот вопрос пока сложно, так как надо вносить изменения в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». Можно и сейчас, поступив на бакалавра, потом передумать и перейти «в специалисты» – на другую программу, другую кафедру. Но в таком случае студент теряет отсрочку от армии: по закону о воинской службе смена программы обучения – это уже новое образование, второе. Также считаем целесообразным выпускникам после шестилетнего обучения по специальности заканчивать магистратуру, например, по смежной специальности. По желанию. Сейчас ведь инженеру-конструктору сложно угнаться за новыми технологиями, способами производства, металлообработки, сборки, сварки… И у него зачастую не хватает определённых знаний, например аддитивных технологий. Поэтому иногда имеет смысл инженеру-конструктору пойти в магистратуру».

Новый корпус университета

ОБНОВЛЕНИЕ

МГТУ им. Н.Э. Баумана обучает не только российских, но и иностранных студентов из стран Латинской Америки, Южной Африки и арабских стран. Многие годы университет с трудом находил места в своих общежитиях для иногородних и для иностранных студентов. Не хватало и помещений для обучения, практики…

Ведь в основном комплекс зданий университета сложился несколько десятилетий назад и сегодня уже не соответствует потребностям активно развивающегося вуза. Поэтому Правительство России совместно с правительством Москвы приняли решение о комплексном развитии территории университета.

Программа преобразований – реконструкции зданий университета и нового строительства займёт не одну журнальную страницу. Поэтому скажем вкратце: вблизи исторических зданий университета на набережной Яузы студенты и преподаватели получат новый кампус с порядка 170 тыс. кв. м площадей. Это современные здания исследовательских центров, научной библиотеки и общежитий. В декабре прошлого года строители сдали два первых корпуса: центр биомедицинских систем и технологий факультета биомедицинской техники и корпус инжинирингового центра наземных транспортно-технологических систем. Когда войдут в строй всё новые здания, площадь университета удвоится.

Строящиеся новые корпуса общежитий для студентов – «Стрела» и «Спектр» уже приобрели интересные «гранёные» фасады со скошенными плоскостями в нижней и в верхней части. Будущие общежития с полностью остеклёнными поверхностями создают невероятно красивый вид вокруг ландшафта Яузы. Примечательно, что пространства вокруг общежитий станут новыми центрами притяжения для москвичей и гостей города. Здесь будут размещены многофункциональный образовательно-досуговый центр, мультимедийные пространства, спортивная и социальная инфраструктура.

«Всё это расширит не только образовательные, социокультурные возможности нашего вуза, но и повысит его научно-исследовательскую и конструкторскую активность. Также не надо забывать и об открытии первого сентября этого года нашего Калужского кампуса на берегу Оки. Его площадь 30 тыс. кв. метров учебных, лабораторных, производственных, спортивных, жилых площадей. Они рассчитаны на более чем 3,5 тыс. человек. Так что с перспективами у нас всё в порядке», – подытожил Михаил Гордин. *РИ*

ПРОФЕССИОНАЛЫ-2023

ПОДВЕДЕНЫ ИТОГИ ФИНАЛЬНОГО ЭТАПА КОНКУРСА «МОСКОВСКИЕ МАСТЕРА»

Людмила Войницкая
Фото Людмилы Экзарховой и mos.ru

Ежегодно в городском конкурсе «Московские мастера», который проводится в столице с 1998 года, участвуют около 20 тыс. человек. В этом году соревновались сотрудники 1400 предприятий и организаций столицы. Цель их трудового состязания – повышение престижа и популярности массовых профессий, поддержка высококвалифицированных рабочих и инженерных кадров, привлечение выпускников вузов в реальные секторы экономики. Организаторы мероприятия – правительство Москвы, Московская федерация профсоюзов и Московская Конфедерация промышленников и предпринимателей (работодателей).

ВМЕСТЕ С СОЦИАЛЬНЫМИ ПАРТНЁРАМИ

Конкурс «Московские мастера», как всегда, проводится в три этапа: отборочный, окружной и городской. В этом году за звание лучших в профессии соревновались представители 40 востребованных специальностей, среди них и инженеры. Впервые были представлены такие профессии, как специалист по работе с молодёжью и оператор дефектоскопной тележки.

В том, что к выявлению лучших в профессии привлечены инженеры, есть большая заслуга Московской Конфедерации промышленников и предпринимателей (работодателей). В своё время её председатель Елена Панина на Московском международном инженерном форуме предложила включить в список участвующих в конкурсе профессий и инженерные специальности. Инициатива была поддержана участниками форума и принята организаторами «Московских мастеров».

С 2015 года конкурсы профессионального мастерства по профессиям инженера-электроника, инженера-технолога, инженера-конструктора стали проводиться регулярно на площадках Московского государственного индустриального университета, Лианозовского электромеханического завода, Центрального научно-исследовательского радиотехнического института имени академика А.И. Берга, Московского колледжа экономики, страхового дела и информационных технологий и других организаций.

В этом году Московская Конфедерация промышленников и предпринимателей (работодателей) вместе с социальными партнёрами: Департаментом инвестиционной и промышленной политики города Москвы, профсоюзом трудящихся авиационной промышленности и профсоюзом работников радиоэлектронной промышленности – провела соревнования на звание лучшего в профессии среди инженеров-электроников, инженеров-технологов, инженеров-конструкторов, программистов и монтажников радиоаппаратуры, а также

токарей-универсалов, фрезеровщиков, слесарей-инструментальщиков.

Финальный этап конкурса по инженерным специальностям и профессии «программист» состоялся на площадке ГБУ «Учебный центр «Профессионал».

Конкурсанты представляли жюри презентации своих проектов, защищали их, отвечали на вопросы компетентного жюри. Конкурс по профессии «программист» состоял из теоретической и практической части, а основными критериями оценки инженерных разработок были их научно-технический уровень, экономическая эффективность, стратегия реализации.

В итоге первое место в номинации «Инженер-конструктор» было присуждено Руслану Эдуардовичу Сокольскому (ПАО «НПО «Алмаз»), второе – Артёму Владимировичу Лисунову (АО «Машиностроительное производственное объединение имени И. Румянцева»), третье – Дмитрию Владимировичу Самылкину («Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт им. академика А.И. Берга»).

В номинации «Инженер-технолог» призовые места заняли: первое – Андрей Константинович Троицкий (АО «ГосМКБ «Вымпел» им. И.И. Торопова»), второе – Александр Вадимович Нуриев (АО «ЦНИИ «Циклон»), третье – Андрей Сергеевич Евтушенко («Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт им. академика А.И. Берга»).

В номинации «Инженер-электроник» итоговые места распределились следующим образом: первое место – Максим Александрович Арзамасцев (ПАО «НПО «Алмаз»), второе – Дмитрий Шамилевич Исмятов (АО «ЦНИРТИ им. А.И. Берга»), третье – Александр Владимирович Олейник (АО «Фазотрон – ВМЗ»).

В номинации «Программист» призовые места заняли: первое – Владислав Алексеевич Трушин (АО «МКМ» МОСИТЛАБ ООО), второе – Александр Михайлович Фомин (ОА «ГПТП «Гранит»), третье – Алексей Андреевич Савин (АО «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем»).

Конкурс по профессии «Монтажник радиоаппаратуры» прошёл на площадке Политехнического колледжа им. П.А. Овчинникова.

В номинации «монтажник радиоаппаратуры» итоговые места распределились следующим образом: первое место – Сергей Борисович Захаров (ПАО «НПО «Алмаз»), второе – Егор Михайлович Калюжный (ПАО «НПО «Алмаз»), третье – Владислав Михайлович Торопов (АО «НИИ «Полюс»).

Приветствуя конкурсантов, жюри и гостей, директор Политехнического колледжа им. П.А. Овчинникова Наталья Ерёмина отметила: «Мы с вами понимаем, что техника и технологии не стоят на месте. Кроме того, социально-политическая ситуация высветила проблему нехватки на рынке труда работников определённых специальностей. Сегодня я могу назвать ТОП-3 наиболее остро востребованных профессий. Мне как руководителю поступает наибольшее количество запросов именно на таких выпускников. Во-первых, это мастер слесарных работ, во-вторых, наладчик станков и оборудования в механообработке. И третьей востребованной профессией, конечно, является монтажник радиоэлектронной аппаратуры. Сегодня, как и всегда, это одна из самих перспективных и нужных городу промышленных профессий. Все наши выпускники получают предложения по трудоустройству, а мы в приёмной комиссии уже сейчас ждём будущих абитуриентов на новый учебный год».

Конкурс рабочих профессий проходил в два этапа на площадке производственного комплекса «Салют» АО «ОДК». В нём участвовали 40 промышленных предприятий столицы: АО «ОДК», АО «ММП имени В.В. Чернышёва», АО «МПО им. И. Румянцева», АО «Гос МКБ «Вымпел» им. И.И. Торопова», АО «МТЗ ТРАНСМАШ», АО «МКПК «Универсал» им. А.И. Привалова», ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова», АО «ЦНИИ «Циклон», ПАО «НПП «Импульс».

Токари, фрезеровщики и слесари сначала выполнили теоретическое задание, а затем перешли к практическому – изготовлению детали по чертежу. Участник должен был уложиться в отведённое время и предоставить жюри качественную деталь.

Среди токарей-универсалов победителями и призёрами стали: первое место – Александр Сергеевич Карачев (АО «ОДК»), второе – Сергей Викторович Саморзин (ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»), третье – Борис Михайлович Савелов (АО «Гос МКБ «Вымпел» им. И.И. Торопова»).

Лучшие фрезеровщики: первое место – Сергей Владимирович Метёлкин (ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»), второе – Алексей Михайлович Сёмин (АО «МТЗ ТРАНСМАШ»), третье – Валентин Сергеевич Кисничан (АО «МПО им. И. Румянцева»).

В номинации «Слесарь-инструментальщик» итоговые места распределились следующим образом: первое место – Александр Алексеевич Шанов (АО «ОДК»), второе – Владимир Анатольевич Петров (АО «МПО им. И. Румянцева»), третье – Владимир Викторович Трубецкой (ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»).

ЛУЧШИЙ ГОРОД – ЭТО ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ЛЮДИ

16 августа состоялось награждение лидеров ежегодного городского конкурса «Московские мастера», занявших первое место.

Перед началом торжества в мэрии столицы на Тверской, 13, для мастеров была организована экскурсия по историческим залам здания, построенного ещё в XVIII веке.

Глава города Сергей Собянин, приветствуя собравшихся в Белом зале мэрии, сказал:

«Мы в 26-й раз проводим конкурс вместе с Конфедерацией промышленников и предпринимателей, профсоюзами Москвы. Пожалуй, за все годы это самый масштабный и самый конкурентный конкурс, этапы которого преодолеть было чрезвычайно сложно, но вы победили. <…> Когда говорят, что Москва – лучший город земли, многие подразумевают парки, скверы, дороги, транспорт, театры и так далее. Но на самом деле Москва – лучший город земли в первую очередь потому, что здесь живут такие замечательные люди. Хотел бы от имени москвичей поблагодарить вас за ваш труд, за ваши умения, за вашу любовь к профессии и к Москве. Поздравляю с победой!»

Победителями и призёрами стали 123 специалиста, из них 41 мастер занял первое место, 82 – второе и третье места. Самый молодой победитель конкурса – 20-летний программист Владислав Трушин (компания «МОСИТЛАБ»), а самый опытный лауреат – 70-летний слесарь-инструментальщик Александр Шанов («Объединённая двигателестроительная корпорация»). Памятные статуэтки были вручены также представителям трудовых династий.

Победители конкурсов получили сертификаты на денежные премии в размере 300 тыс. руб., 200 тыс. руб. и 150 тыс. руб. соответственно за 1-е, 2-е и 3-е места, а также дипломы и памятные подарки. Призёров тепло поздравили коллеги и жюри конкурса. *РИ*

НАСТАВНИК ПОМОЖЕТ

В ПОИСКЕ И ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО КАДРОВОГО РЕЗЕРВА

Владислав Бевза,
руководитель проекта в области молодёжной политики проектного офиса Федерального кадрового резерва руководящего состава оборонно-промышленного комплекса (ФГУП «ВНИИ «Центр»), член Координационного совета по делам молодёжи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию

Галина Анисимова,
руководитель Центра графической культуры Союза молодых инженеров России (ЦГК СМИР)

В апреле этого года Президент России Владимир Путин утвердил перечень поручений по итогам заседания Совета по реализации государственной политики в сфере защиты семьи и детей. В поручениях уделено внимание такому важному институту воспитания и подготовки кадров, как наставничество: «Представить предложения по внесению в законодательство Российской Федерации, в том числе в трудовое законодательство, изменений, направленных на определение понятий «наставник» и (или) «наставничество» и регулирование трудовых отношений, связанных с наставничеством, в различных сферах деятельности».

Люди постарше помнят, как в советские годы начинающим работникам, особенно молодым специалистам и рабочим, наставники из числа опытных сотрудников помогали освоить выбранную профессию. Наставников уважали, их чествовали, поощряли.

Сегодня на многих предприятиях и в организациях уже давно поняли, что наставничество – это способ быстрой адаптации навыков сотрудников под требования компании. А если предприятие не занимается этим процессом осознанно, то стажёра всё равно кто-то вводит в курс дела и знакомит с коллегами. Однако «потуги» добровольцев отвечают лишь минимальным требованиям адаптации, слабо помогают новичкам быстрее включиться в работу и освоить корпоративные стандарты. Другое дело, когда наставничество поставлено на серьёзную основу, отражено в законодательстве со всеми организационными моментами и материальной заинтересованностью наставников.

