



**ПРОТОКОЛ**  
**заседания Комитета по литейному и кузнечно-прессовому производствам**  
**на тему: «Цифровые технологии в литейном и кузнечно-прессовом производствах»**

г. Москва, ВДНХ, павильон 75,  
конференц-зал 238

16 ноября 2017 г.  
14.30

**СПИСОК УЧАСТНИКОВ**

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Место работы
1.	ПЕТРОВ Александр Юрьевич	<b>Председатель Комитета по литейному и кузнечно-прессовому производствам, Председатель Совета директоров ГК «РЭЛТЕК»</b>
2.	АРБЕКОВ Алексей Олегович	Главный технолог АО «НПО «Электромашина»
3.	БЕРКУТ Павел Евгеньевич	Заместитель директора оружейного дивизиона по развитию АО «Концерн «Калашников»
4.	БОБЫЛЕВ Николай Васильевич	Заместитель Главного металлурга АО «МВЗ им. М.Л. Миля»
5.	БОРЗЕНКО Алексей Владимирович	Инженер-технолог 1-й категории службы технической подготовки производства АО «НИИИ»
6.	БУДАНОВ Евгений Николаевич	Руководитель представительства в РФ и СНГ компании ХВС-Синто
7.	ВОЛКОМИЧ Анатолий Александрович	Заместитель Председателя Комитета по литейному и кузнечно-прессовому производствам, Генеральный директор АО «Литаформ»
8.	ГАВРИЛОВ Владимир Викторович	Директор по развитию бизнеса, группа по оказанию услуг предприятиям промышленного производства компании Эрнст энд Янг
9.	ГОРНОСТАЕВ Алексей Владимирович	Начальник конструкторско-технологического бюро литейного и кузнечного производств, отдел Главного металлурга Филиала ПАО «Компания «Сухой» «КНААЗ им. Ю.А. Гагарина»
10.	ГРЕЧИШКИН Константин Владимирович	Главный специалист отдела маркетинга АО «Чепецкий механический завод»
11.	ДАНИЛОВ Алексей Владимирович	Начальник отдела маркетинга ПАО «РУСПОЛИМЕТ»
12.	ДИБРОВ Иван Андреевич	Президент Российской ассоциации литейщиков, Главный редактор журнала «Литейщик России», д.т.н., профессор, заслуженный металлург РФ
13.	ДМИТРИЕВ Дмитрий Николаевич	Помощник исполнительного директора по НИОКР ПАО «Кузнецов»
14.	ЕСОВ Валерий Балахметович	Директор Инжинирингового научно-образовательного центра «ЦЕНТР МОДЕРНИЗАЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ» МГТУ им.Н.Э.Баумана, к.т.н.
15.	ЕФИМОВ Виктор Михайлович	Заведующий лабораторией АО «НПО «ЦНИИТМАШ»
16.	ЖАРНИЦКИЙ Максим Давидович	Генеральный директор МЕТАЛЛУРГМАШ Инжиниринг, к.т.н.

