



Международная онлайн-конференция

Цифровизация промышленных тепловых процессов и агрегатов



09:15

Секция 1: Компьютерное моделирование

Андрей
Васильевич
Заболотский

Моделирование зарождения разрушающих трещин в огнеупорах при термоударе



При помощи численных методов рассмотрено влияние условий эксплуатации огнеупоров и их свойств на начальную стадию роста трещины при термоударе. Показано, что на этой стадии рост трещин в керамике происходит преимущественно по усталостному механизму. Приведены примеры количественной оценки скорости роста дефектов, не противоречащие имеющимся экспериментальным данным.

Кандидат технических наук,
Группа Магнезит (Россия)

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



09:40

Вань
Цинь

Секция 1: Компьютерное моделирование

**Моделирование взаимодействия между
огнеупорной футеровкой и жидким металлом**



Кандидат технических наук,
Уханьский университет
науки и технологии (Китай)

Для анализа RH-вакууматора были созданы динамическая трехмерная комплексная модель с использованием технологии объемно-дискретных фаз и физическая модель для исследования трехфазного потока газ–масло–вода. Учитывалось разрушение и слияние пузырьков газа, причем диаметр пузырька изменялся в зависимости от статического давления. Напряжение сдвига на границе расплава и интенсивность турбулентности были использованы для прогнозирования скорости эрозии огнеупоров в футеровке. Коэффициент диффузии огнеупорного материала и свойства шлака при высокой температуре были использованы для рассмотрения скорости коррозии. Выяснено влияние эксплуатационных параметров на скорость износа огнеупора.

С целью изучения влияния разного количества графита, содержащегося в огнеупоре, и температуры нагрева на поглощение углерода ультранизкоуглеродистой сталью из периклазоуглеродистого огнеупора была создана переходная осесимметричная математическая модель. Передача импульса, теплопередача и массоперенос между огнеупором и жидкой сталью моделировались с использованием пористой среды. Закон Аррениуса был использован для определения скорости карботермической реакции восстановления окиси магния. Кроме того, была проведена серия экспериментов для проверки модели.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



10:05

Секция 1: Компьютерное моделирование

Тан
Фанггуанг

**Компьютерный анализ ползучести огнеупора
при эксплуатации продувочных пробок**



Кандидат технических наук,
Уханьский университет
науки и технологии (Китай)

Продувочные пробки широко используются во вторичной металлургии, и их срок службы определяет время простоя и эффективность использования всего ковша. Для достижения длительного срока службы большое значение имеет анализ термомеханического разрушения продувочной пробки.

Это исследование направлено на анализ ползучести продувочной пробки в процессе циклического режима службы с помощью численного моделирования. Модель ползучести использовалась для прогнозирования выхода из строя продувочной пробки, а испытание на ползучесть при меняющейся температуре применялось для получения данных о механических свойствах продувочной пробки.

Результаты моделирования показали, что влиянию ползучести подвержена в основном рабочая поверхность продувочной пробки. Углы прямоугольных каналов являются концентраторами напряжений, что с большой долей вероятности вызывает пластические деформации. Этот эффект отсутствует при использовании каналов с круглым сечением, что может быть причиной того, что продувочная пробка с круглыми щелями имеет более длительный срок службы.

Ключевые слова: механизм разрушения, термомеханика, продувочная пробка, пластическая деформация.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



10:30

Анна
Георгиевна
Князева



Доктор физико-математических наук, Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (Россия)

соавтор:

Наталья Валерьевна
Букрина

Кандидат физико-математических наук, Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (Россия)

Секция 1: Компьютерное моделирование

**Моделирование синтеза новых материалов
в условиях сопряженного теплообмена**

Сопряженный теплообмен важен для оценки неравномерности прогрева и выбора подходящих условий синтеза сплавов и композитов.

В качестве примеров представлены модели процессов синтеза новых материалов в цилиндрическом реакторе при варьировании условий нагрева; в реакторе с толстыми стенками в условиях сопутствующего механического нагружения; в области между двумя инертными слоями с приложением подвижной нагрузки (типичных для технологий LOM и соединения разнородных материалов; а также близких к сооружению электролизеров с использованием СВС).