Теперь основа для развития наставничества в России есть – Поручение Президента РФ. Срок его исполнения – 1 октября 2023 года, ответственным назначен Председатель Правительства РФ Михаил Мишустин. Однако без нашей всеобщей заинтересованности качественно выполнить поставленные Президентом РФ задачи будет проблематично. Но решать эти вопросы на пути страны к технологическому суверенитету надо безотлагательно.

Наставничество важно в любом коллективе, но особенно в нём сегодня нуждаются производственные предприятия, организации оборонно-промышленного комплекса (ОПК), кадровый резерв которых – это умудрённые опытом руководители и ведущие специалисты. Они могут стать настоящими наставниками и учить молодёжь, которая потом станет им достойной сменой. Есть тут и другой ракурс. В интересах отрасли

важно, чтобы путь на производство начинался со школьной скамьи. А для этого необходимо заинтересовать молодёжь, чтобы выпускники школ по собственному желанию выбирали те профессии, которые востребованы на предприятиях ОПК, а предприятия, в свою очередь, получали достойные, уже мотивированные на работу у них молодые кадры. И здесь также могут помочь наставники.

Методику, позволяющую быстро, эффективно и с минимумом затрат осуществить задачи наставничества в работе по профориентации, предлагает Центр графической культуры Союза молодых инженеров России (ЦГК СМИР), который начиная с 2010 года разрабатывает и апробирует профориентационный проект «Юный инженер: основы графической культуры».

Важной составной частью этого проекта помимо общеобразовательной составляющей являются графические турниры

«Черчение – международный язык техники» по авторской методике Галины Анатольевны Анисимовой. Турниры проводятся в форме общедоступных, интересных для детей и подростков досуговых мероприятий с обязательным использованием графического языка для визуализации придуманных командами творческих решений. При этом темы, состав и количество участников, формат (очный и/или дистанционный), время и место проведения каждого конкретного графического турнира определяет Оргкомитет ЦГК СМИР с участием представителя предприятия, которым может быть и наставник.

Эти мероприятия малозатратные и легко организуемые в системе дополнительного образования (как в учебных, так и в досуговых учреждениях). Они являются культурно-массовыми, инженерно-техническими соревнованиями детей и молодёжи. Это первое общедоступное для всех интересующихся техникой детей и подростков знакомство с конкретным предприятием в процессе командной работы над заданием при непосредственном участии сотрудников этого предприятия.

Известно, что ни одно промышленное предприятие или научно-исследовательский институт без чертежей не обходится. Поэтому школьные графические турниры уместно и целесообразно проводить и на промышленных предприятиях. Во время графических турниров специалисты имеют возможность заинтересовать ребят своей профессией и увидеть, как во время оживлённой работы у кого-то из участников загораются глаза от желания выполнить сложные, но интересные профессионально ориентированные задания. Во время графических турниров заметны и случайно попавшие в инженерную среду ребята, у которых опускаются руки уже от одного вида инженерно-технических задач и того факта, что универсальный графический язык общения инженеров, то есть 2D- и 3D-графику им придётся изучать самостоятельно. Они могут потом себе выбрать другую профессию, хотя после вступления в силу Поручения Президента о возвращении предмета «Черчение» в школы им всё равно придётся изучать эту дисциплину. И опыт на графических турнирах им пригодится.

Предприятиям важно найти и потом не растерять загоревшиеся во время графических турниров «звёздочки», которых не пугают трудности и из которых с большой вероятностью можно и нужно будет вырастить настоящих «звёзд первой величины» для работы в отрасли.

Если предприятие ОПК хочет сегодня и сейчас, а не в отдалённой перспективе формировать будущий штат своих сотрудников из ребят, участвующих в графических турнирах и заинтересованных в работе на производстве, то в первую очередь для них нужно в качестве поощрения и награды организовывать экскурсии в цеха и лаборатории. При этом необходимо назначить/выделить наставника-консультанта, рекомендовать тему и курировать выполнение проектной работы, а в итоге направить достойных учащихся на целевое обучение в вузы, заключить с ними отложенный трудовой договор, гарантирующий трудоустройство после получения диплома.

Ради справедливости надо сказать, что в последние годы, особенно в Москве, сотрудничество в целях привлечения молодёжи на промышленные предприятия и на целевое обучение уже развивается, хотя и не такими темпами, как хотелось бы. Однако исторически так сложилось, что в системе образования России не промышленные предприятия, а школы и другие учебные заведения занимаются начальной профориентацией и профотбором для отраслей народного хозяйства, включая инженерно-технические. И на всех школьных профориентационных мероприятиях наставниками являются учителя и преподаватели, они же руководят курсовыми проектами, независимо от их темы. Но, к сожалению, даже самый опытный школьный учитель не может заинтересовать учащихся работой на конкретном предприятии ОПК и/или отрасли, не работая там, он не сможет грамотно отобрать нужных предприятию кандидатов для заключения отложенного трудового договора и кандидатов на поступление в технические вузы по целевому набору. Это под силу только наставникам-консультантам, работающим на соответствующих предприятиях и готовых в сотрудничестве со школьными учителями заниматься ранней профориентацией и ранним профотбором будущих кадров для своего предприятия и/или отрасли. Символично, что вопрос о наставничестве поднят в 2023 году, который объявлен Годом педагога и наставника.

Опыт прошлых графических турниров по методике ЦГК СМИР показывает, что лучшими наставниками для детей и молодёжи являются молодые сотрудники – члены Советов молодых учёных и специалистов ОПК, так как им по возрасту проще найти взаимопонимание с подростками. Например, во время проведения очных графических турниров молодые инженеры Советов молодых учёных и специалистов ОПК – это лучшие кандидаты на роль капитанов команд, на кого дети должны равняться.

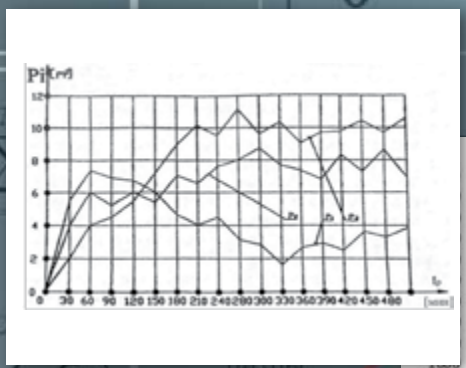
Наглядный пример такой успешной работы – Совет молодых учёных и специалистов ЦНИИмаш, который в 2022 году выступил в роли наставника-консультанта первого дистанционного Всероссийского графического турнира «Черчение – международный язык техники». Тема турнира звучала как «Техника для дальнего космоса». В соперничестве на лучший чертёж/графику участвовало 33 учебных заведения из разных регионов России. Об этом мы писали в журнале «Русский инженер» № 3 (76) за 2022 год. И что интересно, после окончания турнира были учащиеся, которые так заинтересовались темой, что предложили в школе в курсовом проекте разработать шасси марсохода для какого-то особого вида грунта. К сожалению, результаты курсовых работ учащихся остаются пока в стенах школы и оценивают их школьные учителя.

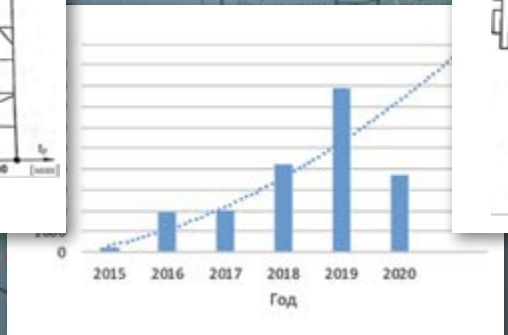
Учитывая очень большую занятость работающей молодёжи, Советы молодых учёных и специалистов ОПК не могут в полном объёме брать на себя все функции наставников-консультантов для школьников, поэтому здесь нужна помощь старшего поколения, включая пенсионеров.

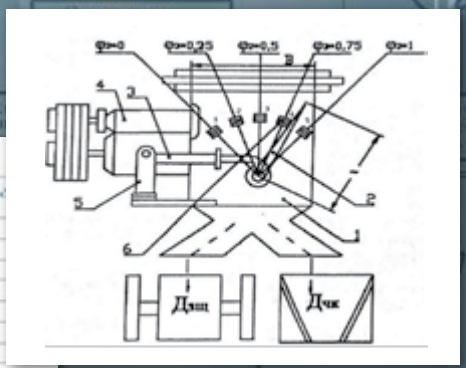
Принимая во внимание Поручение Президента, предприятиям и учреждениям образования целесообразно подготовить и представить до 1 октября 2023 года Председателю Правительства Михаилу Мишустину свои предложения по внесению в законодательство Российской Федерации, в том числе в трудовое, изменений, направленных на определение понятий «наставник-консультант довузовской профориентации и профотбора для предприятий ОПК» и (или) «наставничество для учащихся на предприятиях ОПК». Также следует обратить внимание и на регулирование трудовых отношений между предприятиями. И не только учебными, но и досуговыми учреждениями, работающими с детьми и молодёжью на местах, в целях ранней профориентации будущих инженерно-технических кадров для предприятий ОПК и внедрение системы наставничества на всех предприятиях российской промышленности в целом. *РИ*

РУССКИЙ RUSSIAN ENGINEER
ИНЖЕНЕР
Всероссийский информационно-аналитический и научно-технический журнал
№03 (80) сентябрь 2023

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ







УДК 621.879.063

Бурый Григорий Геннадьевич,
кандидат технических наук, доцент кафедры «АТ» ФГБОУ ВО «СибАДИ»

G. Buriy,
Candidate of technical sciences, associate professor

ЧЕЛЮСТНОЙ ГРЕЙФЕР СО СФЕРИЧЕСКОЙ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

JAW GRAB WITH SPHERICAL WORKING SURFACE

АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрены виды грейферов для перемещения больших объёмов различных материалов. Приведены их недостатки и сфера применения. Далее рассматривается конструкция грейфера, включающая в себя функции двух рассмотренных ранее грейферов. Грейфер позволяет выполнять перемещение крупных и мелких кусков материала. Приведён принцип работы грейфера и описана схема его гидропривода. Описаны преимущества рассматриваемой конструкции грейфера.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: грейфер, челюсть, гидропривод, рабочая поверхность, кон-струкция.

ANNOTATION. The article discusses the types of grabs for moving large volumes of various materials. Their shortcomings and scope are given. Next, we consider the design of the grab, which includes the functions of the two previously considered grabs. The grab allows you to move large and small pieces of material. The principle of operation of the grab is given and the scheme of its hydraulic drive is described. The advantages of the considered design of the grab are described.

KEYWORDS: grab, jaw, hydraulic drive, working surface, design.

Перемещение материалов – одна из важнейших операций в строительстве и разработке полезных ископаемых. Перегружаемыми материалами могут быть уголь, песок, грунт, щебень, строительный мусор, руда и т.д. В основном для перемещения данных материалов применяют экскаваторы, однако у данных машин ограниченная грузоподъёмность. В этом случае обычно используют грейферы, рабочий объём которых может быть значительно выше, чем ковш экскаватора. Однако размеры частиц материала могут быть различными.

В зависимости от вида материалов применяют определённые виды грейферов. Для сыпучих и мелкогабаритных материалов целесообразно использовать челюстной грейфер (*рис. 1а*). Для крупногабаритных материалов обычно используют лепестковый грейфер (*рис. 1б*).

Обычно для грейферов большой грузоподъёмности применяют канатный привод. Однако у такого привода есть серьёзный недостаток. Привод осуществляется через блоки, и появляется вероятность выхода каната из ручья блока, особенно при зачерпывании крупногабаритных материалов. В случае если перемещаемый материал неоднороден, то есть встречаются как крупные, так и мелкие составляющие, применение одно из грейферов, описанных выше, без другого невозможно. Лепестковый грейфер не сможет зачерпывать сыпучие материалы, а челюстной очень затруднительно применять для перемещения крупногабаритных материалов, так как может произойти неполное смыкание челюстей ввиду попадания между ними крупного материала. Также у челюстного грейфера есть недостаток,

а) б)

Рис. 1. *Виды грейферов: а) челюстной грейфер; б) лепестковый грейфер*

влияющий на его производительность. Дело в том, что внутренняя стенка таких рабочих органов, как правило, состоит из плоских участков, на которых возникают нормальные силы сопротивления копанию. Эта особенность затрудняет процесс копания и вынуждает устанавливать на машины более мощный привод. Если рассматривать применение двух видов грейферов для зачерпывания неоднородного по размеру составляющих материала, то это не производительно. Попеременная замена одного грейфера на другой – процедура трудоёмкая и не всегда желаемый результат. [1,2,3,4,5,6,7]

Таким образом, при применении грейферов большого объёма можно выделить следующие недостатки: каждый вид грейфера применяется для материалов, состоящих из кусков определённого размера, внутренняя плоская рабочая поверхность грейферов вынуждает устанавливать на машины более мощный, но менее надёжный канатный привод взамен менее мощного, но более надёжного гидропривода. Однако эти недостатки решаются конструкцией грейфера, которую рассмотрим ниже (*рис. 2*).

