



# Уважение к качеству должно быть отечественным!

## БАРНАУЛЕЦ пришёл на смену SCHAUBLIN



Жумадилов Марат Дисангалиевич, генеральный директор Алтайского геофизического завода

Задачи по токарной обработке и изготовлению мелких деталей входят в производственный перечень многих производителей. Зачастую это отлаженное годами производство с использованием станков-автоматов, выпускающих поток деталей средней сложности и точности. Современные же устремления развития, вносят свои поправки в организацию производств, требуют оперативного управления быстрым инструментальным переоснащением, обеспечением высокой точности изготовления, многономенклатурной загрузкой станочной единицы. У мелких деталей, из-за их повсеместного присутствия, в настоящее время значительно возрастает роль по обеспечению качества основного изделия, за счёт высокой точности и надёжности. При этом, вследствие всеобщей миниатюризации, их часто наделяют сложными техническими функциями. На это накладываются частые конструктивные изменения, ввиду маркетинговых и конкурентных процессов в отраслях. Такие отрасли, как приборостроение, машиностроение, атомная, космическая, авиастроение, судостроение – локомотивы промышленности, задают огромное валовое производство мелких деталей высокоточных, износостойких, сложно-функциональных с постоянным природом номенклатуры.

Процесс изготовления мелких деталей из металла достаточно сложный и влечёт за собой жесткие требования к оборудованию. Главные ожидания от станка это: 1) короткое время изготовления детали; 2) высокая точность изготовления; 3) высокая частота повторяемости изготовления; 4) быстрое переоснащение рабочих процессов; 5) невысокие затраты. Большинство станков, «автоматов», «универсалов», «среднегабаритных» – не могут комплексно решить поставленные задачи. В таких случаях, представители экономических и технических служб, приходят к выводу о необходимости применения станков с ЧПУ, специально предназначенных для изготовления мелких деталей, с широким набором функций и возможностью высокоскоростной точной обработки, достигающей при этом снижения себестоимости продукции.

Именно в таком окружении дел, задач, конкурентов, проблем оказалось наше предприятие и пришло к пониманию, какой станок необходим на современном производстве. Технические исследования применяемого оборудования на специализированных производствах, анализ собственного станочного парка, показал и подтвердил хорошие технологические возможности применения станка SCHAUBLIN-125 CCN и его модификаций, достойно зарекомендовавших себя за последние 30 лет. Но, степень их износа, не позволяла достигнуть требуемой производительности и точности, а новые станки данного производителя не вписывались в экономику нашего предприятия. Идея спроектировать и изготовить станок, для собственного производства, повторив, а в чём-то улучшив успех, «легендарного швейцарца» – возникла постепенно. Поиск станка с формулой «качество-функции-цена», среди предлагаемых на рынке, не приводил к желаемому итогу. Одновременно, сведения о новинках мирового станкостроения, о его направлениях, об углублении производственных задач для станков – обрели чёткие конструкторские, инженерные прообразы, что побудило к началу самостоятельной разработки собственного станка.

В основу (станок БСС16Ф3) конструкции и характеристик легли условия выполнения следующих требований:

- Высокоскоростная обработка: 5000 – 8000 мин<sup>-1</sup>;
- Точность позиционирования и повторяемость: ±0,001 мм;
- Программная оболочка широкого пользования: ЧПУ Fanuc;
- Станина с высоким вибро-термо-поглощением: полимербетон BSS;
- Достаточный набор обработок: включено в комплектацию станка;
- Простота в работе, в обслуживании, широта применения: малые габариты, надёжность, универсальность, автоматика;
- Невысокая стоимость с высоким качеством: мировой опыт и собственные конструкторско-технологические решения;
- Независимость от зарубежных технологий: применение и поддержка отечественных разработок.

Наши инженеры проявили изобретательность во многих областях знаний. Опытным путём получили необходимую «рецептуру» – технологию полимербетона для «станины Веронского» (руководитель проекта – инженер Веронский И.Д.), показатели которой лучше станин из чугуна. Разработали надёжный мотор-шпиндель, с возможностью встраивания электродвигателей зарубежного, отечественного и собственного изготовления, уникальный «пневмопатрон Кистенёва» (инженер Кистенёв Г.В.) с возможностью подачи прутка без остановки шпинделя, конструкцию подач на линейных электроприводах с соответствующей мощностью взамен ШВП, накопитель-податчик прутка и другие узлы.