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



11:05

Александр
Сергеевич
Григорьев



Кандидат физико-математических наук, Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (Россия)

соавторы:

Евгений Викторович
Шилько

Доктор физико-математических наук, Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (Россия)

Андрей Иванович Дмитриев

Кандидат физико-математических наук, Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (Россия)

Секция 1: Компьютерное моделирование

Моделирование деформации и разрушения хрупких пористых материалов композиционного состава при динамических, механических и термических воздействиях

Часть огнеупорных материалов, используемых, в частности, для изготовления футеровки металлургических тепловых агрегатов или литейных форм, по своей структуре являются композиционными и характеризуются многоуровневой поровой структурой (содержат поры, характерные размеры которых могут различаться в пределах нескольких порядков величины). Вследствие особенностей технологии получения изделий из этих материалов (в том числе при нарушении технологии) или условий эксплуатации их поровое пространство может содержать некоторое количество жидкости. При интенсивных механических и термических воздействиях на данные материалы, например при их контакте с расплавленным металлом, в них образуются значительные температурные напряжения и деформации. Поровая жидкость, нагреваемая до высоких температур за малые промежутки времени, существенно увеличивает поровое давление и тем самым может вносить существенный вклад в изменение локального напряженно-деформированного состояния материала. При малом количестве жидкости в огнеупорном материале она способствует образованию повреждений, которые, однако, не приводят к катастрофическим разрушениям и нарушению работы изделия. Однако в случае водонасыщенного материала влияние поровой жидкости может становиться сопоставимым с собственными термическими напряжениями в каркасе и инициировать макроскопическое хрупкое разрушение материала, приводя к отказам в работе изделия, авариям и убыткам. Таким образом, исследование механического поведения и разрушения пористых водосодержащих теплостойких и огнеупорных материалов при интенсивных термомеханических воздействиях является важной научной задачей, имеющей также большую практическую значимость.

Партнеры



Информационные партнеры



Цифровизация промышленных тепловых процессов и агрегатов

Проведение экспериментальных исследований, направленных на получение оценки вклада поровой жидкости в напряженно-деформированное состояние пористого каркаса и условие разрушения, является достаточно сложной задачей. Поэтому в настоящей работе данная задача решалась в рамках компьютерного моделирования методом дискретных элементов.

Для решения задачи на основе развиваемого авторами метода однородно деформируемых проницаемых дискретных элементов развита двухуровневая связанная термомеханическая модель пористого водосодержащего композиционного материала. Данная модель учитывает: а) механическое взаимовлияние поровой жидкости и твердофазного каркаса, а также перераспределение жидкости в поровом пространстве материала; б) температурное расширение каркаса и порового флюида, а также кондуктивный перенос тепла в каркасе и перенос тепла фильтрующейся жидкостью.

С применением построенной дискретноэлементной модели проведены предварительные расчеты, позволившие выявить влияние поровой жидкости на прочность и особенности разрушения огнеупорных материалов при интенсивных динамических и термических воздействиях. В частности, обсуждается возможность построения обобщенных кривых динамического значения прочности огнеупоров (в том числе при наличии жидкости в поровом пространстве) при механическом и термомеханическом нагружении от безразмерного параметра, аналогичного числу Дарси.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



12:30

Григорий
Александрович
Волков



Кандидат физико-математических наук, Санкт-Петербургский государственный университет (Россия)

соавторы:

Юрий Викторович Петров

Доктор физико-математических наук, Санкт-Петербургский государственный университет (Россия)

Иван Валерьевич Смирнов

Кандидат физико-математических наук, Санкт-Петербургский государственный университет (Россия)

Секция 1: Компьютерное моделирование

Методика оценки динамической прочности квазихрупких материалов

Исследуется динамическая прочность квазихрупких материалов на примере образцов из керамического и огнеупорного кирпича. Для проведения испытаний используются установка на основе разрезного стержня Гопкинсона, а также установка с падающим грузом. Рассматриваются схема сжатия и схема раскалывания цилиндрических образцов.