Грейфер, приведённый на *рис. 2*, устроен следующим образом. Основой служит каркас 1, нижняя часть которого выполнена в форме полой сферы, а верхняя часть – полой цилиндрической формы. В верхнюю часть вставляется платформа 7 и закрепляется болтами 6. На платформе размещаются элементы гидропривода 8. Для возможности подъёма грейфера и защиты элементов привода верхняя часть каркаса закрыта крышкой 9, которая путём сварного соединения соединяется с каркасом. На крышку 9 путём сварного соединения закрепляется проушина 10 для возможности подъёма грейфера. К нижней части платформы

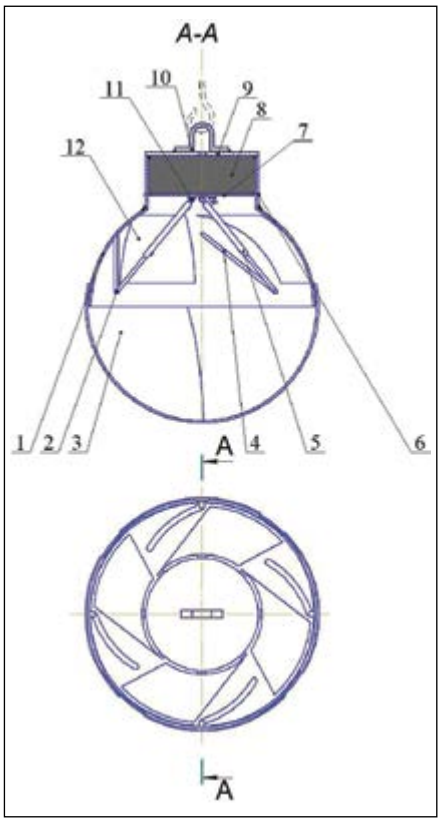


Рис. 2. *Многочелюстной грейфер со сферической рабочей поверхностью: 1 – каркас, 2 и 11 – шаровые шарниры, 3 – сферические челюсти, 4 – пазы, 5 – гидроцилиндры, 6 – болты, 7 – платформа, 8 – гидропривод, 9 – крышка, 10 – проушина, 12 – окна*

7 закреплены шаровые шарниры 11, на которые закрепляются гидроцилиндры 5. Штоки гидроцилиндров 5 соединены с шаровыми шарнирами 2, соединённые через палец со сферическими челюстями 3. В каркасе выполнены пазы 4 для возможности перемещения челюстей 3 по определённой траектории, позволяющей избежать заклинивания. Также в каркасе 1 выполнены окна 12 для выгрузки лишнего материала. Следует отметить, что в каркас 1 зачерпываемый материал практически не должен заходить, основной объём зачерпываемого материала приходится на челюсти 3. Поверхность каркаса 1 выполнена сферической – для возможности перемещения по ней сферической челюсти 3. [8]

Рассмотрим принцип работы данного грейфера. Машинист опускает рабочее оборудование на материал в раскрытом виде. В этом случае штоки гидроцилиндра 5 втянуты. Далее машинист подаёт питание через провод на гидропривод 8. Через отверстие в платформе 7 жидкость через шланги поступает в гидроцилиндры 5, и они воздействуют на челюсти 3, которые начинают одновременно смыкаться и поворачиваться. Такое движение осуществляется наличием пазов в каркасе 1 определённой формы. Рассмотрим подробнее схему гидропривода 8, представленную на *рис. 3*.

Гидропривод, схема которого представлена на *рис. 3*, работает следующим образом. Подаётся питание на электродвигатель 1. Далее через муфту 2, которая может управляться дистанционно, подаётся крутящий момент на насос 3. Насос 3 затягивает из бака 4 рабочую жидкость и подает её через гидролинии 7. От насоса жидкость подводится к электромагнитному распределителю 9, управляемому из кабины. Распределитель 9 предназначен для управления работой гидроцилиндров 8. Обратный клапан 10 служит для сброса излишней жидкости в бак. Сброс жидкости в бак сопровождается её проходом через фильтр 6, в случае засорения которого жидкость может проходить через обратный клапан 5 в обход фильтра 6 [9,10].

Перемещение сыпучих грузов обеспечивается плотным смыканием челюстей, возможно, с их частичным взаимным наложением. На сферической поверхности челюстей создаётся меньшее сопротивление копания, что позволяет устанавливать приводы меньшей мощности. В этом случае массивный канатный привод может быть заменён менее габаритным, но более надёжным гидроприводом. Во избежание заклинивания челюстей из-за попадания между ними крупного куска материала используется определённая траектория движения челюстей. Также их количество добавляет ковшу манёвренности при зачерпывании крупных кусков материала. Таким образом, наличие нескольких челюстей, имеющих сферическую форму и определённую траекторию движения, позволяет устранить недостатки рассматриваемых грейферов. Возможность зачерпывать одновременно крупные и мелкие куски материала с минимальным его просыпанием, обусловленным плотным смыканием челюстей, делает данный грейфер более производительным. Необходимость в смене одного вида грейфера на другой исключается.

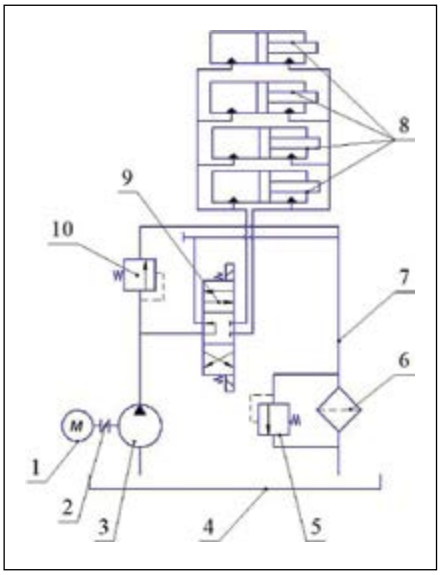


Рис. 3. *Схема гидропривода предлагаемого грейфера: 1 – электродвигатель, 2 – муфта, 3 – насос, 4 – бак, 5 и 10 – обратный клапан, 6 – фильтр, 7 – гидролинии, 8 – гидроцилиндры, 9 – распределитель*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика определения зачерпывающей способности канатного грейфера/ Н.А. Шевченко, М.Н. Чальцев// Вестник Луганского национального университета имени Владимира Даля. 2019. № 6 (24). – С. 255–259.
2. Энергетический метод расчёта приводных грейферов для зачерпывания глинистых насыпных материалов/ Ю.Г. Никишов// Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Материалы. Конструкции. Технологии. 2018. № 1. – С. 73–77.
3. Разработка алгоритма оптимизации параметров двухчелюстного канатного грейфера/ В.Ю. Анцев, П.В. Витчук, И.И. Сорокина, С.С. Гришунов// Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2021. № 2. – С. 138–145.
4. Грейферы: назначение, основные виды и конструктивные особенности/ М.С. Григорьев// Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2021. № 5. – С. 244–246.
5. Рабочее оборудование средств для экскавации полезных ископаемых/ Д.Р. Якупов, Н.Ю. Мотяков, П.В. Иванова, С.Л. Иванов// Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2021. № S10. – С. 3–17.
6. Исследование параметров копания грунта гидравлическим грейфером при плоской исходной грунтовой поверхности/ А.Э. Костин, Д.Г. Белицкий// Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. 2018. № 4–1 (132). – С. 102–106.
7. Определение времени захватывания груза радиальным грейфером/ С.А. Зеньков, Д.А. Минеев// Journal of Advanced Research in Technical Science. 2018. № 9–1. – С. 80–82.
8. Патент 2469947 РФ. Грейфер сферический / Бурый Г.Г. Опубл. 20.12.2012. Бюл. № 35.
9. Выбор гидравлической схемы для оптимальной работы забоечной машины/ Т.С. Сахапова, А.С. Караваев, О.В. Сидоров, В.А. Тихонов// Горная промышленность. 2022. № 1. – С. 59–64.
10. Алексеева, Т.В. Гидравлические машины и гидропривод мобильных машин /Алексеева Т.В., Галдин Н.С., Шерман Э.Б. – Новосибирск: Изд-во ун-та, 1994. – 212 с.

РИ

УДК 2.5.1.

КОРРЕКТИРОВКА ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ УЗЛОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЙ ВХОДНОГО ПОТОКА ЗАЯВОК

ADJUSTMENT OF THE PARAMETERS OF THE FUNCTIONING OF COMPUTER NODES TO ENSURE THE OPERABILITY OF MEASURING INSTRUMENTS IN THE CONDITIONS OF CHANGES IN THE INPUT FLOW OF APPLICATIONS

Ткаченко Кирилл Станиславович,
ассистент кафедры «Информационные технологии и компьютерные системы»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Tkachenko Kirill Stanislavovich
Assistant of Department “Information Technologies and Computer Systems”,
FSAEI HE “Sevastopol State University”

АННОТАЦИЯ. В настоящей работе рассматривается управление функционированием компьютерных узлов обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок. В основе подхода лежит применение аналитического моделирования систем массового обслуживания, моделирование компьютерных узлов как систем массового обслуживания, вероятностное представление информации. Вероятностная форма представления информации демонстрирует достаточную для практического применения точность функционирования компьютерных узлов обеспечения работоспособности измерительных приборов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: измерительные приборы, компьютерные узлы, параметрическая корректировка, аналитическое моделирование, вероятностная форма представления информации.

ABSTRACT. In this paper, we consider the management of the functioning of computer nodes to ensure the operability of measuring instruments in the conditions of changes in the input flow of applications. The approach is based on the use of analytical modeling of queuing systems, modeling of computer nodes as queuing systems, probabilistic representation of information. The probabilistic form of information presentation demonstrates the accuracy of the functioning of computer nodes to ensure the operability of measuring instruments sufficient for practical application.

KEYWORDS: measuring instruments; computer nodes; parametric correction; analytical modeling; probabilistic form of information presentation.

Проблема интеграции в существующие сложные технические системы современных информационно-измерительных систем для изучения и оценки состояния природных и техногенных структур для различных масштабов последних была и остаётся сложной практической задачей для различных и разноплановых областей знаний [1]. Комплексный характер этой проблемы вызван значительной сложностью описания практически функционирующих структур и процессов работы изучаемых систем экологического мониторинга.

В частности, сложности могут быть вызваны соблюдением требований обеспечения достоверных оценок для текущих ситуаций в рамках систем мониторинга при изменениях состояния окружающей среды. Оценки должны позволить осуществлять краткосрочный и долгосрочный прогноз развития этих систем мониторинга. Во многих практических случаях существующие технические средства наблюдения за системами экологического мониторинга окружающей среды могут не обеспечивать необходимой точности оценки их возможных состояний. Развиваются разнообразные новые технологии для осуществления синтеза систем мониторинга окружающей среды, в частности, при таком синтезе применяются информационные технологии для фазового укрупнения геоинформационных систем. В основе фазового укрупнения лежит использование комплексных методов моделирования и реконструкции систем экологического мониторинга.

Одновременно наблюдается общая тенденция к снижению совокупной

стоимости владения автоматизированными измерительными системами [2]. Автоматизированные системы позволяют снизить затраты на производство измерений, в том числе и за счёт исключения оборудования, становящегося «лишним». Для построения таких автоматизированных систем следует разрабатывать в некоторых ситуациях новые архитектуры. Эти новые компьютерные архитектуры должны обеспечивать потребности для осуществления поиска решений современных вычислительных задач и одновременно быть оптимизированными для работы с цифровыми и аналоговыми сигналами. Обеспечение таких потребностей является базой для построения измерительных систем с модульной архитектурой. Модульная архитектура позволяет эффективно использовать имеющиеся аппаратные ресурсы, в том числе и благодаря их повторному использованию. Для модульных архитектур инструментальное программное обеспечение должно обладать определённой гибкостью. Эта гибкость позволит обеспечить работу с различными типами аппаратных измерительных приборов, а также сравнивать между собой разнообразные результаты измерений. Автоматизированные системы позволяют производить подготовку таких системотехнических решений для измерительных приборов, чтобы они имели улучшенные характеристики по сравнению с эксплуатируемыми.

Автоматизированные измерительные системы повышают эффективность во всех областях обслуживания за счёт использования автоматизации управления [3]. Автоматизация управления становится возможной в основном при наличии возможности осуществления масштабной аналитики на основе больших объёмов существующих и собранных данных. При таком анализе большое внимание должно уделяться решению задач цифровой автоматизации измерительных приборов с упором на массовое внедрение интеллектуальных автономных киберфизических систем. Применение автономных киберфизических систем возможно во многих случаях только при использовании больших объёмов, учитываемых при обработке данных и алгоритмов машинного обучения. Автономные киберфизические системы на практике повышают эффективность работы как отдельных интеллектуальных измерительных приборов, так и производства в целом. Их внедрение позволяет сделать производство гибким, адаптируемым к реальным изменениям в окружающей среде и конкурентоспособным. После внедрения повышается эффективность контроля технических и производственных процессов, а также одновременно осуществляется переход от планового к профилактическому обслуживанию. Повышение эффективности приводит и к минимизации затрат. Поэтому в процессе цифровизации интеллектуальные измерительные системы требуют одновременного применения с ними цифрового оборудования для мониторинга и сбора данных.

Опыт модернизации существующих измерительных приборов привёл к тенденции оснащения современных измерительных приборов цифровыми самообучающими системами [4]. Эти цифровые самообучающиеся системы позволяют значительно повысить точность работы измерительных приборов, а также одновременно снизить влияние человеческого фактора. Снижение влияние человеческого фактора становится возможных благодаря более точному назначению режимов работы измерительных приборов. При этом также снижается стоимость оборудования по сравнению с более ранними моделями измерительных приборов. Для осуществления регулировки параметров измерительных приборов существуют специализированные внутренние программы расчёта таких параметров по апробированным алгоритмам.

Поэтому в настоящей работе рассматривается управление функционированием компьютерных узлов обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок. В основе подхода лежит применение аналитического моделирования систем массового обслуживания (СМО) [5], моделирование компьютерных узлов как СМО [6–8], вероятностное представление информации [9].

