

Из анализа результатов математического моделирования и численного эксперимента выявлен физический механизм течения жидких металлов и сплавов с изменяющейся вязкостью в каналах цилиндрического сечения. Исследование полученных картин линий тока позволяет определить зоны вихревого циркуляционного течения в кольцевых цилиндрических каналах, что открывает возможности прогнозирования расположения дефектных зон в изделиях, получаемых специальными технологиями литья (жидкой штамповкой, методами выжимания и непрерывного литья и др.).

Результаты математического моделирования и численного эксперимента позволяют определить основные управляющие параметры специальных технологий литья.

Результаты проведенного анализа закономерностей движения расплавленных металлов и сплавов в каналах сложной геометрии представляют в совокупности научную основу для разработки специальных технологий формирования тонкостенных корпусных литых изделий (технологии непрерывного литья, жидкой штамповки, литья под низким и регулируемым давлением и др.).

УДК 621.1

К вопросу качественного сжигания лигнина в динамических потоках

Ярмольчик Ю. П., Айдарова З.Б.

Белорусский национальный технический университет

Вопросы энергетической безопасности для Республики Беларусь, вследствие низкой обеспеченности собственными энергоносителями, являются важнейшими компонентами национальной энергетической стратегии. Наиболее оптимальный способ решения этой проблемы – эффективное использование собственных альтернативных видов топлива. Одним из них является технический лигнин. Лигнин – вторая после целлюлозы основная часть древесины (от 19 до 28 % в зависимости от породы). Лигнин представляет собой сложную смесь, состоящую из лигнина растительной клетки, непрогидролизованной целлюлозы (полисахаридов), веществ лигноуминового комплекса с включением смол, не отмытых после гидролиза моносахаридов, минеральных и органических кислот, редуцирующих веществ, зольных элементов, а также влаги (до 70%). Зольность кислого лигнина находится в пределах 6-25% и зависит от условий и сроков его хранения в отвалах.

Цель исследования – определение основных организационных и технических мероприятий, позволяющих использовать лигнин для целей энергоресурсосбережения.

По физическим свойствам лигнин близок к торфу. Вследствие повышенного содержания углерода (59-67%), незначительного содержания карбоксильных групп энергетическая ценность гидролизных лигнинов по выходу летучих горючих компонентов значительно выше, чем у древесины. Содержание летучих веществ в горючей массе лигнина составляет 65-68%. Содержание горючих веществ в гидролизных лигнинах составляет 58-75%. Выделяясь при нагреве лигнина, они способствуют ускорению воспламенения части топлива и его выгоранию. Таким образом, можно рассматривать диспергированный технический лигнин в качестве топлива, способного стабильно гореть и в динамическом потоке.

В настоящее время к внедрению рекомендованы технологические разработки, позволяющие получать и сжигать только брикетированную лигнопродукцию. Однако технический лигнин представлен частицами размером от нескольких сантиметров до 1 мкм и менее. Поэтому процессы брикетирования представляются более энергоемкими, чем подготовка лигнина к сжиганию в горелочных устройствах для дисперсных топлив. Кроме того, сжигание в динамических потоках значительно более эффективно, а пневмотранспорт в камеру сгорания требует меньших капитальных и эксплуатационных затрат, чем механические транспортеры.

УДК 621.1

Методология конструирования горелочных устройств для организации сжигания многофазных топлив в турбулентных потоках

Ярмольчик М. А., Матусевич А.В.

Белорусский национальный технический университет

Объемы поставок альтернативного дисперсного твердого топлива могут быть ограничены сезонностью и другими факторами. По этим причинам промышленность заинтересована в развитии технологий и разработке эффективных технических устройств для комбинированного сжигания различных видов альтернативного топлива, позволяющих придерживаться высоких требований к современным технологическим процессам – с одной стороны, и к возрастающим экологическим стандартам – с другой.

Цель исследования – выбор оптимальной принципиальной схемы и методики конструирования основных узлов и механизмов горелочных устройств в зависимости от физических, химических и геометрических характеристик проектного топлива и конфигурации камер сгорания.

В результате численных и натурных испытаний определено, что каналы подачи топлива целесообразно располагать внутри осевых и тангенциаль-