17.	ЗАЙЦЕВ Владимир Викторович	Заместитель главного металлурга ПАО «Долгопрудненское научно-производственное предприятие»
18.	ИВАНОВ Константин Николаевич	Инженер АО «Гос МКБ «Вымпел» им. И.И. Торопова»
19.	ИМЕЕВ Арслан Анатольевич	Руководитель отдела интеллектуальной собственности ОАО «Проектмашприбор»
20.	КАТКОВ Алексей Александрович	Управляющий партнер юридической компании «КАТКОВ И ПАРТНЕРЫ»
21.	КИСЕЛЕВ Владимир Михайлович	Первый заместитель генерального директора ЗАО «ЛИТАФОРМ», Член наблюдательного совета
22.	КОВРИКОВ Андрей Евгеньевич	Начальник группы управления производственно-технологической политики ОАО «Концерн ПВО Алмаз-Антей»
23.	КОВЫЛКИН Александр Александрович	Инженер-технолог 1 категории АО «НПК «КБМ»
24.	КОЛТЫГИН Андрей Вадимович	Доцент кафедры литейных технологий и художественной обработки материалов Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», Начальник отдела компьютерных технологий ИЦ «ЛТМ», к.т.н.
25.	КОНЫШЕВ Максим Владимирович	Инженер-конструктор-технолог АО «ВМП «АВИТЕК»
26.	КОПТЯКОВ Александр Сергеевич	Аспирант кафедры техники высоких напряжений Уральского федерального университета
27.	КОРОТЧЕНКО Андрей Юрьевич	Заведующий кафедрой МТ-5 «Литейные технологии» МГТУ имени Н.Э. Баумана
28.	КОСУШКИН Павел Алексеевич	Руководитель технического отдела Российского представительства Shanghai Union Technology Corporation
29.	КОТЕЛЕНЕЦ Владимир Борисович	Советник генерального директора АО «Тяжмаш»
30.	КУШАКОВ Сергей Владимирович	Заместитель технического директора АО «Алтайвагон»
31.	ЛАРИНИНА Татьяна Владимировна	Инженер-конструктор-технолог АО «ВМП «АВИТЕК»
32.	ЛУКОНИН Андрей Валерьевич	Управляющий партнер ООО «АКВАКОМ»
33.	МАЛОВ Виктор Сергеевич	Главный металлург ПАО «Завод «Красное Сормово»
34.	МАСЮТИН Святослав Анатольевич	Председатель Смоленского регионального отделения Союза машиностроителей России, Заместитель генерального директора ООО «РУСЭЛПРОМ», профессор, д.э.н.
35.	МАТЮХОВА Галина Витальевна	Заместитель главного металлурга по кузнечному производству АО «ММП имени В.В. Чернышева»
36.	МЕТЕЛЬСКИЙ Дмитрий Сергеевич	Инженер-технолог ОАО «Кузнечно-прессовое производство»
37.	МИРОНЕНКОВ Анатолий Иванович	Заместитель главного металлурга АО «МВЗ им. М.Л. Миля»
38.	МОРОЗОВ Сергей Владимирович	Инженер-конструктор литейного бюро ПАО «РОМЗ»
39.	МОШКИН Иван Григорьевич	Инженер-конструктор ОКБ АО «ИЭМЗ «Купол»
40.	МУРАТОВ Максим Владимирович	Заместитель директора ООО НПП «Вагонник»
41.	НЕКРАСОВ Николай Сергеевич	Главный конструктор КПО ООО УК «РэйлТрансХолдинг»

42.	НИКИТИН Владимир Иванович	Заведующий кафедрой «Литейные и высокоэффективные технологии» ФГБОУ ВО «СамГТУ», Директор Центра литейных технологий, Председатель правления Самарского отделения Российской Ассоциации Литейщиков, д.т.н., профессор
43.	НИКОЛАЕВА Ирина Валерьевна	Инженер-технолог АО «Завод Электон»
44.	НОВИКОВ Станислав Федорович	Ведущий инженер-технолог АО «КТРВ»
45.	ПЕРЕВОЗЧИКОВ Николай Александрович	Ведущий инженер-технолог отдела металлургических процессов АО «Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг»
46.	ПОНОМАРЕНКО Дмитрий Александрович	Директор Инновационного бюро металлургических технологий
47.	ПОПОВА Наталья Валентиновна	Заместитель Исполнительного директора Союза машиностроителей России
48.	ПОТАПОВ Андрей Иванович	Руководитель направления по развитию металлургических производств ПАО «ОМЗ»
49.	ПРУСОВ Евгений Сергеевич	Доцент кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов» Владимирского государственного университета им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, к.т.н.
50.	РАСПОПОВ Владимир Владимирович	Заместитель директора Фонда развития промышленности, Главный конструктор ГИСП, к.ф.-м.н., к.э.н.
51.	СКВИРСКАЯ Ольга Сергеевна	Советник Управления отраслевой экономики Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации
52.	СОКОЛОВА Татьяна Петровна	Заместитель главного металлурга по литейному производству АО «ММП имени В.В. Чернышева»
53.	ЧЕРЕНКОВ Николай Аркадьевич	Заместитель главного металлурга АО «КТРВ»
54.	ЧЕРКАСОВ Игорь Анатольевич	Директор департамента продаж перспективных видов продукции ООО УК «РэйлТрансХолдинг»
55.	ШИШКИН Андрей Григорьевич	Начальник БИХ АО «Завод Электон»
56.	ШОРИН Александр Александрович	Генеральный директор ООО «ЮНИКОМКОР»
57.	ЮГАЙ Сергей Сергеевич	Главный металлург АО «ОДК-Пермские моторы»

## ПОВЕСТКА

**Вступительное слово Петрова Александра Юрьевича**, Председателя Комитета по литейному и кузнечно-прессовому производствам, Председателя Совета директоров ГК «РЭЛТЕК».