Анализ полученных экспериментальных данных проводится в рамках структурно-временного подхода с использованием критерия инкубационного времени. Оценка значений прочностных параметров испытываемых материалов производится с помощью рандомизированного метода знаковозмущенных сумм.

Показано, что разработанная экспериментально-теоретическая методика позволяет по относительно небольшому количеству динамических испытаний определить с высокой степенью достоверности условия разрушения материала при произвольном динамическом воздействии.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



12:55

Хенрик
Саксен



Доктор технических наук,
Академия Або (Финляндия)

соавтор:

Микко Хелле

Кандидат технических наук,
Академия Або (Финляндия)

Секция 1: Компьютерное моделирование

**Описание состояния горна в доменной печи
на основе расчетов модели износа**

В работе представлены результаты модели, оценивающей внутренне профили эрозии и отложений в области горна доменных печей для производства чугуна. Модель основана на геометрии и тепловых свойствах материала футеровки горна, а также на информации от термопар, измеряющих показатели температуры футеровки. Для получения трехмерной оценки внутреннего профиля решаются обратные задачи статической теплопередачи для двухмерных срезов футеровки горна. Особое внимание уделяется надежности решения, что позволяет получить общую модель, оптимизированную для быстрых вычислений, которая позволяет анализировать состояние горна печи на протяжении всей кампании. Результаты модели проиллюстрированы для нескольких различных доменных печей, и представлены некоторые выводы относительно состояния горна доменной печи. Также обсуждается возможность использования восстановленных внутренних профилей для оценки состояния процесса плавки и состояния печи на основе баланса сил.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



Международная онлайн-конференция

Цифровизация промышленных тепловых процессов и агрегатов



13:30

Марина
Константиновна
Михайлова



Инженер отдела моделиро-
вания, «Северсталь»
(Россия)

Секция 1: Компьютерное моделирование

Исследование потоков стали в проковше двухручьевой УНРС

В работе численно моделируется течение в проковше и исследуются факторы, влияющие на появление неметаллических включений в слябах. Оценивается влияние конструктивных элементов проковша, таких как турбостопы и фильтрующие перегородки, на достижение расплавом выпускных отверстий. Исследуется вопрос влияния разрушения турбостопы в процессе эксплуатации на потоки внутри ковша и выпускные характеристики расплава.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



13:55

Михал
Сулковски



Кандидат технических наук,
ArcelorMittal Refractories
(Польша)

Секция 1: Компьютерное моделирование

**Разработка футеровки сталеразливочного ковша
по профилю износа**

Наблюдение за износом и измерение разрушения являются важными показателями для улучшения срока службы ковша и безопасности для пользователя. Существует несколько типичных закономерностей износа футеровки ковша, указывающих на необходимость изменения структуры футеровки и свойств материала в области химического состава сырья, вида связующего, гранулометрического состава и микроструктуры, а также в том, что касается подбора вида изделий и форм огнеупора. Характерные изображения зонального износа под влиянием местных факторов на данном участке свидетельствуют о необходимости проведения зональной футеровки материалами с поправкой на этот фактор. Приведены примеры изображений износа на основе сканированных изображений и фотографий после проведения кампании, а также примеры решений проблем местного износа и модификации конструкции футеровки для механических и термомеханических факторов.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



14:20

Илона
Ястржебска



Кандидат технических наук,
Горно-металлургическая
академия (Польша)

Секция 1: Компьютерное моделирование

**Керамика в соединении металлов и новые
перспективы оптимизации сварочных процессов**

В работе будут представлены исходные материалы, используемые в производстве огнеупорной керамики, предназначенной для технологии сварки, а также влияние фазового состава на свойства шлака и на технологические приемы сварки. Фазовый состав различных сварочных материалов (электроды и присадочные проволоки с флюсовым сердечником) определялся методом рентгеновской дифракции. Анализ химического состава шлаков определялся методом рентгеновской флуоресценции¹.

Во второй части работы будут представлены новые перспективные исследования по дистанционной сварке с применением хирургического робота, оснащенного цифровой камерой для наблюдения за зоной сварки, в частности рассматривается сложность определения границ сварочной ванны². Идея освещается более понятно с помощью новых методов компьютерной фильтрации изображения с использованием сварочной маски с функцией дополненной реальности³.