Пусть компьютерный узел обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок имеет входной поток заявок с интенсивностью λ, буфер заявок ёмкости N, один канал обслуживания заявок с производительностью μ. Тогда этот компьютерный узел может быть описан аналитической моделью СМО типа M/M/1/N. Для СМО M/M/1/N известны соотношения для оценки важнейших системных характеристик:

$$\begin{gathered}\rho = \frac{\lambda}{\mu},\\ p_0 = \frac{1-\rho}{1-\rho^{N+2}},\\ p_j = p_0\rho^j, j = 1,2,\dots,N+1,\\ p_{otk} = p_{N+1} = p_0\rho^{N+1},\\ L_q = \rho^2\frac{[1-\rho^N(N+1-N\rho)]}{(1-\rho^{N+2})(1-\rho)},\\ L_s = L_q + 1 - p_0.\end{gathered} \quad (1)$$

В формуле (1): ρ – загрузка СМО, p_0 – вероятность простоя, p_j – вероятность пребывания в системе j заявок, p_{otk} – вероятность отказа, L_q – среднее число заявок в очереди, L_s – среднее число заявок в системе.

Для управления функционированием компьютерных узлов обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок следует предварительно оценивать гипотезы о качестве функционирования процессов обработки заявок, а именно:

$P(H_0|H_0)$ = {функционирование компьютерного узла обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок является адекватным входному потоку заявок в предположении о том, что функционирование компьютерного узла обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок является адекватным входному потоку заявок};

$P(H_0|H_1)$ = {функционирование компьютерного узла обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок является адекватным входному потоку заявок в предположении о том, что функционирование компьютерного узла обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок является неадекватным входному потоку заявок};

$P(H_1|H_0)$ = {функционирование компьютерного узла обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок является неадекватным входному потоку заявок в предположении о том, что функционирование компьютерного узла обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок является адекватным входному потоку заявок};

$P(H_1|H_1)$ = {функционирование компьютерного узла обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок является неадекватным входному потоку заявок в предположении о том, что функционирование компьютерного узла обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок является неадекватным входному потоку заявок}.

Оценка точности функционирования компьютерного узла обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок при вероятностной форме представления информации

Таблица 1. *Результаты моделирования точности компьютерного узла обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок при вероятностной форме представления информации*

i	x_i							γ, 100%						
	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	0,8301	0,7560	0,6958	0,8229	0,7918	0,8379	0,8315	16,63%	19,01%	20,37%	16,90%	17,98%	16,32%	16,57%
2	0,7925	0,7712	0,7662	0,7765	0,8269	0,7359	0,8002	17,95%	18,60%	18,74%	18,44%	16,75%	19,52%	17,70%
3	0,8267	0,8074	0,7144	0,7202	0,8497	0,9435	0,8038	16,76%	17,46%	20,00%	19,87%	15,82%	10,22%	17,58%
4	0,7532	0,7778	0,8798	0,7878	0,7788	0,7475	0,7008	19,09%	18,40%	14,40%	18,10%	18,38%	19,23%	20,27%
5	0,7992	0,8099	0,7907	0,6830	0,7033	0,7639	0,8090	17,74%	17,37%	18,01%	20,60%	20,22%	18,80%	17,40%
6	0,7846	0,7366	0,8269	0,9159	0,6958	0,7845	0,7357	18,20%	19,50%	16,75%	12,29%	20,37%	18,20%	19,52%
7	0,7331	0,8162	0,8504	0,8616	0,7773	0,8557	0,7505	19,58%	17,15%	15,79%	15,29%	18,42%	15,56%	19,16%
8	0,7936	0,8032	0,7643	0,7861	0,7742	0,8237	0,8435	17,92%	17,60%	18,79%	18,15%	18,51%	16,87%	16,09%
9	0,7772	0,8573	0,8263	0,7538	0,6504	0,8037	0,7195	18,42%	15,48%	16,77%	19,07%	21,11%	17,58%	19,89%
10	0,7612	0,7728	0,8139	0,9011	0,7944	0,7227	0,8040	18,88%	18,55%	17,23%	13,22%	17,89%	19,82%	17,57%

производится по известным соотношениям [9]:

$$\Delta = \frac{\sqrt{2erf^{-1}(p)}}{\sqrt{A}}\sqrt{x_i(1-x_i)}, \quad (2)$$
$$\gamma = \Delta 100\%.$$

В формуле (2) Δ – абсолютная погрешность, γ – относительная погрешность, $erf^{-1}(\rho)$ – обратная функция ошибок, p – критический уровень, A – количество обрабатываемых вероятностных величин, x_i – нормированное значение обрабатываемой вероятностной величины, $i = \overline{1,A}$.

Пусть компьютерный узел обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок при вероятностной форме представления информации обрабатывает вероятностные величины, соответствующие временам загрузки компьютерного узла в реальном времени, $p=0{,}05$, $A=10$. Тогда по (2) получается:

Анализ результатов моделирования точности компьютерного узла обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок при вероятностной форме представления информации показывает достаточную для практического применения точность функционирования.

В настоящей работе было предложено управление функционированием компьютерных узлов обеспечения работоспособности измерительных приборов в условиях изменений входного потока заявок. В основе подхода лежит применение аналитического моделирования СМО, моделирование компьютерных узлов как СМО, вероятностное представление информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурков В.Д., Крапивин В.Ф., Шалаев В.С. Технология гибких информационно-моделирующих систем на основе волоконно-оптической техники в задачах природного мониторинга // Лесной вестник. Forestry bulletin, № 5, 2011. – С. 170–178.
2. Стрэттон Дж. Синтетические измерительные приборы – реальные измерения // Компоненты и Технологии, № 56, 2006. – С. 166–169.
3. Кадирова Ш.А., Хасанов И.Я., Жураев Ж.К. Перспективы развития интеллектуальных измерительных приборов // Universum: технические науки, № 5–2 (86), 2021. – С. 32–34.
4. Быкадор В.С., Лукьянов А.Д., Зимовнов О.В. Регистратор кинематических параметров станочных приводов с раздельной архитектурой системного программного обеспечения // Advanced Engineering Research, т. 7, № 3, 2007. – С. 305–312.
5. Клейнрок Л. Вычислительные системы с очередями. – М.: Мир, 1979. – 600 с.
6. Ткаченко К.С. Совершенствование компьютерных узлов цифровой образовательной среды военного вуза в условиях шаблонных изменений входного потока при вероятностной форме представления информации // Развитие информационной образовательной среды военного вуза. Материалы всероссийского научно-методического семинара. 2023. – С. 34–37. – EDN: IKWCWG
7. Ткаченко К.С. Меры противодействия внешним угрозам производственных предприятий на основе самовосстановления компьютерных узлов // Вестник Прикамского социального института. 2022. № 1 (91). – С. 101–106. – EDN: OALUJH
8. Ткаченко К.С. Оценивание условий эффективного функционирования компьютерных узлов при изменениях входного трафика на основе стохастических процессов // Инфокоммуникационные технологии. 2021. Т. 19. № 4. – С. 435–439. – EDN: KNGPEV
9. Бойченко В.А., Моисеев Д.В. Оценка точности и быстродействия при вероятностной форме представления информации // Мир компьютерных технологий. Севастополь: СевГУ, 2017. – С. 91–94.

РИ

УДК 629.114.9

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН В ЗОНАХ ЗАТОПЛЕНИЯ

PROBLEMATIC ISSUES OF THE USE OF ROAD CONSTRUCTION MACHINES IN FLOOD ZONES

Е.Р. Магдина,
«Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

E.R. Magdina,
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
(Saint Petersburg, Russian Federation)

В.Н. Добромиров,
«Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

V.N. Dobromirov,
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
(Saint Petersburg, Russian Federation)

АННОТАЦИЯ. На территории Российской Федерации ежегодно происходит интенсивный кратковременный подъём уровня воды в реках, озёрах, водохранилищах, связанный с опасными гидрологическими явлениями, такими как наводнения, паводки, половодья, заторы, зажоры и т.п. В связи с этим возникает необходимость применения дорожных транспортно-технологических машин для предупреждения и ликвидации последствий подъёма уровня воды, а также для проведения аварийно-спасательных работ. Целью исследования являлось изучение динамики изменения количества чрезвычайных ситуаций (ЧС), вызываемых наводнениями, и анализ номенклатуры и технических характеристик дорожно-строительных машин, привлекаемых для ликвидации последствий затоплений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: наводнения, ликвидация последствий, дорожно-строительные машины, номенклатура, эксплуатационные свойства, бродоходимость.

INTRODUCTION. On the territory of the Russian Federation, an intensive short-term rise in the water level in rivers, lakes, reservoirs occurs annually, associated with dangerous hydrological phenomena, such as floods, high waters, high waters, traffic jams, ice jams, etc. In this regard, there is a need to use road transport and technological machines to prevent and eliminate the consequences of rising water levels, as well as for emergency rescue operations. The purpose of the study was to study the dynamics of changes in the number of emergencies (ES) caused by floods, and to analyze the range and technical characteristics of road construction machines involved in flood response.

KEYWORDS: floods, elimination of consequences, road-building machines, nomenclature, operational properties, fordability.

Наводнения по всему миру случаются как из-за естественных и аномальных природных явлений, так и в результате деятельности человека [1, 2]. На территории Российской Федерации также ежегодно возникают чрезвычайные ситуации (ЧС) и происходят аварии техногенного и природного характера [3]. В 2020 году, по данным МЧС, их случилось более 330. При этом на долю природных ЧС пришлось 31,4% от всего количества, из них 29 случаев были связаны с опасными гидрологическими явлениями, такими как сильное волнение, затор, зажор, нагонные наводнения и т.п. Аналогичная картина наблюдалась и в 2021 году: на долю природных ЧС пришлось 28,5% от всего количества, из них 28 случаев связаны с водной стихией [4]. Наиболее опасный характер носили затопления густонаселённых территорий из-за повышения уровня воды в реках и озёрах во время половодий и паводков (рис. 1).

Общая площадь территорий Российской Федерации, подверженных паводкам, составляет 400 тыс. кв. км. К данным территориям относятся о. Сахалин, Забайкалье, Средний и Южный Урал, Северный Кавказ, Северо-Запад европейской части России, а также бассейны рек Амур, Енисей, Нижняя Волга [5]. При этом наводнения с катастрофическими последствиями затрагивают площадь до 150 тыс. кв. км, на которой расположено несколько сотен городов, десятки тысяч населённых пунктов, огромное количество различных объектов экономики, более 7 млн га сельскохозяйственных угодий [6,7]. Наводнения, подтопления и паводковые воды наносят значительный материальный ущерб, так как вызывают многочисленные разрушения зданий, сооружений, мостов, туннелей и других транспортных и инженерных коммуникаций, а при высоких скоростях потока воды и большой высоте её подъёма могут привести к гибели людей и животных [8, 9, 10].

Материалы и методы. Предметом исследования в данной статье являлись динамика развития чрезвычайных ситуаций (ЧС), вызываемых наводнениями, и состав парка дорожно-строительных машин (ДСМ), привлекаемых для предупреждения наводнений и ликвидации последствий затоплений. В соответствии с этим одна из задач исследования состояла в анализе технико-технологических мероприятий по ликвидации последствий затоплений, в которых используются ДСМ. Это

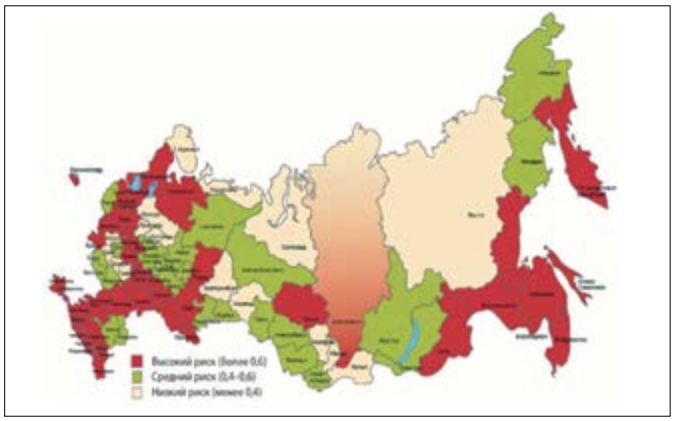


Рис. 1. *Карта-схема распределения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с опасными гидрометеорологическими явлениями*[1]

позволило определить как представительную номенклатуру применяемой техники, так и специфику выполняемых ею типовых задач. Полученная информация позволит на следующем этапе исследования оценить влияние неблагоприятных факторов водной среды на эксплуатационные свойства ДСМ, в первую очередь на тяговые и функциональные возможности машин, и обосновать предельно допустимые условия их применения в зонах затопления.

Методика исследования базировалась на статистическом анализе официальных данных о количестве опасных гидрологических явлений на территории РФ. По данным государственных докладов «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и на основе материалов исследования[12] построены графики динамики изменения количества опасных гидрологических явлений (*рис. 2*) и динамики изменения количества затоплений на территории Российской Федерации (*рис. 3*) в 2013–2021 годах, а также построен график динамики изменения материального ущерба в 2014–2020 годах (*рис. 4*) [11].

Полученные графики демонстрируют тенденцию к сохранению и даже к росту количества затоплений и материального ущерба на территории Российской Федерации.