**Приветственное слово Поповой Натальи Валентиновны**, Заместителя Исполнительного директора Союза машиностроителей России

1. «ГИС Промышленность».

Докладчик – **Распопов Владимир Владимирович**, Заместитель директора Фонда развития промышленности, к.ф.м.н., к.э.н.

2. «Цифровая фабрика ПАО «Кузнецов».

Докладчик – **Дмитриев Дмитрий Николаевич**, Заместитель начальника Управления ФЦП, инвестиций и инноваций ПАО «Кузнецов».

3. «Инновации Центра литейных технологий ФГБОУ ВО «СамГТУ».

Докладчик – **Никитин Владимир Иванович**, Заведующий кафедрой «Литейные и

высокоэффективные технологии» ФГБОУ ВО «СамГТУ», директор Центра литейных технологий, Председатель правления Самарского отделения Российской Ассоциации Литейщиков, д.т.н., профессор.

4. «3D-моделирование в литейном производстве».

Докладчик – **Коротченко Андрей Юрьевич**, Заведующий кафедрой МТ-5 «Литейные технологии» МГТУ имени Н.Э. Баумана.

5. «Компьютерная томография в металловедении и литейном производстве».

Докладчик – **Прусов Евгений Сергеевич**, Доцент кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов» Владимирского государственного университета, к.т.н.

6. «Цифровые технологии в литейном производстве».

Докладчик – **Колтыгин Андрей Вадимович**, Доцент кафедры литейных технологий и художественной обработки материалов Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», Начальник отдела компьютерных технологий ИЦ «ЛТМ», к.т.н.

7. «Получение нанопорошка для аддитивных технологий».

Докладчик – **Коптяков Александр Сергеевич**, Аспирант кафедры техники высоких напряжений Уральского федерального университета.

8. Дискуссия.

9. Организационные вопросы.

**Заключительное слово Петрова Александра Юрьевича**, Председателя Комитета по литейному и кузнечно-прессовому производствам, Председателя Совета директоров ГК «РЭЛТЕК».

\*\*\*\*\*

**В вступительном слове Петров Александр Юрьевич**, Председатель Комитета по литейному и кузнечно-прессовому производствам, Председатель Совета директоров ГК «РЭЛТЕК» рассказал, что часто слышится мнение о том, что заготовительное производство относится к третьему или четвертому технологическому укладу. Это ошибочное мнение, ведь современный уровень развития науки и техники позволяет говорить о том, что заготовительное производство уверенно можно отнести к пятому технологическому укладу или даже к шестому. Для этого есть все предпосылки - заготовительное производство машиностроительных переделов идёт в ногу со временем.

**С приветственным словом к участникам заседания обратилась Попова Наталья Валентиновна**, Заместитель Исполнительного директора Союза машиностроителей России, которая акцентировала внимание на том, что в настоящее время цифровые технологии в литейном и кузнечно-прессовом производствах способны дать большой экономический эффект за счет снижения затрат на изготовление продукции и рабочую силу, а также существенную экономию времени производства.

**1. «ГИС Промышленность».**

Докладчик – **Распопов Владимир Владимирович**, Заместитель директора Фонда развития промышленности, к.ф.м.н., к.э.н. рассказал, что Государственная информационная система промышленности (ГИСП) создана для реализации промышленной политики. В ГИСП будет содержаться информация о состоянии и прогнозах развития промышленности в стране, работающих и проектируемых предприятиях, номенклатуре и объемах выпуска основных видов промышленной продукции, госпрограммах в сфере промышленности, кадровом потенциале, каталог наилучших доступных технологий и другие данные. Введение системы позволит оперативно получать информацию о планах предприятий и своевременно реагировать на изменения загрузки однотипных производств в разных регионах. Кроме того, ГИСП будет содержать базу нормативно-правовых актов, линию поддержки пользователей, открытый каталог промышленных площадок по направлениям работы и территориальной принадлежности. Государственная информационная система промышленности предоставляет сервисы для всех субъектов промышленной деятельности от органов