¹ Ястржебска И., Щерба Я., Сточ П., Пророк Р., Снежок Э. Влияние типа покрытия электрода на физико-химические свойства шлака и технологию сварки. Вестник Института сварки, вып. 59, №1, стр. 46–52, 2015 год.

² Прусак З., Тадеушевич Р., Ястржебски Р., Ястржебска И. Достижения и перспективы использования медицинской информатики для управления хирургическими роботами при сварке и обучении сварщиков, с использованием каналов связи, действующих на большие расстояния. Обзор сварочных технологий, вып. 92, №5, стр. 37–49, 2020 год.

³ Тадеушевич Р., Ястржебска И., Ястржебски Р. Возможность создания сварочной маски с компьютерной обработкой пространственного изображения вместо сварочных фильтров (на польском языке). Обзор сварочных технологий, вып. 88, №1, стр. 17–22, 2016 год.

Эта работа частично финансировалась за счет научных фондов факультета материаловедения и керамики AGH в Кракове и лаборатории Слав-Проекта Sp. z o.o. Краков.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



14:45

Валерий
Валерьевич
Воловиков



Руководитель группы си-
стемного моделирова-
ния, КАДФЕМ Си-Ай-Эс
(Россия)

Секция 1: Компьютерное моделирование

**Flownex для моделирования распределенных
систем управления технологическими процессами**

В докладе будет представлено программное обеспечение Flownex SE, позволяющее описать и совместно исследовать физические процессы и системы управления в сложных технических системах. С его помощью система управления может быть отработана как на номинальных режимах работы, так и в режимах запуска и остановки. Также могут быть эффективно решены задачи минимизации потребления энергии, обеспечения оптимального баланса между нагрузкой / производительностью установок и другие задачи проектирования многоуровневых систем автоматизации.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



Международная онлайн-конференция

Цифровизация промышленных тепловых процессов и агрегатов



15:10

Андрей
Юрьевич
Феоктистов

Секция 1: Компьютерное моделирование

Применение новых возможностей ANSYS и Rocky для моделирования изготовления огнеупоров. Кастомизация программного обеспечения



В докладе представлены новые возможности программного обеспечения ANSYS и Rocky для моделирования динамики твердых частиц в аспекте технологических операций подготовки и переработки материалов для изготовления огнеупоров. Рассмотрены новые возможности кастомизации в Rocky версии 4.4 как задач пре-постпроцессинга, так и математических моделей для использования в решателе.

Кандидат технических наук, КАДФЕМ Си-Ай-Эс (Россия)

соавтор:

Григорий Адамбаевич
Юсупов

Инженер-расчетчик горно-механического оборудования, КАДФЕМ Си-Ай-Эс (Россия)

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



Международная онлайн-конференция

Цифровизация промышленных тепловых процессов и агрегатов



09:15

Андрей
Николаевич
Борзов



Кандидат технических наук,
Группа Магnezит (Россия)

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

Реализация программного комплекса «Горячая выверка» для вращающихся печей ООО «Группа «Магnezит»

В докладе представлены алгоритмические особенности реализации чтения, обработки и 3D-визуализации данных, полученных методом лазерного сканирования, о текущем состоянии вращательной печи. Приведены алгоритмы расчета объектно-ориентированного ограничивающего параллелепипеда (ОВВ) с помощью метода поиска собственных чисел и векторов матрицы, а также их визуализации графической библиотеки OpenGL.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



09:40

Кирилл
Николаевич
Калашников



Аспирант, Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (Россия)

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

Применение локальной нестационарной металлургии для аддитивного производства металлических и полиметаллических изделий

В последнее десятилетие аддитивные технологии находят все большее применение в различных отраслях промышленности. В первую очередь это связано с тем, что использование таких технологий позволяет сократить затраты материалов при производстве за счет минимизации механических обработок, а также повысить производительность и сократить сроки изготовления изделий. Ключевой особенностью данных методов является возможность получения деталей заданной формы «as-built», разделяя производство на три этапа: подготовка CAD-модели детали, 3D-печать изделия по выбранной модели и финальная обработка для получения готовой детали.