Использованные для анализа данные МЧС, приведённые в государственных докладах, учитывают только опасные гидрологические явления, становящиеся источником чрезвычайных ситуаций. За исследованный период их ежегодное количество составляло от 5 до 30 случаев. При этом общее количество затоплений, учтённое в базе данных в этот же период, изменялось в пределах от 100 до 1100 случаев в год. Стоит отметить, что наиболее частыми причинами наводнений являлись паводки и обильные дожди.

Анализ статистических данных (*рис. 3,4*) показывает, что за последние четыре года количество затоплений выросло приблизительно в 1,5–2 раза, а значит, увеличился и масштаб пострадавшей инфраструктуры затопленных местностей. О масштабах пострадавшей инфраструктуры от наводнений в 2013–2020 годах можно судить по данным *рис. 5,6*. Из них видно, что наиболее уязвимыми элементами инфраструктуры являются приусадебные участки и участки дорог. Последнее обстоятельство является наиболее неблагоприятным, так как ограничивает доступность к пострадавшим районам.

Возможность предотвращения и снижения негативных последствий наводнений исследуется в рамках научного направления «Управление наводнениями», основанного на оценке рисков. Однако эти работы находится на начальной стадии развития. И поскольку сегодня полностью предотвратить наводнения невозможно, то требуется эффективное управление процессами предупреждения и ликвидации их последствий для минимизации и ослабления повреждений и разрушений [1,8]. Для решения этой задачи необходимо оценить вероятный характер затоплений.

Анализируя районирование по максимальным уровням подтоплений и затоплений, можно сделать вывод, что на большей части обжитых территорий уровень затопления не превышает 1,5–2 м. В то же время следует иметь в виду, что если скорость течения водного потока составляет менее 0,7 м/сек, то критическая глубина потока, при которой могут погибнуть люди, составляет 1,5 м. Если скорость водного потока более 0,7 м/с, то уже при глубине потока в 1 м люди могут получить серьёзные травмы или погибнуть. При скорости и глубине волны прорыва 1,5 м/с и 1,5 м соответственно возможна массовая гибель людей и животных. В то же время основной причиной ущерба от наводнений является воздействие на здания и сооружения гидравлических ударов водных масс, плывущих с большой скоростью льдин, различных плавсредств, крупных обломков и т.д. Ликвидация последствий таких разрушений в

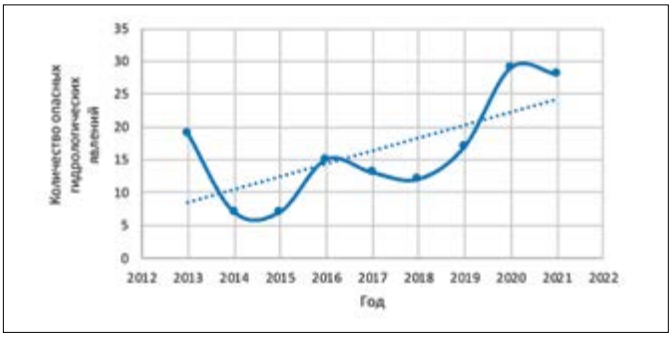


Рис. 2. *Динамика изменения количества опасных гидрологических явлений на территории России в 2013–2021 гг. (рисунок авторов)*

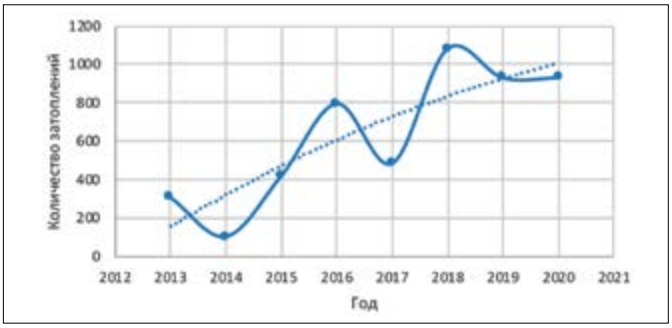


Рис. 3. *Динамика изменения количества затоплений на территории России в 2013–2021 гг. (рисунок авторов)*

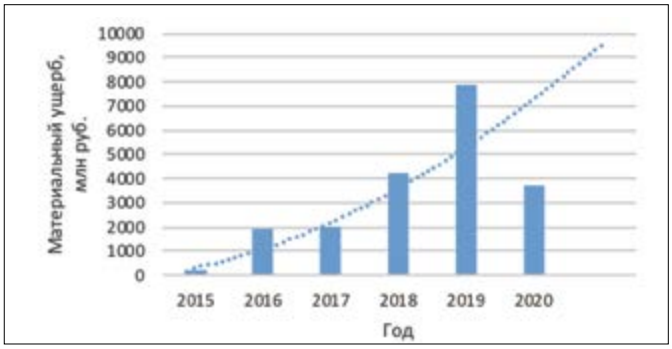


Рис. 4. *Динамика изменения материального ущерба от наводнений с 2015 по 2020 г. (рисунок авторов)*

[1] Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2018 году». – М.: НИА-Природа, 2019. – 290 с.

[1] Гостева И.И., Румянцева А.Е (2021). «Наводнения в России: оперативные данные МЧС о затоплениях за 2013–2020 гг.», [Dataset], версия 1.0 // МЧС России; обработка: Инфраструктура научно-исследовательских данных, АНО «ЦПУР». (Ссылка на набор данных: http://www.data-in.ru/data-catalog/datasets/174/)

[2] Буданова М.М. Развитие системы страхования рисков природных катастроф в России: дис. – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 2018.

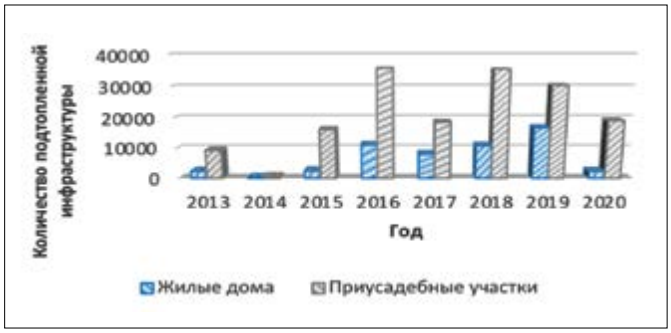


Рис. 5. *Динамика изменения подтопленной инфраструктуры (жилые дома, приусадебные участки) на территории России в 2013–2020 гг.*

Рис. 6. *Динамика изменения подтопленной инфраструктуры (мосты, участки дорог, социально значимые объекты) на территории России в 2013–2020 гг.*

условиях наводнения требует массового использования тяжёлой техники. Проведение мероприятий по смягчению рисков и ликвидации последствий ЧС в паводкоопасный период требует привлечения значительных сил и средств. Так, в 2021 году для решения задач в зонах затопления была сформирована группировка сил и средств численностью свыше 737 тыс. чел., более 165 тыс. ед. техники.

Ликвидация последствий ЧС включает в себя предупредительные, аварийно-спасательные, восстановительные и неотложные работы. К предупредительным и неотложным работам в зоне затопления относятся: повышение устойчивости, укрепление и строительство плотин, земляных валов, насыпей и бастионов; увеличение пропускной способности русел рек; устранение заторов и зажоров; проведение необходимых аварийно-спасательных работ на инженерных и энергетических сетях; восстановление и расчистка дорожных и гидротехнических сооружений; восстановление электроснабжения; локализация вторичных повреждающих факторов [12,13]. Дорожно-строительные машины используются и играют ключевую роль при выполнении большинства перечисленных видов работ. Основными дорожно-строительными машинами, обеспечивающими комплексную механизацию работ в зонах затопления, являются путепрокладчики, бульдозеры на колёсном и гусеничном ходу, универсальные экскаваторы и погрузчики, автогрейдеры, автомобильные краны, автосамосвалы и другие машины [14]. Опыт МЧС в выполнении вышеизложенных задач в зонах затопления показывает целесообразность создания локальных формирований (*табл. 1*).

Для проведения предупредительных мер, таких как расчистка и руслорегулирующие мероприятия, потребное количество основных строительных машин и транспортных средств приведено в *табл. 2*.

Количество формирований на одном объекте и состав техники уточняются исходя из объёмов работ. Наиболее востребованными машинами являются экскаваторы, бульдозеры и автосамосвалы. Они должны в этих условиях обладать свойствами мобильности, надёжности и производительности на уровне, обеспечивающем реализацию основных организационно-технологических принципов проведения аварийно-спасательных работ: своевременности, непрерывности, всепогодности, высокого темпа и эффективности выполнения поставленных задач[3] [15].

Результаты исследования. Учитывая изложенное, оценка условий применения и влияния неблагоприятных факторов на дорожно-строительные машины при проведении работ в зонах повышенного уровня воды является актуальной задачей. В национальном стандарте Российской Федерации «О безопасности в чрезвычайных ситуациях» перечислены общие технические требования Министерства по чрезвычайным ситуациям к аварийно-спасательным машинам (АСМ), одним из которых является требование одновременного преодоления водных преград глубиной не менее 0,8 метра (для сверхтяжёлых АСМ) при скорости потока воды скоростью не менее 2 м/с. В связи с этим дорожно-строительная техника общего назначения и специализированные транспортные средства, задействованные в чрезвычайных ситуациях для работы в зонах наводнений, должны как минимум соответствовать данным требованиям. В то же время, как отмечалось ранее, на значительной части затопленных территорий в Российской Федерации глубина подтопления может достигать уровня от 1,5 до 2,0 метров. При работе в таких условиях большие движущиеся массы воды оказывают значительное выталкивающее воздействие на машину, создают встречное гидродинамическое сопротивление, оказывают давление потока водной преграды на боковую поверхность машины, что, в свою очередь, вызывает перераспределение нормальных реакций между колёсами осей и бортов, провоцируя потерю управляемости и даже опрокидывание машины. Наличие дифференциального соединения между колёсами в такой ситуации может привести к ограничению тяговой способности машины по грунтовому основанию [16,17]. Движение колеса в воде вызывает гидродинамические эффекты, которые рассеивают энергию за счёт турбулентности, образует водяной клин на передней кромке шины, увеличивающий сопротивление качению. Контакт колеса с водной средой приводит к охлаждению шины и снижению её эластичности, что также повышает сопротивление качению [18,19]. При снижении давления в шине, что практикуется для повышения опорной проходимости колёсных машин, средняя часть протектора не получает достаточного подпора и прогибается внутрь. Это создаёт неравномерное распределение давления на донную опорную поверхность, в связи с чем ухудшаются сцепные свойства [20,21,22].

Исследования преодоления глубоководных бродов многоцелевыми транспортными средствами [3,18] позволили определить принципиальную возможность конструктивного обеспечения работоспособности узлов, агрегатов и систем при их погружении в воду на глубину от 1,5 до 1,8 метра, а также принципиальную способность передвижения по грунтовому основанию в подобных обстоятельствах. Несмотря на востребованность практикой проведения предупредительных, аварийно-спасательных и ликвидационных мероприятий, системных исследований в отношении дорожно-строительных машин в области преодоления глубоководных бродов до настоящего момента не проводилось.

Обсуждение и заключение. В ходе исследования был проведён анализ годовых отчётов МЧС «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и данных МЧС по количеству затоплений в 2013–2020 годах. На основе результатов этого исследования определена динамика возникновения наводнений, демонстрирующая тенденцию сохранения и даже увеличения количества затоплений в последующие годы. Анализ масштабов пострадавшей от наводнений инфраструктуры в 2013–2020 годах показал, что самыми уязвимыми её элементами являются приусадебные участки и

[3] Береснев Д.С. Информационно-аналитические модели и алгоритмы поддержки управления поисково-спасательными операциями в природной среде: дис. – М., 2019. – 135 с.

участки дорог, что создаёт ситуацию ограничения доступности к наиболее пострадавшим местам.

Анализ составов комплектов машин, применяемых для предупредительных и восстановительных мероприятий в зонах затоплений, позволил определить наиболее часто используемые ДСМ, такие как экскаваторы, бульдозеры и автосамосвалы. Эти машины рекомендованы для проведения исследований воздействия неблагоприятных факторов водной среды (уровень и скорость течения воды) и состояния донной опорной поверхности на их бродоходимость и функциональность. Оценку влияния неблагоприятных факторов водной среды предполагается проводить на основе математического и физического моделирования, с проведением экспериментов на масштабных моделях дорожно-строительных машин типовой конструкции.

