

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Гумеров Л.Э., Ахметов Э.А., Ситдилов Р.Р.

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный
энергетический университет», Казань,
e-mail: linar-gumerov@yandex.ru

Проблема энергосбережения в современном мире с каждым годом становится все более актуальной. В настоящее время себестоимость производства тепловой и электрической энергии достигает от 60 до 70% от стоимости используемого топлива. В таких условиях особое значение имеет необходимость применения низкотемпературного оборудования и альтернативных источников энергии.

Одним из наиболее эффективных способов экономии топлива является использование низкотемпературных конденсационных котлов. Благодаря высокому КПД и энергоэффективному встроенному насосу, достигается экономия топлива и электроэнергии до 30%.

В данной работе проведен аналитический обзор литературы применения низкотемпературной системы отопления и ее практическое сравнение с классической системой. В качестве объекта исследования выбран индивидуальный двухэтажный дом общей площадью 210 м², теплотребление которого составляет 6288 Вт. При сравнении конвективного котла Viessmann Vitopend 100-W мощностью 24 кВт и конденсационного котла Viessmann Vitodens мощностью 26 кВт, экономия газового топлива при использовании конденсационного котла составляет 16,58%. Экономия газа в 16,58% при ежегодном повышении цены на 15% дает экономию в денежном эквиваленте в 536,7 рублей в первый год использования (2014 год), и в 1241,2 рубля на 7 год использования (2020 год) котла при данных тепловых потерях здания. В связи с низкими эксплуатационными затратами при первоначально высоких капитальных вложениях срок окупаемости системы составил 14 лет.

Данное исследование проведено на основании европейского опыта использования низкотемпературных систем отопления, которые, в свою очередь, окупаются за 2–3 года по причине высокой стоимости природного газа.

МЕТРОЛОГИЯ – ОСНОВА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

¹Даценко В.И., ¹Житов А.В., ²Умаров А.С.

¹ГОУ ВПО «Иркутский Национальный
исследовательский технический университет»,
Иркутск, e-mail: lusia_ss@mail.ru;

²Академия наук Республики Узбекистан, Ташкент,
e-mail: academy@academy.uznet.net

Проблемы повышения технического уровня производства и качества выпускаемой про-

дукции не могут быть эффективно решены без высокого уровня метрологических средств измерений. Поэтому в современных условиях развития науки и техники, когда изучаемые процессы сопровождаются сверхвысокими или сверхнизкими температурами, высоким давлением или глубоким вакуумом, сильными радиационными излучениями и электромагнитными полями или другими экстремальными условиями, особое место занимает метрологическое обеспечение в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах. Эффективность научного поиска, успехи в создании новых измерительных инструментов для прогрессивных технологических процессов немыслимы без четко поставленной работы по метрологическому обеспечению научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработок. Одной из форм улучшения измерительных приборов является совершенствование средств стандартизации в области метрологии. При этом создаются основные предпосылки для обеспечения единства и требуемой точности измерений. Увеличение количества приборов, даже самых современных, не является гарантией повышения отдачи научного учреждения. На практике установлено, что начиная с определенного момента наблюдается спад эффективности при дальнейшем росте оснащённости производства. Вследствие постоянного совершенствования систем измерений их стоимость быстро растёт; одновременно усложняется характер пусконаладочных работ, методы эксплуатации и ремонта измерительной аппаратуры. Нормальное функционирование средств измерений, их техническое обслуживание, своевременное обеспечение хорошо организованных ремонтных работ требуют высококвалифицированных специалистов. Кроме того высокие темпы развития научно-технического прогресса приводят к быстрому моральному износу научных средств измерений, что вызывает необходимость постоянного их обновления. Поэтому при современном уровне развития производства становится актуальным создание центров коллективного использования (проката) постоянно обновляемых метрологических средств измерений. Наиболее значительные результаты в науке могут быть достигнуты при организации измерений нового типа с более высокой чувствительностью и разрешением, а также при одновременном наблюдении различных событий, совпадающих или синхронно смещённых во времени, или при наблюдении одного и того же события из различных точек пространства. Поэтому одной из основных задач метрологического сопровождения научных исследований