власти Российской Федерации до отдельных предприятий и индивидуальных предпринимателей. При этом никаких барьеров быть не должно. Для этого сейчас создаются места, где встречаются спрос и предложение без участия человека. Это система оцифровки требований, которые выставляет заказчик будущему исполнителю. После на формализованный заказ накладывается цифровой стандарт. Цифровой стандарт – это ограничения желаний заказчика теми требованиями, которые согласованы с производителем и устанавливаются для технических характеристик закупаемых изделий или услуг. За пределы цифрового стандарта заказчик выйти не может. Таким образом, формирование тендерной документации происходит в автоматическом режиме. В нём заказчик играет уже минимальную роль.

Цифровой спрос распадается на две основные части: биржа продуктовой кооперации и биржа производственной кооперации. На бирже продуктовой кооперации торгуются готовые изделия, на бирже производственной кооперации размещается контрактное производство. Важно выделить несколько основных аспектов, заложенных в цель: создание полного достоверного описания производимой продукции и выполняемых операций, создание товарной номенклатуры - сервиса, который необходим для выстраивания системы прослеживаемости товарной продукции, формирование консолидированного заказа в соответствии с разработанной Минпромторгом России дорожной картой по поддержке диверсификации ОПК.

ГИСП для бизнес сообщества является национальным оператором цифровых двойников промышленной продукции и производственных мощностей предприятий России и ЕАЭС; национальным оператором товарной номенклатуры GS1 и сервиса прослеживаемости товаров на территории России; национальным оператором технологических данных; национальной платформой формирования консолидированного государственного заказа для промышленных предприятий; единой торговой площадкой для размещения заказов на гражданскую продукцию предприятий ОПК; единым окном для доступа промышленных предприятий к финансовым, логистическим, государственным услугам на принципах витрины электронных сервисов. Акцентами развития ГИСП в 2017 году явились внедрение сервисов безбумажной торговли, интегрированного с аналогичными сервисами стран ЕАЭС и дальнего зарубежья в целях обеспечения защиты отечественного производителя и предоставления ему идентичных импортерам условий работы на внутреннем и внешнем рынках, а также внедрение комплекса интегрированных между собой сервисов промышленной кооперации и формирование единого терминологического поля каталога и классификатора промышленной продукции как необходимое условие для перехода субъектов промышленности на принципы функционирования Industry 4.0.

## **2. «Цифровая фабрика ПАО «Кузнецов».**

Докладчик – **Дмитриев Дмитрий Николаевич**, Заместитель начальника Управления ФЦП, инвестиций и инноваций ПАО «Кузнецов» пояснил, что ранее ПАО «Кузнецов» сталкивался с проблемами как по литейному, так и по кузнечному производству. Поэтому был разработан проект «Самарская фабрика цифровых технологий производства», основной целью которого является переход на новый технологический уклад производственных предприятий Самарской области.

Ключевыми задачами центра являются обучение технического персонала подготовке, обслуживанию и эксплуатации на промышленном оборудовании; обучение специалистов техническому обслуживанию производимой продукции, обучение специалистов компаний предоставляющих услуги по ТОиР.

Цели центра – применение сквозного проектирования на всех этапах жизненного цикла продукта, с поиском научно-технических и экономически обоснованных решений для максимально эффективного решения поставленных задач; формирование системы производственных центров для выпуска продукции (из широкой номенклатуры сплавов) надлежащего качества и в требуемых объемах для предприятий Самарской области и сторонних заказчиков; формирование системы лабораторных центров исследований для выпуска продукции надлежащего качества соответствующим всем ГОСТам, нормам и стандартам.

Центр выполняет заказы МСП, обладая достаточным уровнем компетенций, что позволяет МСП поставлять крупным промышленным предприятиям продукцию и услуги, удовлетворяющие всем российским и международным стандартам и являющиеся конкурентно способными на мировом рынке. Центр выполняет заказы МСП, обладая достаточным уровнем компетенций, что позволяет МСП поставлять крупным промышленным предприятиям продукцию и услуги, удовлетворяющие всем российским и международным стандартам и являющиеся конкурентно способными на мировом

рынке.