Таблица 1. *Состав формирований для выполнения специальных ликвидационных работ в зонах затопления*

Состав формирования	Назначение формирования		
	Восстановление (строительство) плотин и дамб	Восстановление дорог и ж/д путей	Восстановление мостов, строительство причалов
Личный состав, чел.	35	35	25
Экскаватор (погрузчик)	1	1	1
Бульдозер	1	2	1
Грейдер	-	1	-
Каток	1	-	-
Копер	-	-	1
Автокран	-	-	1
Автосамосвал	2	2	-
Автомобиль многоцелевой	2	2	2
Мотопилы	-	-	2
Путепрокладчик	-	1 (по необходимости)	-

Таблица 2. *Состав основных транспортно-технологических машин для проведения предупредительных мероприятий*

Наименование машины	Основной функциональный параметр	Количество
Автосамосвал	Грузоподъёмность – 13 т.	10
Бульдозер	Мощность двигателя – 96 (130) кВт (л.с.)	4
Экскаватор	Ёмкость ковша – 0,65 м^3	4
Грунтовый каток	Полуприцепной на пневмоколёсном ходу массой 15 т	1
Кран автомобильный	Грузоподъёмность – 6 т, длина стрелы – 21 м	1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Khamutova M. V. et al. Forecasting characteristics of flood effects //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2018. – Т. 1015. – № 5. – С. 052012. doi :10.1088/1742-6596/1015/5/052012.
2. Mart nez-Gomariz E. et al. A new experiments-based methodology to define the stability threshold for any vehicle exposed to flooding //Urban Water Journal. – 2017. – Т. 14. – № 9. – С. 930-939. DOI: 10.1080/1573062X.2017.1301501.
3. Belousova A. P., Ageeva I. V., Rudenko E. E. Assessment of groundwater protection in the Southern European Russia //Water resources. – 2014. – Т. 41. – № 2. – С. 134-142. DOI: 10.1134/S0097807814020031.
4. Разумов, В.В. Масштабы и опасность наводнений в Приволжском регионе России / В.В. Разумов, Н.В. Разумова, В.И. Пчёлкин // ГеоРиск. – 2017. – № 2. – С. 38–55.
5. Zhuo L., Han D. Agent-based modelling and flood risk management: A compendious literature review //Journal of Hydrology. – 2020. – Т. 591. – С. 125600. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2020.125600.
6. Винокурова А.Г., Чермошенцев А.Ю. Анализ возможности применения радиолокационных данных дистанционного зондирования для оперативного определения зон паводкового подтопления //Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2019. – Т. 6. – № 2. – С. 39–45. DOI: 10.33764/2618-981X-2019-6-2-39-45.
7. Bolanos S. et al. Operational surface water detection and monitoring using Radarsat 2 //Remote Sensing. – 2016. – Т. 8. – № 4. – С. 285. DOI:10.3390/rs8040285.
8. Faleev M.I., Gorbunov S.V. Monitoring and Forecasting of Emergency Situations as Component Part of the Emergency Risk Management Framework //Issues of Risk Analysis. – 2019. – Т. 15. – № 6. – С. 8-16. DOI:10.32686/1812-5220-2018-15-8-16.
9. Калач, А.В. Разработка системы управления безопасностью малого водозабора / А.В. Калач, Е.З. Арифуллин // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2015. – № 4. – С. 32–36.
10. Мелкий В.А., Долгополов Д.В., Верхотуров А.А. Возможности использования космических снимков для наблюдения затоплений на трубопроводах //Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2020. – Т. 4. – № 1. – С. 21–28. DOI: 10.33764/2618-981X-2020-4-1-21-28.
11. Андреев Д.В. Применение ГИС-технологий с целью определения затопления в Республике Саха (Якутия) //Успехи современного естествознания. – 2019. – № 11. – С. 43–47.
12. Wang N. et al. A dynamic, convenient and accurate method for assessing the flood risk of people and vehicle //Science of the total environment. – 2021. – Т. 797. – С. 149036. DOI:10.1016/j.scitotenv.2021.149036.
13. Dong B. et al. Experimental and numerical model studies on flash flood inundation processes over a typical urban street //Advances in Water Resources. – 2021. – Т. 147. – С. 103824. DOI:10.1016/j.advwatres.2020.103824.
14. Кальчугин А.О. Применение дорожной техники при проведении аварийно-спасательных работ //Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов, г. Юрга, 22–24 ноября 2018 г. – Томск, 2018. – С. 133–137.
15. Баулов Н.Л. и др. Анализ системы определения глубины брода wade sensing для преодоления водных преград на автомобиль УРАЛ-432009 //Актуальные вопросы совершенствования военной и специальной техники. – 2017. – С. 18–23.
16. Ejsmont J. A. et al. Road texture influence on tyre rolling resistance //Road Materials and Pavement Design. – 2017. – Т. 18. – № 1. – С. 181–198. DOI:10.1080/14680629.2016.1160835.
17. Кушляев В.Ф. и др. Повышение проходимости и устойчивости аварийно-спасательных и пожарных машин при проектировании и эксплуатации //Надёжность и долговечность машин и механизмов. – 2018. – С. 127–134.
18. Kolbasov A.F. The pressure control in motor vehicle tires, as the traffic safety guarantee //European Journal of Natural History. – 2011. – № 4. – С. 36–38.
19. Xia J. et al. Numerical assessment of flood hazard risk to people and vehicles in flash floods //Environmental Modelling & Software. – 2011. – Т. 26. – №. 8. – С. 987–998. DOI:10.1016/j.envsoft.2011.02.017.
20. Al-Qadami E. H. H. et al. Numerical assessment on floating stability limits for static vehicle under partial submergence //Journal of Engineering Science and Technology. – 2020. – Т. 15. – №. 2. – С. 1384–1398.
21. Shah S. M. H. et al. A review of the flood hazard and risk management in the South Asian Region, particularly Pakistan //Scientific African. – 2020. – Т. 10. – С. DOI:10.1016/j.sciaf.2020.e00651.
22. Shah S. M. H. et al. Criterion of vehicle instability in floodwaters: past, present and future //International Journal of River Basin Management. – 2021. – Т. 19. – № 1. – С. 1–23. DOI:10.1080/15715124.2019.1566240.

РИ

УДК 666.9.022.3.0025

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФРАКЦИОНИРОВАННОГО ЩЕБНЯ ДЛЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Величкин Владимир Александрович, кандидат технических наук, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

AUTOMATION OF CRUSHING AND SCREENING EQUIPMENT IN THE PRODUCTION OF FRACTIONATED CRUSHED STONE FOR ROAD SURFACES

АННОТАЦИЯ. В статье дан анализ факторов, связанных с производством и хранением фракционированного щебня и отрицательно влияющих на долговечность и износоустойчивость асфальтобетонного покрытия автомобильных дорог. Приведены внешние и технологические параметры, влияющие на изменение заданного соотношения фракционированного щебня (ФЩ). Установлены управляющие воздействия, обеспечивающие заданное по рецепту соотношение фракций щебня путём регулирования режимов работы дробильно-сортировочного оборудования. Приведена структурная схема системы автоматического управления (САУ) дробильно-сортировочного оборудования, работающего в непрерывной технологии двухстадийного дробления замкнутого цикла. Работоспособность САУ для обеспечения заданного соотношения фракционного щебня проверена на математической модели.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дробильно-сортировочная установка непрерывного действия, фракционированный щебень, система автоматического управления, регулирующие параметры, шибер регулирования потока заполнения, исполнительные регулирующие приводы, разгрузочные отверстия дробильных машин, зерновые характеристики, структурная схема системы автоматического управления, математическое моделирование управляемого технологического двухстадийного процесса дробления замкнутого цикла.

ANNOTATION. The article analyzes the factors associated with the production and storage of fractionated crushed stone and negatively affecting the durability and wear resistance of asphalt concrete pavement of highways. The external and technological parameters affecting the change in the specified ratio of fractionated crushed stone are given. Control actions have been established to ensure the ratio of crushed stone fractions set according to the recipe by regulating the operating modes of crushing and screening equipment. The structural diagram of the ACS of crushing and screening equipment operating in continuous technology of two-stage crushing of a closed cycle is given. The efficiency of the ACS to ensure a given ratio of fractional crushed stone was tested on a mathematical model.

Keywords: continuous crushing and screening plant, Fractionated crushed stone, Automatic control system, regulating parameters, Filling flow control gate, executive control drives, unloading holes of crushing machines, grain characteristics, block diagram of automatic control system, mathematical modeling of controlled technological two-stage process of closed-loop crushing.

С увеличением в последние годы объёмов грузоперевозок и количества пассажирского транспорта в РФ резко ухудшается состояние асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог, как магистральных, так и местного значения.

Известно, что кроме технологических операций качество асфальтобетонных смесей, а вместе с этим долговечность и износоустойчивость асфальтобетонного покрытия (нижний слой, верхний слой и поверхностная обработка) в значительной мере зависят от качества применяемых крупных заполнителей, от способа их приготовления и последующего хранения на промежуточных складах, включающих галлер, разделительные стены, конвейерные линии, разгрузочные эстакады и т.п., обслуживаемые в процессе эксплуатации дробильно-сортировочного оборудования (ДСО) [1].

Наличие складского хозяйства для хранения готового фракционированного щебня (ФЩ) приводит к значительному увеличению капитальных и эксплуатационных затрат. Кроме того, накопление, хранение и переработка ФЩ на промежуточных складах снижает его качество, а вместе с этим и износоустойчивость верхнего дорожного покрытия.

В комплексе работ по производству бетонных смесей одной из актуальных задач является совершенствование технологического процесса приготовления фракционированного крупного заполнителя (фракционированный щебень), расходы на заготовку и переработку которого составляют 30–40% стоимости твёрдого дорожного покрытия [2].

При хранении на складе готовый щебень подвергается следующим факторам, снижающим его качество: загрязнению, истиранию граней при переработке на складе и перемалыванию при надвижке бульдозером, повышенной влажности, влиянию атмосферных воздействий (замораживание и размораживание). Как следствие этого – потеря прочности зёрен, расслоение при транспортировке, смешение по фракциям и окисление под воздействием атмосферы.

В подавляющем большинстве случаев загрязнения окисление и окатанная поверхность зёрен щебня снижают ак-

тивность поверхности к взаимодействию с органическими вяжущими материалами.

$$Э_{П} = f(L,x,z),$$

где $Э_{П}$ – энергетический потенциал и активность щебня; L – удельная поверхность; x – характеристика горной породы (кислая, основная); z – степень загрязнённости (свежести), окисленности.

Количество влаги, поглощаемой каменными материалами, зависит от времени. Эта зависимость может быть описана уравнением:

$$W = a\ln t + c,$$

где W – водопоглощение, % по массе; c – водопоглощение, % по массе за первые сутки; a – коэффициент, зависящий от структуры зернового состава щебня; ln – логарифм натуральный.

Энергетический потенциал щебня снижается при хранении на складе, так как увеличивается степень загрязнённости и уменьшается удельная поверхность за счёт перемолки и окатанности зёрен.

Морозное воздействие на щебень ведёт не только к его измельчению, но и к необратимым изменениям структурно-механических свойств зёрен щебня. Изменение прочностных свойств щебня под воздействием природных факторов экспериментально оценивали по степени его измельчения от повторных нагрузок. После водонасыщения дробимость щебня возрастала. Водопоглощение щебня марки «400» составляло 7–8%; при таком содержании воды можно ожидать внутренних разрушений структуры от морозных воздействий [3].

В общем случае на прочность щебня, а вместе с этим и на долговечность дорожного покрытии оказывают влияние два одновременно действующих фактора: влага и замораживание [4].

С повышением требований к качеству заполнителя совершенствование технологии должно предусматривать сокращение технологических переработок готового фракционированного щебня за счёт устранения громоздких дорогостоящих складов для хранения строительных компонентов асфальтобетонной смеси.

При этом устраняется отрицательное влияние складов на технико-экономические показатели и качество заполнителя, а также создаются условия для выпуска высококачественной смеси за счёт повышенной адгезии сверхраздробленного заполнителя неокатанной кубической формы зерна, отсутствия окисления, загрязнений и засорений при сцеплении с вяжущими материалами.

Долговечность и износоустойчивость асфальтобетонного покрытия автомобильных дорог во многом определяется качеством фракционированного щебня (ФЩ), который используется вместе с битумом в производстве асфальтобетонных смесей.

В основу технологического процесса работы ДСУ должен быть положен принцип непрерывного приготовления фракционного заполнителя (ФЗ), заданного по рецептам смеси соотношения, и подача крупного заполнителя к смесителям непосредственно после дробления без предварительного складирования. При непрерывном приготовлении и в заданном соотношении ДСО должно работать совместно со смесителем, что коренным образом изменяет существующий процесс выпуска смеси.

Для внедрения непрерывного способа производства ФЗ в заданном соотношении, обеспечивающего снижение затрат и улучшение качества смеси. За счёт высококачественного заполнителя необходимо дальнейшее совершенствование технологического процесса дробления, заключающееся в разработке управляемого технологического процесса (УТП), обуславливаемого различными рецептами (подборами) смеси, требующей перестройки режима работы ДСО, и факторами, влияющими на зерновой состав.

Наряду с тем, что соотношение фракций щебня (СФЩ) должно измеряться по производственной необходимости, связанной переходом с одного вида асфальтобетонного покрытия на другой (рецепт, например, γ_1 = 5 – 15 мм, γ_1 = 15 – 25 мм, γ_1 = 25 – 40 мм), СФЩ изменяется в процессе дробления под воздействием внешних влияющих факторов, связанных с изменением физико-механических свойств исходной каменной породы, к которым относятся:

- колебания физико-механических свойств исходной породы в грунтовом слое одного и того же карьера;
- изменение прочности дробимого известняка и гранита;
- степень загрузки камеры дробилки;
- размер куска перерабатываемой исходной породы;
- состояние дробящих элементов механического оборудования.

Анализ работы технологической системы двухстадийного процесса дробления непрерывного действия показал, что обеспечение заданного по рецепту соотношения фракций щебня практически невозможно в заданных пределах ввиду наличия возмущающих воздействий, связанных с изменением физико-механических свойств исходных каменных материалов и многочисленных подборов (рецептов) строительных смесей (от 10 до 200), определяемых технологическими задачами потребителя [3].

Процессы в системе настолько сложны, что оператор не в состоянии правильно и вовремя реагировать на изменение фракционного состава щебня с целью его корректировки.

Решение этого вопроса возможно только с применением автоматизированного управления технологическим оборудованием дробильно-сортировочной установки непрерывного действия с оперативным контролем и коррекцией заданных фракций.

Серийно выпускаемые передвижные ДСУ, широко применяемые в дорожном строительстве, не имеют управляющих устройств, позволяющих в автоматическом режиме регулировать процесс дробления для получения заданного соотношения фракций щебня (СФЩ).