Изготовление опытных прообразов станка серии БСС16Ф3 завершена в 2016 году. В разработке принимали участие Алтайский и Новосибирский государственные технические университеты.

Эксплуатация станка, в собственном производстве, подтвердила надёжность, точность и производительность оборудования, не уступающие швейцарским SCHAUBLIN.

– Барнаулец

С 2018 года Алтайский геофизический завод, под торговой маркой БСС или BSS – Барнаулстанкострой, приступил к серийному выпуску станков БСС16Ф3, включая различные модификации. Оборудование обладает патентной защитой, имеет разрешительную документацию Таможенного союза, производство внесено в перечень Российских производителей по заключению Минпромторга РФ. Образована служба техподдержки, идёт накопление запасных частей.

По итогам первых выставок в г. Новосибирске 2017 – 2018 годах на данный станок обратили внимание торговые организации металлообрабатывающего оборудования. В настоящее время заключены два дилерских договора с представителями в Уральском ФО («АтомПроект», тел.: +7 (343) 379-48-97) и в Центральном ФО («Рэндматес», тел.: +7 (495) 565-39-71) по продвижению и продажам станков BSS. «Рэндматес» в свою очередь для своего производства в г. Москве в мае 2019 года приобрёл два станка и один накопитель-податчик.

**Барнаулец под маркой BSS, как приемник традиций по качеству и комфорту работы от SCHAUBLIN, будет представлен на выставке «Металлообработка-2019», павильон 2/2, стенд 21С12.**

Приглашаем посетить наш стенд. Ваша оценка, в том числе замечания и пожелания, которую примут наши специалисты, войдут в копилку отечественного станкостроения.

В случае заинтересованности, достаточно внести реквизиты и подписать «протокол о намерениях» на стенде, что в будущем станет основанием для бесплатной доставки и пуско-наладки. Также бесплатная доставка и пуско-наладка осуществляются для лиц, обратившихся в любое время к производителю или дилерам со ссылкой на настоящую статью.

Производитель АГФЗ станков BSS отработает для Вас технологические программы скоростного и качественного изготовления образцов деталей и изготовит их по предложенным чертежам.

Присылайте чертежи по линиям связи:  
факс: 8 (3852) 500-151, progress@agfz.ru.

Также откликнемся на предложения о сотрудничестве по продажам нашей продукции.

Справка.  
Алтайский геофизический завод образован в 2009 году. Средняя численность в 2018 году 300 человек. Площадь завода – более 6 000 м<sup>2</sup>.

Область деятельности: радиоэлектронное приборостроение, смежные отрасли.

Заказчики: предприятия по выпуску специальной техники, самолётостроения.

Собственные разработки: токарный станок; накопитель-податчик прутка, станок для намотки на тороидальные магнитопроводы d = 4 мм; мотор-шпиндель 30 000 мин<sup>-1</sup>; композитное огнестойкое укрытие для конвейеров металлургии; оптико-электронная система преобразования и передачи сигналов; портативный аппарат для кардиологических диагнозов.



ООО "Алтайский геофизический завод"

9-й Международный научно-технический форум  
«ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ, РОБОТОТЕХНИКА И ИНДУСТРИЯ 4.0»

ОРГАНИЗАТОРЫ  
Российская Ассоциация промышленной станкостроительной техники «СТАНКОИНСТРУМЕНТ»  
ЭКСПОЦЕНТР  
МОСКВА

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:  
МИНПРОМТОРГ  
РОССИИ

Приветственное слово Президента ТПП РФ С.Н.КАТЫРИНА  
От имени Торгово-промышленной палаты Российской Федерации приветствую участников и гостей 9-го Международного научно-технического форума «Технологии обработки материалов, робототехника и Индустрия 4.0».

Станкостроение, как базовая отрасль промышленности, является одной из важнейших составляющих народнохозяйственного комплекса России, а инициативы и проекты, направленные на переход отрасли к цифровому производству, призваны повысить как уровень производства, так и, в конечном счете, качество жизни населения страны.

Уверен, что форум поможет найти те решения проблем в области станкостроения России, которые позволят поднять отрасль на новый качественный уровень.