«Фабрика цифровых технологий» - это единая площадка, на которой находятся центр подготовки кадров и повышения квалификации, инжиниринговый центр, центр аддитивных технологий, центр литья и металлургии и центр высокоскоростной штамповки. Кроме того, в регионе находится мощный суперкомпьютерный вычислительный центр, который активно используется в проекте. Основным индикатором уровня технологического развития является лопатка газотурбинного двигателя.

Для того, чтобы перейти на высокий технологический уровень и создавать лопатки для двигателей следующего поколения пришлось провести ряд исследований и привлечь опыт многих регионов. Также для получения высококачественной продукции на выходе важно, имея традиционные аддитивные технологии, переходить к цифровому производству.

### **3. «Инновации Центра литейных технологий ФГБОУ ВО «СамГТУ».**

Докладчик – **Никитин Владимир Иванович**, Заведующий кафедрой «Литейные и высокоэффективные технологии» ФГБОУ ВО «СамГТУ», директор Центра литейных технологий, Председатель правления Самарского отделения Российской Ассоциации Литейщиков, д.т.н., профессор подчеркнул, что в области развивались наиболее важные отрасли – аэрокосмическая, авиа-, двигателе- и станкостроение, подшипниковая, металлургическая, автомобилестроение, различные виды ОПК. И всем предприятиям нужно литье (сплавы, отливки, слитки).

Самарская область имеет ряд преимуществ перед многими регионами. Это - географическое положение, ресурсы, транспортные коммуникации, потенциал в машиностроении, наличие сильной литейной кафедры в СамГТУ, наличие сильного регионального отделения РАЛ. Результат координации усилий литейщиков СамГТУ и предприятий – создание в 2004 г. Центра литейных технологий (ЦЛТ).

В настоящее время ЦЛТ – комплекс из семи лабораторий лаборатория формовки и оснастки, лаборатория специальных способов литья; лаборатория плавки, лаборатория литья по газифицируемым моделям; лаборатория литья по выплавляемым моделям (ЛВМ); лаборатория компьютерных технологий, лаборатория 3D-технологий. Лаборатории оснащены действующим и современным оборудованием, программно-аппаратными комплексами и специальными компьютерными программами. Штат ЦЛТ – 9 квалифицированных специалистов, в работе участвуют аспиранты, магистранты, бакалавры.

Особого внимания заслуживает организация лаборатории 3D-технологий. В настоящее время в лаборатории выполняются многие виды работ: получение художественных изделий; реставрация объектов культурного наследия; изготовление отливок малых серий с использованием аддитивных технологий и реверс-инжиниринга; восстановление литых изделий машиностроительного назначения; изготовление экспонатов и арт-объектов различного назначения.

Потенциал кафедры «Литейные и высокоэффективные технологии»:

1. Наличие приоритетного в мире научного направления – теория и практика явления структурной наследственности (ЯСН) в сплавах.

2. Подготовка бакалавров по 3-м профилям:

- машины и технология литейного производства;

- литейное производство черных и цветных металлов;

- машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов.

3. Подготовка магистров и аспирантов.

4. Наличие квалифицированных кадров – профессора и д.т.н. – 3 чел., доценты и к.т.н. – 5 чел. ведущие инженеры, аспиранты – 4 чел.

Такие кадры и оснащенные лаборатории позволяют разрабатывать многие инновационные литейные технологии:

- технологии генной инженерии (ТГИ) в сплавах на основе ЯСН;

- технологии получения и применения микрокристаллических и наноструктурированных сплавов (модификаторы, припой, термоиндикаторы, композиты);

- технологии магнитно-импульсной обработки (МИО) алюминиевых расплавов;

- технологии рециклинга дисперсных отходов цветных металлов и синтезирования качественных сплавов;

- технологии специальных способов литья (по газифицируемым и выплавляемым моделям,

вакуумным всасыванием, погружением, непрерывного литья ленты);

- компьютерные технологии моделирования литейных процессов;
- технологии плазменно-лазерных обработок сплавов и отливок;
- технологии художественного литья;
- 3D-технологии для получения мелких и средних отливок способом ЛВМ;
- методики оценки качества алюминиевых сплавов в жидком и твердом состояниях (плотность расплава, пористость, электропроводность, параметры структуры);
- технологический аудит литейных технологий.