Для изготовления крупногабаритных изделий в авиационной и ракетно-космической отраслях промышленности наибольшее применение нашла технология электронно-лучевого аддитивного производства (ЭЛАП) на основе проволоки или прутка. Она обладает наиболее предпочтительными по сравнению с конкурентами особенностями: простотой реализации и высокой скоростью изготовления.

Электронно-лучевое аддитивное производство из проволоки / прутка характеризуется процессом локальной нестационарной металлургии, при котором проволока подается напрямую в ванну расплава, создаваемую электронным пучком. Это позволяет тонко контролировать микроструктуру материала и управлять его свойствами на разных участках одного изделия. Благодаря использованию технологии многопроволочной подачи существует возможность формирования полиметаллических изделий с градиентом физико-механических свойств, а использование подачи металлических прутков позволяет осуществлять 3D-печать изделий из жаропрочных сплавов.

Партнеры



Информационные партнеры



Международная онлайн-конференция

Цифровизация промышленных тепловых процессов и агрегатов



В настоящем докладе будут показаны основные особенности и возможности оборудования для проволочного электронно-лучевого аддитивного производства, производимого ИФПМ СО РАН, примеры использования в реальном секторе экономики, а также перспективные направления использования ЭЛАП в промышленном производстве.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



10:05

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

Хуанг
Ао

**Реакции между расплавами и огнеупорами —
применение компьютерного моделирования
и анализа Big Data**



Доктор технических наук,
Уханьский университет
науки и технологии (Китай)

Свойства шлака, такие как вязкость и проводимость, существенно влияют на металлургический процесс и переработку шлака. В имеющихся исследованиях для изучения свойств шлака в основном использовались традиционные экспериментальные методы измерения и теоретического моделирования.

В настоящее время идея принятия решений на основе данных широко используется во многих областях вместо экспертного опыта. Поэтому в первую очередь в этом исследовании изучалось прогнозирование электропроводности на основе методов интеллектуального анализа больших массивов данных.

Результаты показывают, что электропроводность шлака можно спрогнозировать с помощью построения прогнозирующих моделей, а модель дерева принятия решений с градиентным усилением (GBDT) является лучшей моделью прогнозирования с точностью 90% и чувствительностью более 88%. Результат устойчивости модели GBDT демонстрирует надежность результатов прогнозирования. Также предлагается усовершенствованный двухэтапный подход к прогнозируемому моделированию для точного анализа и прогнозирования вязкости шлака.

По сравнению с традиционным подходом к интеллектуальному анализу отдельных данных предлагаемый метод работает лучше — с более высокой частотой отклика и низкой частотой ошибочной классификации. Модель с двумя уравнениями полинома с шестью степенями в сочетании с формулой Аррениуса также создана с целью обеспечения теоретического руководства для промышленного применения и повторного использования шлака.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



Международная онлайн-конференция

Цифровизация промышленных тепловых процессов и агрегатов



10:40

Павел
Павлович
Борисейко



Заместитель руководителя
отдела продаж, инженерного
анализа и технической под-
держки, Саровский инже-
нерный центр (Россия)

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

Комплексный подход по созданию цифровых двойников от компании «Саровский инженерный центр»

В программе представлена презентация комплекса применяемых решений по созданию цифровых двойников от компании Siemens.

В общем виде представлена информация о STAR-CCM+, NX, Amesim, Heeds и их взаимодействии между собой при создании цифрового двойника.

Также представлен готовый пример цифрового двойника, который разработал «Саровский инженерный центр» для газотурбинного двигателя АО «ОДК-Климов» и ПАО «ОДК-Сатурн».

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



11:05

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

Станислав
Александрович
Воронин

**Виртуальный ввод
в эксплуатацию**



Эксперт по цифровизации,
«Сименс» (Россия)

Виртуальная пусконаладка или виртуальный ввод в эксплуатацию — собирательное название комплекса программных решений, который позволяет создавать высокоточные цифровые двойники технического процесса, АСУ ТП, SCADA- и HMI-систем как на локальном уровне, так и на глобальном.