Желаю участникам Форума плодотворной работы, принятия конструктивных решений, расширения взаимовыгодного сотрудничества на благо России.

Президент С.Н. Катырин

## ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

### «Развитие потенциала промышленности России. Вклад Российского станкостроения в реализацию национальных проектов»

28 мая с 11:00 до 13:00  
Москва, ЦВК «Экспоцентр», Краснопресненская наб., 14, Конференц-зал, пав. №7  
Модератор: Бочкарев О. И., зам. председателя коллегии Военно-Промышленной Комиссии при Правительстве РФ.

- Концептуальные темы для обсуждений:
1. Механизмы государственного стимулирования развития промышленности.
  2. Эффективность мер государственной поддержки глазами станкостроителей;
  3. Государственная задача развития технологий и продуктов с высокой добавленной стоимостью и, как следствие, реального повышения производительности труда промышленных предприятий;
  4. Вектор участия отечественных станкостроительных предприятий в реализации национальных проектов;
  5. Роль станкостроения в создании технологического задела для развития экономики страны;
  6. Станкостроение – драйвер перехода машиностроения к цифровому производству;
  7. Развитие экспортного потенциала отрасли;
  8. Локализация компонентной базы – основа обеспечения конкурентоспособности станкостроительной отрасли и технологической независимости
  9. Межотраслевая кооперация в рамках конверсии по организации критических комплектующих для станкостроения.

- К обсуждению приглашаются:
- Осьмаков В. С., зам. Министра промышленности и торговли РФ
  - Шохин А. Н., Президент РСПП
  - Катырин С. Н., президент ТПП РФ
  - Петруца Р. В., директор Фонда Развития Промышленности
  - Пастухов В. А., ген. директор ФБУ «Российское Технологическое Агентство»
  - Кравченко Д. Б., зам. председателя комитета ГД ФС РФ
  - Биленко П. Н., руководитель образовательной программы «Индустрия 4.0» Московской школы управления Сколково
  - Абрамов Ю. Р., врио ген. директора АНО «Агентство по технологическому развитию»
  - Жук И. Н., старший вице-президент АО «Российский экспортный центр»
  - Ковнир Е. В., ген. директор АНО «Цифровая экономика»
  - Иванов М. И., директор Департамента станкостроения и инвестиционного машиностроения Минпромторга РФ
  - Безпрозванных С. В., директор ФГУ «НТИМИ»
  - Глазунов В. А., директор Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук, д.т.н., профессор
  - Д-р Манфред Либль, Уполномоченный по развитию сотрудничества с Россией и странами СНГ (Германия)
  - Алешин Н. П., Академик РАН, заведующий кафедры МГТУ им. Н. Э. Баумана
  - Самодуров Г. В., президент Ассоциации «Станкоинструмент».

По вопросам участия в форуме обращаться:  
Потапова Милана Дмитриевна  
Ассоциация «Станкоинструмент»  
тел.: +7 (495) 650-46-68  
E-mail: expo@stankoinstrument.ru





# 10-й Международный научно-технический форум «ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ, РОБОТОТЕХНИКА И ИНДУСТРИЯ 4.0»

Дата проведения конференции 28–29 мая 2019 г.