является обеспечение необходимой точности измерений. Прежде всего это относится к процессам формирования представления о физических величинах, которые необходимо определить при проведении научно-исследовательских работ или сметно-конструкторских разработок, к процессам формализации (установления количественных характеристик диапазона измерения, частоты спектра, а также вида функционала, который характеризует исследуемое свойство объекта и т. п.) обследуемых величин после выполнения целого ряда измерений. С этим связаны также и вопросы использования численных данных при выполнении научных исследований, так как в процессе исследования может возникнуть необходимость в уточнении данных и оценке их достоверности. Работы такого рода могут потребовать соответствующих измерений, экспериментального и аналитического исследования точности численных данных. Из специфических особенностей измерительной аппаратуры при выполнении научных работ можно сделать вывод, что метрологическое обеспечение не является каким-то отдельным обособленным элементом научных исследований. Планирование научно-исследовательской работы и научного эксперимента должно обязательно предусматривать все основные мероприятия метрологического обеспечения в процессе выполнения каждого этапа исследований. При выполнении измерений могут быть заложены такие методики, которые не обеспечивают необходимую точность измерений. Это приводит к тому, что при выборе средств и методов исследований допускаются ошибки, значительно искажающие результат измерения, а это в свою очередь к существенным экономическим потерям и перебоям. Поэтому выбор средств измерений по известным условиям выполнения и требуемой точности измерительного процесса – сложная проблема. В первую очередь методика и применяемые при этом средства измерений должны быть такими, чтобы погрешность результатов не превышала требуемого предела допустимого значения с заданной вероятностью. Интервалы оценки погрешностей технических средств измерений для каждого типа средств измерений должны быть установлены разработчиками, поскольку методы обработки полученных результатов зависят от свойств метрологических средств измерений данного конкретного типа.

Список литературы

1. Гвоздев В.Д. Точность измерений // Прикладная метрология: учеб. пособие – М.: МИИТ, 2013. – 110 с.
2. Назаров В.Н., Карабегов М.А., Мамедов Р.К. Основы метрологии и технического регулирования: учеб. пособие – СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. – 112 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОТЛИВКИ МЕТАЛЛА В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ

Прохоров А.В.

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет», Челябинск, e-mail: prokhorov@bk.ru

В настоящее время модернизация методов непрерывной разливки металла невозможна без теоретического изучения теплофизических факторов, оказывающих влияние на производительность и стабильность процесса непрерывного литья.

Аналитические модели, описывающие тепловые процессы при литье металла, в основном, построены для циклического вытягивания заготовок из кристаллизаторов (движение – остановка). Большинство методик расчета температурных полей при затвердевании металла в случае непрерывного движения заготовки в кристаллизаторе также не учитывают влияние линейной скорости перемещения на тепловые процессы и базируются на полумпирических соотношениях.

Автором предлагается аналитическая математическая модель тепловых процессов, протекающих при непрерывной отливке в заготовке при ее движении с постоянной скоростью в кристаллизаторе, учитывающая выделение скрытой теплоты плавления и охлаждающее воздействие стенок кристаллизатора, а также других факторов.

Предполагается, что затвердевание заготовки происходит в прямом цилиндрическом кристаллизаторе с металлической вставкой, охлаждение постоянно по всей длине кристаллизатора, а основная доля скрытой теплоты кристаллизации выделяется в пределах жидкого ядра отливки.

В этих условиях процесс охлаждения расплава описывается дифференциальным уравнением конвективной теплопроводности, после решения которого было получено инженерное выражение для расчета температурных полей в заготовке.

Расчетные эксперименты по построению температурных полей проводились для непрерывно-литого чугуна слитка. В отличие от известных работ в построенной модели было изучено влияние скорости движения слитка в процессе затвердевания расплава.

Таким образом, автором предложена аналитическая теплофизическая модель охлаждения металла при непрерывном процессе литья в кристаллизаторе. Модель учитывает основные производственные и теплофизические условия формирования отливок: скорость извлечения заготовки из кристаллизатора, теплообмен между кристаллизующимся металлом и внутренней поверхностью кристаллизатора, геометрические параметры заготовки и физические особенности металла, включая выделение в заготовке скрытой теплоты плавления.