

Заключение

совета по защите диссертаций Д 02.05.03 при Белорусском национальном техническом университете по диссертационной работе Литвинко Артема Анатольевича «Технология горячего брикетирования отходов черных металлов в пресс-формах с подвижной матрицей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.09 – технологии и машины обработки давлением

Специальность и отрасль науки, по которым присуждается ученая степень

Диссертация Литвинко А.А. относится к отрасли технических наук и соответствует специальности 05.02.09 – технологии и машины обработки давлением.

Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости

Соискателем научно обоснована, экспериментально подтверждена и практически апробирована технология горячего брикетирования отходов черных металлов в пресс-формах с подвижной матрицей, обеспечивающая снижение энергосиловых параметров процесса, износа инструмента, повышение качества брикетов.

Конкретные научные результаты, за которые присуждается ученая степень

Соискателю присуждается ученая степень кандидата технических наук за новые научные результаты в области технологии и оснастки горячего брикетирования отходов черных металлов включающие:

- физико-математическую модель процесса брикетирования отходов черных металлов с различными структурно-реологическими свойствами в виде замкнутой системы уравнений, полученной методом совместного решения дифференциальных уравнений равновесия металлического пористого тела (прессовки) и условия пластичности с учетом условий нагружения в пресс-формах с подвижной матрицей, позволяющую производить построение полей напряжений и плотности по объему прессовки на любом этапе нагружения, на основании чего установлены необходимые параметры нагружения для получения готовых брикетов, пригодных для применения в металлургическом производстве со значениями плотности, составляющими 90–95 % плотности компактных металлов;

- экспериментально-аналитический метод определения индивидуальных структурно-реологических характеристик различных шихтовых материалов (предела текучести, относительного сжатия и показателя степени объемной деформации), составляющих основу численных расчетов феноменологической модели, заключающийся в последовательных приближениях расчетных диаграмм прессования к экспериментальной, позволивший определить значения указанных характеристик для исследуемых материалов и использовать их при расчетах технологических параметров процесса брикетирования с погрешностью, не превышающей 12 %;

- установленные зависимости влияния величины и направления действия сил контактного трения на напряженно-деформированное состояние прессовки и сопротивление деформированию в условиях всестороннего неравномерного сжатия, позволившие с учетом полученных данных о характере изменения величин сил нормального давления, нормальных и касательных напряжений на контактных поверхностях и в глубине материала обосновать эффективность применения пресс-формы с подвижной матрицей, обеспечивающей снижение давления и усилия прессования на 25–45 % при минимальном износе деталей пресс-формы. По сравнению с холодным брикетированием удельная работа деформации снизилась в 2,0–2,5 раза, по сравнению с брикетированием в неподвижной матрице – на 15–20 %;

- установленные зависимости влияния напряженно-деформированного состояния прессовки на величину и распределение плотности по объему под воздействием распределенной поверхностной нагрузки со стороны прессующего пуансона и подвижной матрицы, позволившие обосновать механизм формирования фронта уплотнения прессовки при минимальном относительном сдвиге контактирующих с подвижной матрицей поверхностей, обеспечивающий увеличение плотности стальных брикетов на 3,0–3,2 %, чугуновых – на 7,6–8,8 % по сравнению с плотностью брикетов, полученных в пресс-формах с неподвижной матрицей и снижение пористости в центре брикетов на 19–24 %, что в совокупности позволило разработать технологию и оснастку горячего брикетирования отходов черных металлов, обеспечивающих снижение энергосиловых параметров, износа инструмента, повышение качества брикетов.

Рекомендации по практическому использованию результатов исследования

Разработанный технологический процесс горячего брикетирования отходов черных металлов и установка горячего брикетирования апробированы на ОАО «МТЗ», и могут быть использованы на предприятиях «ВТОРЧЕРМЕТ», а также на машиностроительных, подшипниковых и металлургических заводах, перерабатывающих привозные и собственные отходы металлообработки.

Председатель совета по защите диссертаций Д 02.05.03

доктор технических наук, профессор

Ученый секретарь совета по защите диссертаций Д 02.05.03

кандидат технических наук

И.В. Качанов

О.К. Яцкевич