## Секция №1 Цифровые инновации в машиностроении

28 мая	<p>Организаторы: ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», При поддержке: Ассоциация «Станкоинструмент», ЦВК «Экспоцентр»</p> <p>Время проведения: с 14:00 до 17:00 (Регистрация с 13:30)</p> <p>Место проведения: Конференц-зал, пав. 7</p> <p>Модераторы: Бударгин О. М., председатель Общественного Совета федерального партийного проекта «Локомотивы роста», вице-председатель Мирового энергетического совета, Пинчук А. Ю., первый проректор МГТУ «СТАНКИН»</p>
	<p>Приветствия:</p> <p>Гутенев Владимир Владимирович, первый вице-президент ОООР «СоюзМаш России»   Демин Сергей Анатольевич, зам. ген. директора Государственной корпорации «Роскосмос»   Фатеев Максим Альбертович, вице-президент Торгово-промышленной палаты РФ; Дождев Владимир Святославович, директор департамента цифровых технологий Минпромторга России   Бабелюк Екатерина Геннадьевна, директор департамента координации деятельности организации высшего образования Минобрнауки России   Касперская Наталья Ивановна, президент группы компаний InfoWatch   Катаева Елена Георгиевна, ректор Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».</p>
14:00–15:00	<p>Темы для обсуждения:</p> <p><b>Технологии цифровой трансформации промышленности на основе взаимодействия образовательных, научных организаций, ведущих промышленных предприятий, сообществ работодателей и представителей IT-индустрии.</b></p> <p><b>Формирование устойчивых механизмов кооперации промышленных предприятий, образовательных организаций, академических институтов РАН, Университетов в рамках реализации национальных проектов и Стратегии научно-технологического развития РФ.</b></p>
15:00–16:00	<p>Открытое заседание (продолжение) Темы для обсуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования;</li> <li>Создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;</li> <li>Ассоциация «Цифровые инновации в машиностроении»: роль и место членов Ассоциации в развитии цифровой экономики и инновационного цифрового машиностроения России</li> </ul>
16:30–18:00	<p>Спикеры открытого заседания:</p> <p>Белый Владимир Владимирович, рук. венчурного фонда Alpha Robotics Venture   Блудян Марина Анатольевна, председатель совета директоров ООО НПО «Феникс»   Богачев Игорь Вадимович, ген. директор ООО «Цифра»   Боровский Георгий Владиславович, ген. директор АО «ВНИИинструмент»   Довгий Владимир Иванович, ген. директор Межведомственного аналитического центра   Ильичев Евгений Александрович, директор Департамента методического обеспечения проведения сертификации, экспертной деятельности и подтверждения производства промышленной продукции Торгово-промышленной палаты РФ   Калеев Игорь Анатольевич, академик РАН, председатель Совета по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации   Лапотько Василий Петрович, рук. Московского регионального отделения «Союз машиностроителей России», советник ген. директора АО «Объединенная двигателестроительная корпорация»   Лебедев Владимир Вячеславович, ген. директор ОАО «Ковровский электромеханический завод»   Манойло Андрей Фёдорович, первый зам. директора Фонда развития промышленности   Массимо Карбоньеро, президент итальянских станкостроительных организаций UCIMU   Матвеев Сергей Вячеславович, ген. директор ООО «КОСКО»   Новиков Дмитрий Александрович, директор Института проблем управления РАН   Нуралиев Борис Георгиевич, директор ООО «ИС»   Позднеев Борис Михайлович, председатель правления Ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении», директор Института ИСЦТ МГТУ «СТАНКИН»   Попов Андрей Васильевич, ген. директор ОАО «Национальный Институт Авиационных Технологий»   Румянцев Владимир Васильевич, нач. отдела ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей»   Сироткин Олег Сергеевич, президент Национальной технологической палаты   Шептунов Сергей Александрович, директор Института конструкторско-технологической информатики РАН.</p>

## Секция №2 Робототехника и промышленная автоматизация

28 мая	<p>Организаторы: Национальная Ассоциация участников рынка робототехники (НАУРР) При поддержке: Ассоциация «Станкоинструмент», ЦВК «Экспоцентр»</p> <p>Место проведения: Конгресс-центр, Мраморный зал</p> <p>Модератор: Конюховская Алиса, исп. директор «НАУРР»</p>
14:00–14:30	«Мировой и российский рынок промышленной робототехники» Алиса Конюховская, исп. директор НАУРР
14:30–15:30	«Применение промышленных роботов и компонентов Yaskawa в металлообработке. Роботизация операций сварки, обслуживания станков, фрезеровки и сборки» Прокопьев М., директор по продажам Yaskawa
15:30–16:00	«Оффлайн-программирование РТК-систем. Возможности Роботстудии» Ершов А., инженер по продажам ABB
16:00–17:30	«Роботизация производства: с чего начать? / Экономическая эффективность использования роботов на производстве» (дискуссия)