Создание управляемой гибкой технологии без ручной переналадки оператором режимов работы дробильно-сортировочного оборудования, обеспечивающего выход заданного соотношения фракций щебня при непрерывной подаче его в дозировочно-смесительное отделение без предварительного складирования является важной научно-исследовательской работой [5].

Управляемый технологический процесс дробления должен быть подчинён достижению важнейшего критерия всей автоматической системы заданному по рецептам ГОСТ 9128-86 соотношению фракций щебня независимо от изменения физико-механических свойств каменной породы. Эти вопросы являются научным направлением, позволяющим теоретически обосновать и разработать стабилизирующую САР (систему автоматического регулирования) для технологического дробильно-сортировочного оборудования.

Важным звеном для решения поставленной задачи является схема дробления, критерием оптимальности которой является минимум оборудования, оснащённого системой автоматического управления (САУ). Не менее значимым этапом разработки САУ является определение управляющих воздействий (УВ) и изменения их параметров, позволяющих обеспечить заданное по рецепту смеси секционного фракционного щебня. Изменение размера разгрузочного отверстия при первичном дроблении меняет соотношение фракций между собой и увеличивает или уменьшает выход всех фракций одновременно, но не меняет соотношения. Наибольший интерес представляет работа вторичных дробилок в замкнутом цикле для определения управляющего воздействия (УВ), которые обеспечивали бы изменение СФЩ. Эффективным УВ на изменение СФЩ является подача в регулируемом объёме сверхмерного материала дробилки с различными по соотношению фракций заполнителя характеристиками зернового состава.

Наиболее простой является конструкция шибера для регулирования долей потока сверхмерного (>40 мм) материала (*рис. 1*). В корпусе смонтирован делитель, который распределяет поток в определённом объёме. Двигатель перемещается от электровинтового привода, соединённого через редуктор с электродвигателем. Фиксирование делителя производится датчиками.

Сверхмерный щебень в регулируемом объёме распределяется в дробилки $Д_{щ}$ и $Д_{чк}$. Выход отдельных фракций щебня (ФЩ) в замкнутой системе дробления с разложением на циклы составит (*рис. 2*):

см. формулу (1),

где $\gamma_{п31}$, $\gamma_{п41}$, $\gamma_{п32}$, $\gamma_{п42}$, $\gamma_{п33}$, $\gamma_{п43}$ – выход ФЩ в прямом цикле у вторичных дробилок: последние цифры – номер ФЩ, первые – номер дробилки, от которой она получена; q_{23}, q_{24} – выход сверхмерного материала от вторичных дробилок – индекс 2, индексы 3,4 – номера дробилок.

Режим секционированной подачи адекватен параллельной работе двух дробилок разных типов переменной производительности. При этом чем мельче исходный материал, там равномернее он распределяется по секциям, в результате происходит наложение зерновых характеристик, которые значительно расширяют свои функциональные возможности по решению главной задачи – обеспечение заданного СФЩ путём УВк в ТПД (*см. рис. 2*), за счёт шибера φ_2 и разгрузочного отверстия дробилки (РОД) S_1. Дробилки работают в двухстадийном ТПД с регулированием потока с помощью УВк (φ_2), с одновременным регулированием РОД на первичном дроблении от $S_{1\,min}$ до $S_{1\,max}$. По аналогии можно установить эффективные управляющие воздействия и зерновые характеристики в технологической схеме для двух первичных дробилок, работающих в открытом режиме с шибером φ_1 и двух вторичных – в замкнутом цикле дробления с шибером φ_2 (*рис. 3*).

Аналитическое выражение по выходу любой фракции крупного заполнителя для такой технологии будет иметь вид: см. формулу (2).

Анализ зерновых характеристик, полученных в двухстадийном цикле приготовления щебня:

$$\gamma_{d2i} = \left[\gamma_{п3i} \cdot \left(1 + \sum_{1}^{n} q_{23}^{n}\right)\right] \cdot \left(0.5 - \frac{r}{B} \cdot \sin\alpha\right) + [\gamma_{п3i} \cdot (1 + \textstyle\sum_1^n q_{24}^n)] \cdot \left(0.5 + \frac{r}{B} \cdot \sin\alpha\right) \quad (1)$$

$$\gamma_i = [\gamma_{d1i} \cdot (1 - \varphi_1) + \gamma_{d2i} \cdot \varphi_1] + [q_{11} \cdot (1 - \varphi_1) + q_{12} \cdot \varphi_1] \times \left[\left(\frac{\gamma_{п3i}}{1 - q_{23}}\right) \cdot (1 - \varphi_2) + \left(\frac{\gamma_{п4i}}{1 - q_{24}}\right) \cdot \varphi_2\right] \quad (2)$$

$$Q_1: Q_{мин} - Q_{макс}\left[\frac{м^3}{ч}\right]; S_1, S_4 = 40 - 100 \text{ мм } \varphi_1, \varphi_2, \varphi_3: 1, 0.75, 0.5, 0.25, 0;$$

$$V_2 = 400 - 1800\left[\frac{об}{мин}\right]; \quad (3)$$

$$GSE_1, GSE_2, GSE_3: 1,2,3,3,4,5; S_3 = 15 - 50 \text{ мм}; P_c = d_c \cdot t_c[M^3];$$

$$P_R = d_K \cdot t_K[M^3]\ Q_0 = 12м^3$$

CRIA – микропроцессор; Y – реверсивный ИМ; НБ – накопительные бункера $V_0 = 12м^3$

Анализ зерновых характеристик, полученных в двухстадийном технологическом процессе дробления замкнутого цикла, показал, что средняя фракция γ_2 изменяется в незначительных пределах от 30 до 40%, а γ_3 от 28 до 56%, что создаёт дополнительные трудности регулирования соотношения этой фракции. В связи с этим возникает необходимость передать излишки фракции γ_3 (*см. рис. 3*) для восполнения фракции γ_1 и γ_2, что является дополнительным регулирующим воздействием. В результате можно установить наиболее оптимальные управляющие воздействия УВк: см. формулу (3)

УВ(Q_1) – регулирование производится первичной загрузки: УВ(S_1), УВ(S_3), УВ(S_4) – изменение размера разгрузочного отверстия соответственно у первичной щековой дробилки, вторичной конусной и щековой дробилок; УВ(V_1) – регулирование окружной скорости вращения бил ротора у первичной молотковой дробилки; φ_2 – регулирование объёма

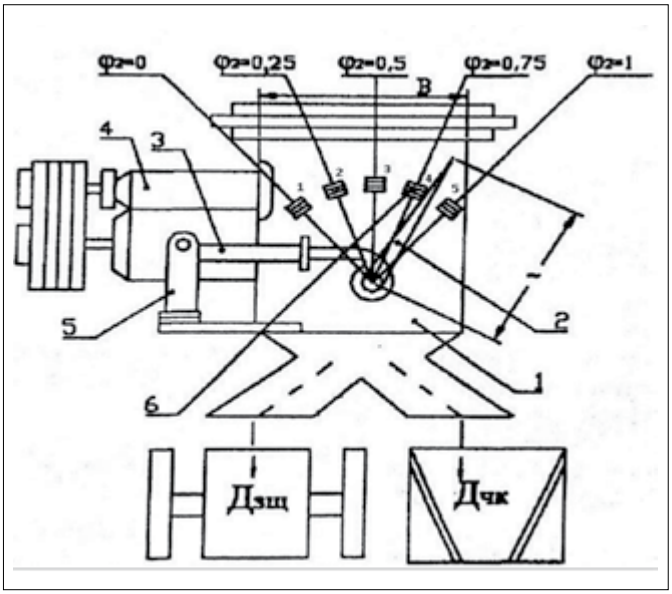


Рис. 1. *Шибер регулирования потока заполнителя для переработки дробилками с различными характеристиками зернового состава*
1 – корпус; 2 – делитель; 3 – цилиндр; 4 – электродвигатель; 5 – редуктор; 6 – бесконтактные датчики положения делителя

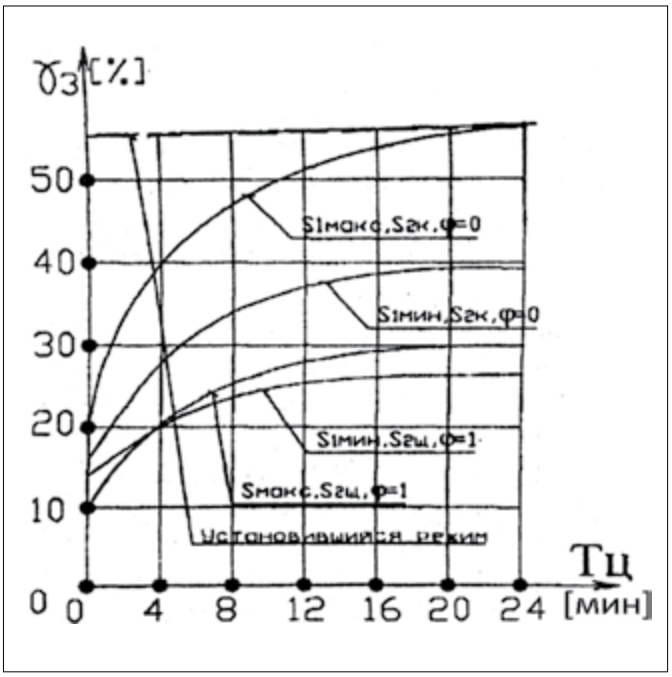


Рис. 2. *Графики выхода ФЩ γ_3 в двухстадийном технологическом процессе дробления (ТПД) замкнутого цикла*

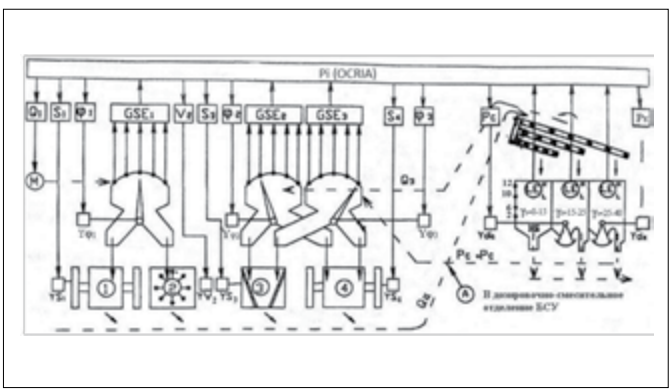


Рис. 3. *Структурная схема САУ двухстадийного технологического процесса дробления по замкнутому циклу*

переработки сверхмерного материала (>40 мм) на вторичном дроблении шибером (*см. рис.1*); $\varphi_1^{Кр1}$ – регулирование объёма перерабатываемого исходного материала на первичном дроблении; φ_3 – изменение объёма переработки излишек ФЩ γ_3 и (или) γ_2 на вторичном дроблении в замкнутом цикле; dk и dc – размер выходного отверстия соответственно крупной и средней ФЩ при переработке излишек $P_к$ и $P_с$ через шибер φ_3.

Многообразие управляющих воздействий, каждый из которых по определённой зависимости влияет на СФЩ (регулируемые параметры γ_1, γ_2 и γ_3) и с учётом временных факторов транспортного запаздывания в технологической линии создаёт достаточно сложную динамическую систему автоматического управления технологическим процессом дробления (ТПД). Решение этой задачи существенно облегчает построение математической модели, для разработки программы входными параметрами являются:

базовые характеристики зерновых дробилок: $\gamma_1 = f(d_0)$;

состояние шиберов φ_1, φ_2, φ_3 которые изменяют приёмное отверстие «В» с шагом: 1,0.75,0.5,0.25,0;

суммарные зерновые характеристики, полученные методом наложения характеристик дробилок $\gamma_1 = f(s)$;

графики изменения СФЩ при дроблении излишков фракции γ_3 (или) γ_2: $\gamma_{gi} = f(\varphi_3)$ и др.

Для исключения влияния на процесс регулирования транспортного запаздывания в технологии предусмотрены аккумулирующие бункера объёмом $Q = 12$ м³, позволяющие обеспечить СФЩ в пределах границ $Q_{min} \geq 2$ м³ и $Q_{max} \leq 12$ м³ за счёт регулирования УВк, включая дробление излишек (12 м³) с интенсивностью $P_с$ для фракции γ_2 и (или) P_k для фракции γ_3 совместно со сверхмерным материалом $\gamma_4 > 40$ мм. В управляемом ТПД с регулированием заданных параметров (γ_1, γ_2 и γ_3) одновременно производится выдача свежераздробленного щебня в заданном по рецепту смеси соотношении. При этом задача САУ двухстадийного технологического процесса дробления по замкнутому циклу – поддерживать одновременно уровень трёх ФЩ в бункерах заданных пределах по сигналам датчиков. Первоначальные регулируемые параметры должны быть оптимальными, обеспечивающими СФЩ наиболее близко по массе к заданному рецепту. Сигналы от датчиков уровня СФЩ поступают в микропроцессор P_i *(CIRAK)* и в зависимости от соотношения ФЩ вырабатываются сигналы на соответствующие УВк.

Создание системы автоматического управления требует подробного изучения динамических свойств объекта и разработки математической модели, что позволит уточнить параметры управляющих воздействий и разработать алгоритм управления, обеспечивающий непрерывный количественный контроль СФЩ по рецепту смеси.

Реализация математической модели позволит объективно учесть особенности системы управления технологией дробления замкнутого цикла, построить алгоритм управления и определить параметры регулирования соотношением фракционированного щебня с учётом времени транспортного запаздывания в технологической линии.