Еще в 2011 г. был разработан проект Концепции подъема алюминиевого литья автомобильного назначения. Предложена концепция развития АЛС и АДС (ЛР, 2017, №10). Цель концепции – в России увеличить объемы производства всех видов алюминиевого литья в 3 – 5 раз.

Способы решения и достижения цели:

1. Разработка и применение современных теорий обработки расплавов – модели расплавов, физические обработки, теоретические основы ТГИ, современные теории модифицирования, кристаллизации.

2. Разработка и применение новых сплавов – синтез сплавов; композитные, протекторные, пеносплавы, гранульные и др.; применение силуминов в качестве АДС.

3. Разработка ресурсосберегающих и экологических технологий – микрокристаллические и наноструктурированные лигатуры; высокотемпературные печи с применением физических воздействий; рециклинг отходов и синтез качественных сплавов; применение современных ССЛ; применение 3D-технологий и др.

#### **4. «3D-моделирование в литейном производстве».**

Докладчик – **Коротченко Андрей Юрьевич**, Заведующий кафедрой МТ-5 «Литейные технологии» МГТУ имени Н.Э. Баумана сообщил участникам заседания, что современное производство уже невозможно представить без компьютерных 3D-технологий. 3D-печать многократно ускоряет рабочий цикл создания формы для отливки. 3D-печать дает возможность выращивать уникальные объекты сложной геометрии для получения высококачественных отливок. 3D-принтер воспроизводит практически любые формы и конфигурации, что невыполнимо при традиционном литье. Аддитивные технологии способны дать предприятию большой экономический эффект за счет снижения затрат на изготовление продукции и рабочую силу, а также существенной экономии времени производства. Благодаря 3D-печати получить первую отливку стало возможным не за полгода (срок изготовления традиционными методами), а всего за две недели. На производство высокоточной мастер-модели с помощью 3D-принтера уходит всего несколько часов (в отличие от длительной и кропотливой ручной работы). Применение такой технологии существенно уменьшает затраты труда на ручную доработку, а также сокращает время подготовки формы для отливки. Перед запуском производства с помощью 3D-прототипирования можно произвести оптимизацию рабочих операций литейного процесса. Например, после пробных испытаний литейных форм можно проверить изготовленные в них детали и без всяких трудностей скорректировать формы, не создавая всякий раз новой модельной оснастки. Направлениями развития литейного производства являются аддитивные литейные технологии, гибридные литейные технологии и вычислительные литейные технологии. Новая парадигма: литье нетехнологичных деталей. ПИМ технологии (инжекционное литье порошковых смесей). ПИМ технология возникла в 80-х годах XX века. Основное назначение технологии – массовое изготовление сложных по геометрии деталей небольших масс и размеров из высокотемпературных сплавов. В 2014 г. рынок услуг ПИМ технологий по сравнению с 2009 г. удвоился и составил \$2 миллиарда, и за 6 лет, к 2020 г., достигнет отметки в \$3,1 миллиарда. При этом показатель CAGR (совокупные ежегодные темпы роста) во многих зарубежных странах будет на уровне 7,5 - 8%.

#### **5. «Компьютерная томография в металловедении и литейном производстве».**

Докладчик – **Прусов Евгений Сергеевич**, Доцент кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов» Владимирского государственного университета, к.т.н. в своем докладе остановился на использовании компьютерной томографии в металловедении и литейном производстве. Промышленная компьютерная томография (КТ) – это метод послойного сканирования

промышленных объектов, будь то отливка или исследования образца, на этапах просвечивания с помощью рентгеновских лучей и получения большого количества снимков через детектор. Далее снимки обрабатываются на основе сложных алгоритмов. В итоге на экране компьютера получается определенная модель, с которой уже можно работать. Это практически полное восстановление внутренней структуры исследуемого объекта. Впоследствии с помощью этой технологии можно изучать их свойства. Это направление достаточно интенсивно развивалось еще с советских времен, но поистине уникальные возможности томографии стали доступны только с развитием именно цифровых технологий, с появлением больших вычислительных мощностей.

Преимущества КТ - высокая чувствительность по плотности, четкость изображения в плоскости исследуемого среза без наложения, возможность получения точной количественной информации о размерах и плотности отдельных областей, высокая разрешающая способность по координатам, недоступная другим рентгеновским методом.