## Секция №3 Сварка и родственные технологии в станкостроении

28 мая	<p>Организаторы: Ассоциация «Станкоинструмент», при поддержке: ЦВК «Экспоцентр»</p> <p>Место проведения: Банкетный зал, пав. 7 (регистрация с 13:15 до 14:00)</p> <p>Модераторы: Алешин Н. П., академик РАН, зав. Кафедры МГТУ им. Н. Э. Баумана., Романченко В. Г., вице-президент Ассоциации «Станкоинструмент»</p>
14:00–17:00	<p><b>Концептуальные темы для обсуждения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Промышленные роботы;</li> <li>Производственные роботизированные автоматические линии;</li> <li>Техническое зрение для робототехнических комплексов;</li> <li>Комплекующие и оснастка для робототехнических комплексов;</li> <li>Программное обеспечение для управления робототехн. комплексами;</li> <li>Технологии проектирования, методы моделирования и конструирования роботов и робототехнических комплексов.</li> </ul>
14:00	Приветственное слово
14:10–14:20	Выступление Петров С. Ю., нач. Головного Центра Сварки и сварочных технологий на транспорте Министерства транспорта РФ
14:20–14:30	«Электронно-лучевая сварка в России. Состояние и перспективы» Дразунов В. К., проректор НИУ «МЭИ»
14:30–14:40	Подкопаев Ю. К., Президент Московской Межотраслевого Альянса Главных Сварщиков
14:40–14:50	«Особенности технологии сварки волоконными лазерами IPG» Грезев Н. В., нач. отдела лазерной сварки и наплавки НТО «ИРЭ-Полус»
14:50–15:00	«Тренажер индивидуального и группового профессионального обучения и аттестации специалистов с документированной паспортизацией профессиональной карьеры электросварщика» Димов П. М., директор ООО «Славянов»
15:00–15:10	«Новые возможности электронно-лучевого оборудования ТЭТА» Семенов Г. В., председатель совета директоров ООО «НПК ТЭТА»
15:10–15:20	«Новые решения FANUC для эффективной интеграции роботов в сварочном производстве» Данилов Андрей, руководитель направления «Robot Sales Executive» ООО FANUC
15:20–15:30	«Регистратор сварочных процессов, тип Индустрини 4.0» Работинский Д. Н., техн. директор АО «НПФ ИТС»
15:30–15:40	«Современные электронно-лучевые технологии в области термической обработки материалов, перфорации и покрытия поверхности» Кормилицин А. С., ген. директор НП «Объединение проектировщиков предприятий»
15:40–15:50	«Контактная сварка, роботизация процессов сварки MIG/MAG» ООО «НПФ Дюкон»
-16:30	Ответы на вопросы

## Секция №4 Современные технологии обработки материалов: оборудование, оснастка, инструмент

29 мая	<p>Организаторы: Ассоциация «Станкоинструмент». При поддержке: ЦВК «Экспоцентр»</p> <p>Дата проведения: 29 мая с 11:00 до 15:00 (Регистрация с 10:15 до 11:00)</p> <p>Место проведения: Конференц-зал, пав. №7</p> <p>Модератор: Ивахов В. М., вице-президент Ассоциации «Станкоинструмент» Кузнецов А. П., д.т.н., профессор МГТУ «СТАНКИН»</p>
11:00–11:05	Приветственное слово Самодуров Г. В., президент Ассоциации «Станкоинструмент»
11:05–11:10	Выступление представителя ракетно-космической отрасли
11:10–11:20	«Практика решения задач аэрокосмической отрасли. Технологии и оборудование.» Ершов В. А., тех. директор ООО «Станкозавод «ТБС»
11:20–11:30	«Локализация компонентной базы – основа обеспечения конкурентоспособности станкостроительной отрасли и технологической независимости» Кузнецов А. П., д.т.н., профессор факультета машиностроительных технологий и оборудования МГТУ «СТАНКИН»
11:30–11:40	«Инжиниринг и цифровизация для металлорежущих станков и КПО» Д-р Ханс-Иохим Кориат, Немецкий институт «Фраунгофер ИВУ»
11:40–11:50	«ADEM – автоматизация технологической подготовки цифрового производства в машиностроении» Зинченко Д., ООО «ADEM-инжиниринг» (группа ADEM)

