

позволяет определить зоны вихревого циркуляционного течения в кольцевых цилиндрических каналах, что открывает возможности прогнозирования расположения дефектных зон в изделиях, получаемых специальными способами литья (литья под давлением, методами непрерывного литья и др.).

По результатам математического моделирования и численного эксперимента построены таблицы, графики и номограммы, формирующие базу данных оптимальных управляющих параметров процессов затвердевания и охлаждения тонкостенных литых изделий из высокопрочных алюминиевых сплавов.

УДК 629.735

### **Развитие ТЭЦ в современных условиях**

Бобич А.А.

Белорусский национальный технический университет

Для энергосистем с преобладающей долей комбинированной выработки тепловой и электрической энергии особую актуальность приобретает проблема повышения эффективности работы существующих ТЭЦ. Названная проблема усугубляется для энергосистем с преобладающей долей ТЭЦ, имеющих слабые межсистемные связи, где возникает необходимость их привлечения к регулированию графика электрических нагрузок. Наибольший эффект от перехода к парогазовой технологии имеет место на ТЭЦ и поэтому в первую очередь необходимо модернизировать ТЭЦ.

С переводом ТЭЦ на парогазовую технологию изменяется структура генерации из-за увеличения удельной выработки в 2–4 раза. Структура потребления хозяйственным комплексом не изменяется. В результате вытесняются из процесса генерации электроэнергии конденсационные блоки, как паротурбинные так и ПГУ, что создает проблемы с регулированием мощности. С вводом АЭС ситуация еще больше усугубляется: происходит вытеснение традиционных регуляторов мощности – паротурбинные КЭС. Возникает проблема в обеспечении графика электрических нагрузок. В этой связи выдвигаются новые требования к ТЭЦ. При этом необходимо вносить коррекцию на изменение параметров окружающей среды, учитывать режимы работы ТЭЦ и требования энергосистемы к работе конкретного источника.

Для решения поставленной задачи необходимо: 1. – использовать сбросные схемы ГТУ вместе с утилизационными; 2 – устанавливать абсорбционные холодильные машины для стабилизации характеристик ГТУ; 3. – применять тепловые аккумуляторы для регулирования

мощности; 4. – утилизировать низкотемпературный поток теплоты, рассеиваемый с циркуляционной водой в градирнях в абсорбционных тепловых насосах.

В результате такой модернизации ТЭЦ и ПГУ-ТЭЦ повышается эффективность использования природного газа и ТЭЦ приобретают новые качества, позволяющие при сохранении отпуска тепловой энергии от источника регулировать график генерации электроэнергии без перерасхода топлива, что в условиях Беларуси уже актуально и чрезвычайно обостряется с пуском АЭС. Экономический эффект для Республики Беларусь определяется снижением годовой потребности импорта ПГ более 1 млн т у. т.

УДК 621.1.016.7 (075.8)

### **Расчет теплообмена в многослойной литейной форме**

Есьман Р.И.

Белорусский национальный технический университет

Рассмотрим теплофизические особенности процесса теплообмена в многослойной стенке в общей постановке. Отдельные слои могут претерпевать фазовые или химические превращения (отвердевания термореактивных смол, гипсовых наполнителей, испарения или конденсации в пористых теплозащитных материалах). Расчет проводим с учетом фазовых превращений и зависимостей теплофизических характеристик сопряженных тел от температуры.

Найдем распределение температуры в системе сопряженных тел для каждого момента времени. В этих условиях температурное поле многослойной стенки описывается системой нелинейных дифференциальных уравнений переноса теплоты (ввиду нелинейности потоков теплоты и граничных условий) с соответствующими краевыми условиями. Изменение температуры по сечению (вдоль координаты  $x$ ) в любой момент времени для каждого слоя многослойной стенки определяется из решения системы дифференциальных уравнений теплопроводности:

$$c_i(T_i)\rho_i(T_i)\frac{\partial T(x,t)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left[\lambda_i(T_i)\frac{\partial T_i(x,t)}{\partial x}\right],$$

где  $i$  – индекс, определяющий принадлежность уравнения и параметров к различным слоям многослойной стенки;

$c_i(T_i)$  - удельная теплоемкость  $i$ -го слоя как функция температуры;