Взаимодействие Остек-СМТ и ВЛГУ:

- совместное проведение научно-технических и научно-практических мероприятий;
- целевая практико-ориентированная подготовка кадров по профессиональным программам повышения квалификации; научно-исследовательские работы в области материаловедения функциональных материалов;
- информационное обеспечение заинтересованных представителей науки и бизнеса в области промышленной компьютерной томографии для оценки качества материалов и изделий.

## **6. «Цифровые технологии в литейном производстве».**

Докладчик – **Колтыгин Андрей Вадимович**, Доцент кафедры литейных технологий и художественной обработки материалов Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», Начальник отдела компьютерных технологий ИЦ «ЛТМ», к.т.н. объяснил, что производство литых деталей основывается на компьютерных технологиях, начиная с создания трехмерных компьютерных моделей отливок, с широким применением методов компьютерной симуляции технологических процессов. Выполняется весь спектр исследований и работ от технического задания до получения «пилотной» отливки и анализа качества:

- построение 3D-моделей детали,
- разработка литейной технологии;
- построение 3D-моделей отливки, литниково-питающей системы;
- анализ процесса заливки в программном комплексе ProCast;
- печать форм на установке S15 Prometal;
- сборка форм, подготовка сплава и заливка;
- контроль геометрической точности отливки путем оцифровки сканером Atos II XL;
- рентген-контроль, анализ микроструктуры и механических свойств сплава.

Повышение достоверности моделирования литейных процессов: распределение температуры в отливке, измеренное и полученное путем моделирования с использованием уточненных теплофизических свойств сплава и формы; распределение недоливов в тестовой отливке из сплава МЛ5 и результат моделирования с уточненными параметрами. Ожидаемый эффект: снижение массы лопаток в два раза при соблюдении требований к механическим свойствам лопаток в рабочем диапазоне температур.

Наш опыт:

- создание производства высоконагруженных крупногабаритных тонкостенных деталей из титановых сплавов для авиационно-космического турбиностроения;
- разработка технологии изготовления отливок «Стойка». Сплав ВТ 20л.

Способ изготовления отливок – центробежное литье в графитовые формы, изготовленные по безмодельной технологии.

## **7. «Получение нанопорошка для аддитивных технологий».**

Докладчик – **Коптяков Александр Сергеевич**, Аспирант кафедры техники высоких напряжений Уральского федерального университета отметил, что актуальность вопроса обуславливается тем, что рынок аддитивных технологий увеличивается на 30% ежегодно. Развитие 3D-принтеров опережает технологии получения металлических порошков. Развитие аддитивных



технологий соответствует основным направлениям развития Российской Федерации. Отрасль является важнейшей траекторией импортозамещения РФ. Получение нанопорошков - одно из важнейших направлений нанотехнологий. В нанодисперсном состоянии у традиционных материалов изменяются фундаментальные свойства, что открывает широкий диапазон применения нанопорошков в области создания новейших материалов и технологий, принципиально новых приборов и устройств. Особый интерес к нанопорошкам связан с их применением в качестве исходного сырья при производстве керамических, магнитных и композиционных материалов, сверхпроводников, солнечных батарей, фильтров, присадок к смазочным материалам, компонентов низкотемпературных высокопрочных припоев и др. Перспективы использования особых свойств нанопорошков, наличие избыточной энергии, высокая химическая активность связаны с отработкой технологии их получения. Основными являются химические, физические и механические методы.

Порошковая металлургия позволяет получение высокоточных изделий, получение изделий сложной конфигурации, широкий диапазон получаемых свойств, высокую производительность и безотходность. Методы атомизации порошков для аддитивных технологий: ультразвуковой капельно-волновой метод: ультразвуковой атомизации металлов; ультразвуковой ударно-кинетический метод макрокапельной атомизации; микрокапельной диспергации металлов.

Преимущества технологии ультразвуковой ударно-кинетической атомизации металлов-обеспечивается беспримесная чистая плавка в контролируемой среде или в вакууме; безтигельная плавка позволяет получить порошок с точным химическим составом; порционное формирование макрокапель обеспечивает стабильный управляемый процесс атомизации; реализуется безотходное производство, в результате получения узкого спектра размеров микрокапель.

