УДК 621.926

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

Л. А. СИВАЧЕНКО
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Огромное количество используемых в мире сырьевых и техногенных материалов, расширение их ассортимента, увеличение степени переработки, ужесточение экологических требований при одновременной необходимости управляемого изменения их свойств вызывают острую потребность в совершенствовании применяемого для этих целей технологического оборудования. Эволюционный парадокс при этом заключается в том, что указанные процессы являются не только наиболее древними из используемых человеком и самыми массовыми и затратными в современной экономике, но, к сожалению, энергетически и технологически самыми неэффективными.

Констатируя исторический прогресс в области переработки сырья и материалов, можно выделить следующий фундаментальный вектор их развития: дробление, помол, классификация, смешивание, диспергирование, механоактивация, механосинтез [1].

Это обусловлено необходимостью рационального использования как непосредственно природных ресурсов, так и неуклонно возрастающих требований практической реализации потенциальных возможностей обработанных исходных материалов в составе готовых изделий или продуктов.

Одной из главных задач современного материаловедения является придание перерабатываемой среде требуемых свойств, в частности, крупности частиц, их формы, дефектности структуры, состояния поверхности, насыщения внешней энергией для повышения реакционной способности для химических превращений и т. д., а также получение ультрадисперсных порошков, суспензий, эмульсий, паст и различных композиций требуемых реологических характеристик [1, 2].

Развитие технологических процессов, особенно основанных на механохимических способах переработки, в первую очередь сдерживается низким уровнем оборудования, которое в подавляющем большинстве базируется на технических идеях и научных знаниях второй половины XIX – первой половины XX в. Сложившейся ситуация требует разработки и создания технологических аппаратов принципиально новых способов воздействия на обрабатываемую среду.

Дальнейшая интенсификация целого ряда технологических процессов может быть реализована на основе использования аппаратов адаптивного действия. Суть этого научно-технического направления заключается в осуществлении таких механизмов воздействия на обрабатываемую среду, которые бы позволили

с максимальной эффективностью и минимальными издержками производить требуемый вид переработки [3, 4].

В основу концепции адаптивных подходов и методов положены следующие принципы:

– изменение линейных размеров элементов рабочего оборудования в соответствии с внешними воздействиями;

– изменение формы рабочей поверхности, придание ей определённых технологических или защитных свойств;

– кинематическое управление процессом движения рабочих органов;

– обеспечение максимальной энергонапряженности в рабочих зонах;

– резонансная подстройка под оптимальные условия проведения процесса;

– совмещение различных видов силового воздействия в одной рабочей камере и, таким образом, расширение возможностей оборудования.

На кафедре «Транспортные и технологические машины» Белорусско-Российского университета в течение более 40 лет ведутся работы по созданию различных конструкций технологических аппаратов адаптивного действия. Научным коллективом авторов и разработчиков за этот период создано семейство новых видов такого оборудования. В частности, можно выделить следующие виды оборудования, которые характеризуются мировой технической новизной:

– пружинные технологические аппараты многоцелевого назначения (смесители, мельницы, грохоты, питатели, диспергаторы, механоактиваторы);

– волновые аппараты для комплексной переработки сырья и материалов (грохоты, смесители, питатели, измельчители);

– иглощеточные аппараты многоцелевого назначения (смесители, диспергаторы, коллоидные мельницы, механоактиваторы, механореакторы).

На основании выполненных работ по данному научному направлению защищены 2 докторские и 7 кандидатских диссертаций, издано 9 монографий, получено около 350 патентов на изобретение, опубликовано около 600 научных статей. Более 1000 различных единиц оборудования адаптивного действия используются в промышленных условиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Сиваченко, Л. А.** Технологические аппараты адаптивного действия / Л. А. Сиваченко. – Мн. : БГУ, 2008. – 375 с.

2. **Сиваченко, Л. А.** Интенсификация технологических процессов в аппаратах адаптивного действия : монография / Л. А. Сиваченко. – Барановичи : БарГУ, 2020. – 359 с.

3. Машины и агрегаты адаптивного действия для селективной переработки природных и техногенных материалов : монография / В. С. Севостьянов, В. И. Уральский, Л. А. Сиваченко, А. М. Проценко. – Белгород : БГТУ, 2024. – 351 с.

4. **Сиваченко, Л. А.** Цепные технологические агрегаты многоцелевого назначения и их развитие / Л. А. Сиваченко, А. М. Ровский, И. А. Реутский // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2016. – № 1 (50).