11:50–12:00	«Применение цифровых технологий при симуляции и верификации управляющих программ для высокопроизводительной обработки сложно-профильных крупногабаритных деталей на портальных 5-осевых обрабатывающих центрах с ЧПУ», Погребняк Г. Е., нач. бюро автоматизации АО «Станкотех» г. Коломна (Компания «СТАН»)»
12:00–12:10	«Комплексное технологическое решение в цифровом управлении производством с открытой платформой Балт-Систем», Костенко А. И., ООО «Балт-Систем»
12:10–12:20	«Новые твердые сплавы, пластины и инструмент для фрезерования», Москвитин А. А., ген. директор «СКИФ-М»
12:20–12:30	«Современные электроэрозионные технологии высокоточной обработки. Практики реализации», Кузнецов В. И., исп. директор ООО НПК «Дельта-Тест»
12:30–12:40	«Разработка технологических процессов и оборудования для формообразования деталей ГТД из жаропрочных сплавов», Сухоруков Р. Ю., ИМАШ РАН им. Благодрава.
12:40–12:50	«Повышение степени автоматизации процессов измерения и контроля в едином информационном пространстве машиностроительного производства», Сурков И. В., директор ЗАО «ЧелябНИИконтроль»
12:50–13:00	«Вибродиагностика оценки технического состояния станочного оборудования. Практики реализации», Попов В. А., главный конструктор ООО «Диамех-2000»
13:00–13:10	«Необходимость проведения автоматического контроля и измерений непосредственно в процессе обработки. Инновационные технологии в области метрологии», Китаев В. Н., инженер-технолог ООО «Блюм-Новотест»
13:10–13:20	«Разработка и внедрение инновационной технологии производства корпусного сложно-режущего инструмента с быстросменными твердосплавными пластинами», «Свердловский инструментальный завод»
13:20–13:30	«Инновационные технологии обработки материалов. Обработка хрупких материалов. Твердое точение», Шава М. А., к. т. н., ведущий инженер-конструктор конструкторско-технологического отдела ООО НПП «Станкостроительный завод Тула маш»
13:30–13:40	«Прецизионные подшипники для шпиндельных узлов станкостроения», Тумаков М. В., главный инженер, зам. директора по перспективному развитию, АО «Вологодский подшипниковый завод»
13:40–14:30	Дискуссия. Ответы на вопросы.

## Секция №5 «Аддитивные технологии в условиях промышленного производства»

29 мая	<p>Организаторы: ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН» При поддержке: Ассоциация «Станкоинструмент», ЦВК «Экспоцентр»</p> <p>Дата проведения: (Регистрация с 10:30 до 11:00)</p> <p>Место проведения: Банкетный зал, пав. №7</p> <p>Модератор: Тарасова Т. В., доцент кафедры высокоэффективных технологий обработки, МГТУ «СТАНКИН».</p>
11:00–14:00	<p>«Лазерно-акустические аддитивные технологии» Гильмутдинов А. Х., ректор КНИТУ-КАИ им. А. Н. Туполева</p> <p>«Высокопрочный и жаростойкий сплав, созданный с использованием аддитивной технологии селективного лазерного сплавления» Коротченко Н. А., директор НИТУ «МИСиС»</p> <p>«Образовательная программа магистратуры «Аддитивное производство»: подготовка и переподготовка специалистов» Петров П. А., зав. кафедрой обработки материалов давлением и аддитивных технологий</p> <p>Тема доклада «Аддитивное производство изделий из керамики в промышленности» Косушкин П. А., менеджер проектов направления аддитивных технологий ООО «ЭНЕРГОАВАНГАРД»</p> <p>«Отечественное производство металлических порошков: новые материалы и возможности» Панин М. И., начальник исследовательской лаборатории АО «ПОЛЕМА»</p> <p>«Получение перспективных композиционных материалов на основе пластиков с помощью 3D» Николай А. А., зам. директора Центра коммерциализации и трансфера технологий НИТУ «МИСиС»</p> <p>«Российские системы для 3D печати» Миленский М. Н., технический директор ГК «Лазеры и аппаратура»</p> <p>«Применение методов 3D печати к среднеэнтропийным сплавам» Евлашин С. А., старший научный сотрудник «Сколтех»</p> <p>«Разработка процессов изготовления износостойких композиционных материалов системы WC-Co методом селективного лазерного плавления» Хмыров Р. С., научный сотрудник МГТУ «СТАНКИН»</p>

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ НА ВЫСТАВКЕ «МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2019»