## 8. Дискуссия.

В ходе дискуссии по вопросам систем управления процессом выплавки стали в малотоннажных печах и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности для производственных предприятий выступили Директор Инновационного бюро металлургических технологий Пономаренко Д.А. и Управляющий партнер юридической компании «КАТКОВ И ПАРТНЕРЫ» Катков А.А.

## 9. Организационные вопросы.

### ПЛАН РАБОТЫ

#### Комитета по литейному и кузнечно-прессовому производствам на 2018 г.

Дата	Тема заседания
I квартал 2018 г.	Производство 4.0. Вопросы автоматизации и роботизации литейных и кузнечно-прессовых производств.
II квартал 2018 г.	Технологии термообработки, как составная часть заготовительных производств машиностроительных заводов.
III квартал 2018 г.	Стратегия развития кузнечно-прессовых производств в Российской Федерации.
IV квартал 2018 г.	Стратегия развития литейного производства и литейного машиностроения в Российской Федерации. Разработка предложений и дополнений в концепцию развития литейных производств Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

С заключительным словом выступил Петров Александр Юрьевич, Председатель Комитета по литейному и кузнечно-прессовому производствам, Председатель Совета директоров ГК «РЭЛТЕК».

## РЕЗОЛЮЦИЯ

1. Принять к сведению информацию, изложенную в докладах:

- Распопова В.В., заместителя директора Фонда развития промышленности, к.ф.-м.н., к.э.н. о создании Государственной информационной системы промышленности (ГИСП);
- Дмитриева Д.Н., заместителя начальника Управления ФЦП, инвестиций и инноваций ПАО «Кузнецов» о разработке проекта «Самарская фабрика цифровых технологий производства»;
- Никитина В.И., заведующего кафедрой «Литейные и высокоэффективные технологии» ФГБОУ ВО «СамГТУ», директора Центра литейных технологий, Председателя правления Самарского отделения Российской Ассоциации Литейщиков, д.т.н., профессора об Инновациях Центра литейных технологий ФГБОУ ВО «СамГТУ»;
- Коротченко А.Ю., заведующего кафедрой МТ-5 «Литейные технологии» МГТУ имени Н.Э. Баумана о 3D-моделирование в литейном производстве;
- Прусова Е.С., доцента кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов» Владимирского государственного университета, к.т.н. об опыте использования компьютерной томографии в металловедении и литейном производстве;
- Колтыгина А.В., доцента кафедры литейных технологий и художественной обработки материалов Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», начальника отдела компьютерных технологий ИЦ «ЛТМ», к.т.н. о положительном опыте использования цифровых технологий в литейном производстве;
- Коптякова А.С., аспиранта кафедры техники высоких напряжений Уральского федерального университета о важности получения нанопорошка для аддитивных технологий;
- Пономаренко Д.А., директора Инновационного бюро металлургических технологий о системах управления процессом выплавки стали в малотоннажных печах;
- Каткова А.А., управляющего партнёра юридической компании «КАТКОВ И ПАРТНЁРЫ» о защите Интеллектуальной Собственности производственного предприятия и минимизации, связанных с нею рисков.

Докладчикам предоставить информацию в аппарат Комитета до 15.12.17 г. о разработках для инициализации своих проектов при формировании Стратегии развития литейной отрасли в Российской Федерации до 2032 г.

Срок: декабрь 2017 г.

Ответственный: аппарат Комитета.

2. Принять во внимание предложение Котеленца В.Б., советника генерального директора АО «Тяжмаш» о проведении очередного заседания с участием профильных научных и учебных заведений, предприятий промышленности, в том числе предприятий ОПК, для обмена опытом в литейном и кузнечно-прессовом производствах, выявления потребности в квалифицированных специалистах.

Срок: декабрь 2017 г.

Ответственный: аппарат Комитета.

3. Продолжить взаимодействие с профильными департаментами Министерства промышленности и торговли Российской Федерации по вопросам выработки предложений в Стратегию развития литейной отрасли с учетом развития машиностроительной отрасли промышленности.

Срок: декабрь 2017 г.

Ответственный: аппарат Комитета.

**Председатель Комитета  
по литейному и кузнечно-прессовому  
производствам**



**А.Ю. Петров**