Созданные цифровые двойники универсальны и могут быть использованы инженерами различных специальностей для проведения виртуальных тестов АСУ ТП, оптимизации того или иного элемента / механизма / процесса / логистической цепочки, оценки эргономики, предотвращения аварийных сценариев, связанных с ошибками при программировании систем автоматического управления, а также обучения персонала. Это, в свою очередь, ведет к значительной экономии средств и времени на всех этапах инжиниринга и пусконаладочных работ.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



Международная онлайн-конференция

Цифровизация промышленных тепловых процессов и агрегатов



13:20

Илья
Николаевич
Скрябин



Генеральный директор,
Connective PLM (Россия)

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

Цифровой двойник производства. Практика создания и экономика внедрения

В ходе доклада будет рассмотрено:

- Для каких целей на предприятии нужен цифровой двойник.
- Каким предприятиям необходимо внедрение цифрового двойника.
- Каких типичных ошибок нужно избегать при внедрении такого инструмента.
- Концепция цифрового двойника и этапы его создания.
- Типовые проблемы при внедрении цифрового двойника.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



12:55

Никита
Владимирович
Долгушев



Кандидат технических наук,
«almaGRID — Цифровые
платформы» (Россия)

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

Использование сетевой (графовой) математической модели для анализа причинно-следственных связей и вероятности поломок оборудования

Для эффективного управления производственными активами необходимо использовать модель надежности оборудования, с помощью которой можно прогнозировать вероятность выхода оборудования из строя и оценивать потенциальную тяжесть (негативные последствия) поломок для предприятия.

Рассмотрено применение программного обеспечения almaGRID для построения сетевой (графовой) математической модели взаимосвязей между единицами оборудования, параметрами его состояния и факторами его эксплуатации для определения правил (политик) выполнения технического обслуживания и ремонта (ТОиР), которое при минимальных затратах дает достаточную надежность оборудования для обеспечения приемлемого уровня:

- риска для сотрудников на рабочих местах;
- риска для общества за пределами предприятия;
- риска прерывания бизнеса;
- риска ущерба окружающей среде.

Использование модели позволяет:

- оценить риски поломок оборудования / компонентов / узлов;
- выполнить ранжирование поломок по критичности для достижения целей технического обслуживания (обеспечение непрерывности производства, обеспечение удовлетворенности клиента, обеспечение промышленной безопасности и т. д.);
- обоснованно выбрать методы ТОиР (эксплуатация до отказа, обслуживание по календарю, обслуживание по состоянию / остаточному ресурсу, проактивное обслуживание);
- разработать план действий по снижению рисков критических поломок.

Время выступления может измениться.

Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



Международная онлайн-конференция

Цифровизация промышленных тепловых процессов и агрегатов



13:20

Юрий
Вильевич
Пахомов



Обозреватель, независимый
эксперт по IT-проблематике
(Россия)

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

Big Data и искусственный интеллект: вне отраслевой специфики

В докладе будет рассмотрено использование методов Big Data и искусственного интеллекта для решения задач, не связанных с отраслевой спецификой организации или предприятия. Это типовые задачи, решаемые такими «сквозными» и присутствующими в любой отрасли подразделениями, как маркетинг и продажи, управление персоналом, юридическая и финансовая службы, ИТ-служба и служба информационной безопасности, PR-служба. Доклад проиллюстрирован кейсами со ссылками на предоставившую кейс организацию и конкретного эксперта.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры

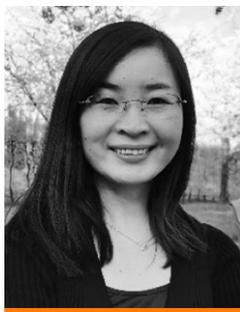


13:45

Хоу
Айдонг

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

**Применение искусственной нейронной сети
для прогнозирования термического
и термомеханического поведения
огнеупорных футеровок**



Доктор горно-металлургических наук, Горный технический университет Леобена (Австрия)

Для упрощения проектирования футеровки промышленных тепловых агрегатов с различными свойствами материалов и конфигураций футеровок была применена искусственная нейронная сеть обратного распространения (BP-ANN) для прогнозирования теплового и термомеханического поведения огнеупорных футеровок.