Выдача щебня производится через заслонки γ_1, γ_2, γ_3 в количествах, соответствующих заданному рецепту. При этом система управления поддерживает необходимый уровень наполнения бункеров, реагируя на сигналы тензометрических датчиков уровня, которые в каждом бункере настроены на контроль средних (оптимальных), максимальных и минимальных допустимых уровней.

Исполнительными органами регулирования фракционного состава являются, как следует из описания системы, распределительные шиберы γ_4, γ_5, γ_6, $\gamma 7$, заслонки γd_c, γd_k; первоначальная подача материала; интенсивность перепуска из бункеров γd_c, γd_k, регулирование разгрузочными отверстиями щековых $S_{щ1}$, $S_{щ2}$, конусных $S_к$ и скорости вращения бил роторной $V_р$ дробилок.

Система управления имеет широкие регулировочные возможности, позволяющие реализовать все необходимые рецепты. Это, однако, обусловило и те трудности, которые должны быть преодолены при разработке системы управления. Требуется определить, прежде всего, первоначальную настройку параметров исполнительного устройства.

Далее необходимо определить, какие именно исполнительные устройства и в каких диапазонах должны изменять свои параметры при различных нарушениях стабильности выхода фракций. Задача при этом осложняется наличием транспортного запаздывания в линиях первичного и вторичного дробления, вследствие чего изменение параметров регулирования исполнительных устройств влияет на изменение уровня щебня различных фракций в бункерах в течение определённого времени, что может отрицательно повлиять на интенсивность выдачи готового щебня потребителю.

При математическом описании системы действительные непрерывные процессы могут быть представлены в дискретной форме с некоторым малым шагом по времени Δt. Тогда наполнение бункера, содержащего фракцию под номером j = 1;2;3 (j = 4 означает сверхкрупные фракции, поступающие на вторичное дробление), в момент времени $t_{i+1} = t_i + \Delta t$ представляется зависимостью:

$$P_j(t_i+1) = P_j(t_i) + \int_{t_i}^{t_{i+1}} \left(Q_1 q_{j,1}\right)_{t-T_1} dt + \int_{t_i}^{t_{i+1}} \sum_{n=0}^{n} \left(Q_1 q_{4,1} q_{4,2}^{n} q_{j,2}\right)_{t-T_1} - (n+1)T_2 dt + \int_{t_i}^{t_{i+1}} \sum_{n=0}^{n} \left(Q_1 q_{4,1} q_{4,2}^{n} q_{j,2}\right)_{t-T_3} - (n+1)T_2 dt + \int_{t_i}^{t_{i+1}} \left(\sum_{k=2}^{3} d_{2,k} Q_{2,k} f(q_{j,3})\right)_{t-T_2} dt - Q_{2,j} d_{2,j} \Delta t - d_B Q_B R_j \Delta t - d_{0,j} Q_{0,j} \Delta t, \quad (4)$$

$$\text{где: } f(q_{j,3}) = \begin{cases} q_{j,3}, \text{если } k - j > 0; \\ 1 - \sum_{i=1}^{j} q_{j,3}, \text{если } k - j = 0; \\ 0, \text{если } k - j < 0; \end{cases}$$

T_1 – время прохождения щебня по тракту загрузка – первичное дробление – грохот – бункер;

T_2 – время прохождения щебня по тракту грохот – вторичное дробление – грохот;

$d_{0,j}$; $d_{2,j}$; d_B – состояние шиберов выпуска щебня, соответственно в отвал, на вторичное дробление и на выдачу по рецепту (при d=0 шибер закрыт; при d=1 полностью открыт);

Q – интенсивность подачи исходного материала;

$Q_{0,j}$; $Q_{2,j}$ – интенсивность выпуска щебня, соответственно в отвал и на вторичное дробление;

Q_B – суммарная интенсивность выдачи щебня по всем фракциям (производительность установки);

R_j – относительное содержание фракции согласно рецепту;

$q_{j,k}$ – зерновая характеристика системы первичного или вторичного дробления, имеющей в качестве входа распределительный шибер с номером “k” по *рис. 1*;

интегралы, входящие в формулу (4), вычисляются методом прямоугольников. Суммирование по «n» во втором интеграле производится до тех пор, пока очередное слагаемое не станет меньше наперёд заданного малого числа ε и при соблюдении условия $t - T_1 - (n + 1) \geq 0$.

На печать выдаются уровни наполнения бункеров и состояния регулирующих устройств с шагом ΔT.

Задача регулирования сводится к поддержанию определённого уровня в бункерах.

Наполнение j-го бункера в момент времени t является функцией γ_j, которая зависит от настроенных параметров системы.

$\gamma_j = \gamma_j$ (t, в, Q_1, φ_1, φ_2, φ_3, $d_{шм}$, $d_{шср}$, $d_{шкр}$), где j=3, 4, 5 соответствуют бункерам мелкой, средней и крупной фракций.

Следовательно, в результате регулирования должны выполняться соотношения γ_j (t, в, Q_1, φ_1, φ_2, φ_3, $d_{шм}$, $d_{шср}$, $d_{шкр}$) = c_j, где c_j являются константами любого для j.

При $\gamma_j - c_j > 0$ для всех j вводим параметр b=1, при дальнейшем одновременном выполнении этих соотношений вводим $Q_1 = Q_{min}$.

При $\gamma_j - c_j < 0$ для любого j вводим $Q_1 = Q_{ном}$.

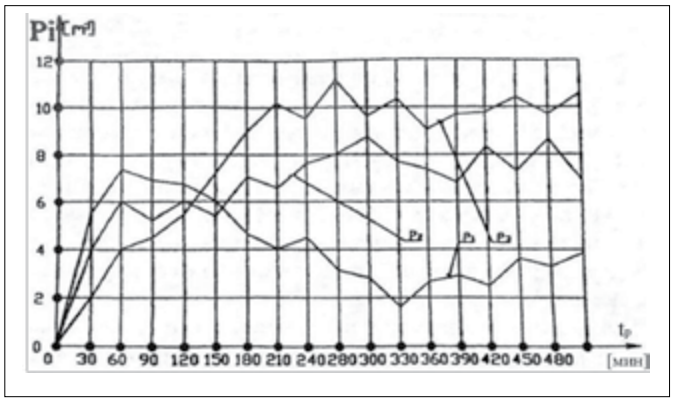


Рис. 4. *Графики изменения соотношения фракций щебня по заданному рецепту в процессе регулирования параметров технологического оборудования*

При $\gamma_j - c_j > 0$ для одного из j открываем соответственно данному j один из шиберов $d_{шм}$ в отвал, или $d_{шср}$, $d_{шкр}$ на перепуск.

При $\gamma_j - c_j < 0$ для одного из j соответствующий шибер закрывается.

Для каждого рецепта выбираются определённые значения положения заслонок и интерполятором определяются φ_i – коэффициенты степени открытия заслонки.

На математической модели технологического процесса фракций щебня проверен выход по рецепту смеси R_4 (пример: γ_{R1}=50%, γ_{R2} =25%,γ_{R3} =20%) с выходом по массе $P_i = \gamma_{Ri} * Q$, м^3 для фракций щебня (*рис.4*).

Из графиков видно, что любая составляющая фракций щебня в течение 480 мин (рабочая смена) по массе Pi практически не выходила из заданных пределов $2 \geq P_i \geq 12$ м^3, хотя колебания всех фракций щебня в течение заданного времени были значительны.

Математическая модель ДСУ позволяет утверждать, что система автоматического управления на базе регулирующих управляющих воздействий позволяет обеспечить управляемый двухстадийный технологический процесс дробления в замкнутом цикле, у которого входной величиной является производительность по первичному дроблению, а выходной – заданные по рецепту смеси соотношений фракций крупного заполнителя.

Внедрение разработанной системы автоматического управления технологическим процессом двухстадийного щебня исключает громоздкие промежуточные склады готового фракционированного дробления замкнутого цикла и позволяет:

- улучшить качество смеси и, соответственно, износоустойчивость и долговечность асфальтобетонного покрытия за счёт повышенной адгезии свежераздробленного фракционированного щебня с битумом;
- обеспечить высокое качество фракционированного щебня за счёт исключения окисления поверхности зерна и снижения его прочности при замораживании и размораживании, получить щебень кубической формы;
- значительно (до 45%) снизить капитальные и эксплуатационные затраты, связанные со строительством и обслуживанием дорогостоящих промежуточных накопительных складов готового фракционированного щебня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнян В.О., Горелышев Н.В. «Совершенствование переработки каменных материалов и способов применения в дорожном строительстве». Труды по проектированию, 1995, вып.70.
2. Биресловский Я.М., Колкер И.Я., Курденков Б.И. «Переработка и обогащение минеральных материалов и автоматизация их производства». – М., Транспорт, 2002.
3. Берзышев А.А, Васильев В.Н., Волков В.Г. «Производство нерудных строительных материалов. Состояние и совершенствование развития». – М., Госстройиздание, 2013 г.
4. Курденков Б.И., Полякова А.И., Филатов А.П. «Обогащение каменных материалов для дорожного строительства». – М., Автотрансиздание, 2007.
5. Устройство управления процессом переработки материала. Тихонов А.Ф., Кононыхин Б.Д., Косарев А.И. А.с. № 1680327. – БИ № 36 от 30.09.1996.

РИ

НОВОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ

НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ издал учебное пособие «Механические испытания и свойства конструкционных авиационных металлических материалов».

Книга является результатом обобщения теоретических, развивающихся за счёт методов математики и экспериментальных знаний, полученных авторами (В.С. Ерасов, Е.И. Орешко) в стенах НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ.

В учебном пособии рассмотрены механические испытания и свойства конструкционных авиационных металлических материалов, приведены сведения о моделях твёрдого металлического материала, деформациях и напряжениях в них, физико-механических характеристиках, определяемых при различных испытаниях.

Отдельные главы посвящены квалификации конструкционных авиационных металлических материалов, рассмотрению основных механических характеристик авиационных алюминиевых, титановых, магниевых сплавов и сталей. Также большое внимание в книге уделено испытательной технике.

Издание предназначено для широкого круга специалистов, занимающихся разработкой и производством материалов, прочностными расчётами самолётных, ракетных и других конструкций, квалификацией материалов и сертификацией воздушных судов, а также для студентов, аспирантов и преподавателей авиационных и машиностроительных вузов.

РИ

БИОТ 2023

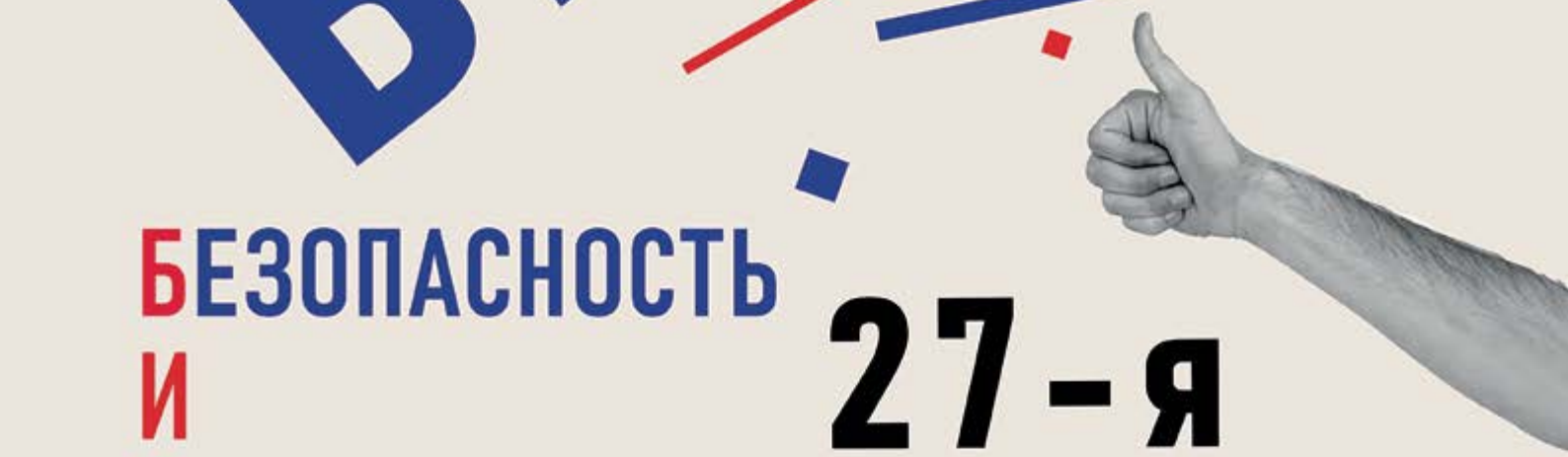
5-8 декабря

БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

27-я Международная выставка и форум

BIOT-EXPO.RU

МОСКВА



Минтруд России

АССОЦИАЦИЯ СИЗ

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

XXVII Московский международный Салон изобретений и инновационных технологий

АРХИМЕД

19 - 21 марта 2024

КОНКУРСНАЯ ПРОГРАММА:

Международная выставка изобретений, новых продуктов и услуг

•

Презентация высокотехнологичных проектов

•

Международная выставка товарных знаков «Товарный знак - Лидер»

•

Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы изобретательской и патентно-лицензионной деятельности»

Заявки на участие принимаются до 1 марта 2024 года

105187, г.Москва, ул.Щербаковская, д.53, к.В, ООО "АрхимедЭкспо", Телефон/факс: +7(495) 366-14-65 +7(495) 366-03-44 e-mail: mail@archimedes.ru www.салон-архимед.рф

www.салон-архимед.рф