Для тематического исследования был выбран сталеразливочный ковш, который используется во вторичной металлургии. В качестве исходных данных для модели BP-ANN были выбраны десять параметров геометрических форм и свойств материалов для футеровки стальной ковша. В общей сложности получилось 160 конфигураций футеровки, почти равномерно распределенных в пространстве из десяти вариантов.

Все варианты моделирования были представлены для анализа методом конечных элементов (КЭ) в терминах пяти ортогональных массивов. Перекрестная проверка по принципу исключения в различных комбинациях ортогональных массивов определила 7 узлов в скрытом слое, минимальное соотношение 1,6 между размером набора данных и количеством входных узлов, а также алгоритм обучения байесовской регуляризации в качестве оптимальных для BP-ANN-модели.

Температурные и термомеханические характеристики двух оптимальных концепций футеровки из предыдущего исследования были предсказаны с использованием метода Тагучи с приемлемой точностью.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



14:20

Себастьян
Садо

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

Практические аспекты низкотемпературного окисления MgO-C огнеупоров, применение искусственных нейронных сетей



Аспирант, Горно-металлургическая академия (Польша)

Стойкость к низкотемпературному окислению является одним из ключевых факторов, влияющих на срок службы огнеупорной футеровки (типа MgO-C) в тепловых установках, используемых в сталелитейной промышленности. В этом исследовании представлена «Методология разработки экспериментов (DoE)», которая использовалась для оценки важности различных факторов при моделировании стойкости к низкотемпературному окислению огнеупорных материалов. Авторы использовали полный факториальный план 3^{3-0} с 3 факторами на 3 разных уровнях. Факторы, выбранные для эксперимента: тип графита, открытая пористость материалов (моделируются единичным давлением в течение процесса формования) и время выдержки в окислительной атмосфере. Для статистического анализа проведены тесты ANOVA, построены прогнозные модели методами регрессии, реализованные в модуле DoE в программном обеспечении Statistica 13.3. Факторы, связанные с ответом функции, были разделены на разные группы с помощью CART Trees. Для улучшения прогноза были применены искусственные нейронные сети.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



14:45

Иван
Владимирович
Колбин



Руководитель технических экспертов по автоматизации и электроприводу, «Шнейдер Электрик» (Россия)

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

Цифровая трансформация на горнодобывающем предприятии. Решение по оптимизации работы шаровой мельницы

Шаровые мельницы широко применяются на предприятиях горно-рудной и металлургической промышленности, являются одними из наиболее энергоемких технологических агрегатов и в то же время определяют в совокупности производительность предприятия в целом. В этом плане многие ведущие горнорудные и металлургические предприятия не только в России, но и в мире всерьез заинтересованы в том, чтобы отыскать решение по повышению эффективности шаровой мельницы. Компания «Шнейдер Электрик» имеет в своем портфолио такое решение.

Решение от компании «Шнейдер Электрик» основывается на новейших информационных технологиях, связанных с обработкой больших массивов данных, с применением цифровой модели шаровой мельницы, а также с использованием алгоритмов машинного обучения.

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры



Международная онлайн-конференция

Цифровизация промышленных тепловых процессов и агрегатов



15:10

Секция 2: Цифровой двойник производства (Big Data)

Илья
Олегович
Пугачёв

Автоматизированная система управления предсказательным качеством на линии непрерывного производства



В докладе будет представлено инновационное программное решение на основе технологий IIoT и машинного обучения, которое по данным с датчиков технологической линии в непрерывном режиме определяет оптимальные параметры процесса, предоставляет их производственному персоналу. Будут описаны основные цели и достижимые результаты в части сокращения брака и издержек на сырье.

Руководитель направле-
ния ML, КАДФЕМ Си-Ай-Эс
(Россия)

Время выступления может измениться.
Уточняйте актуальную программу на [сайте конференции](#)

Партнеры



Информационные партнеры