

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ УСТРОЙСТВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

*Савченко Николай Федорович, канд. техн. наук,
доцент кафедры “Техника и технологии”*

*Дитиненко Станислав Александрович, канд. техн. наук,
доцент кафедры “Техника и технологии”*

*Харьковский национальный экономический университет
имени Семена Кузнеця*

Важнейшими задачами, стоящими перед технологией машиностроения, являются, с одной стороны, повышение эффективности использования ресурсов, а с другой стороны, уменьшение издержек из-за необходимости их возобновлять и усложнения процессов создания все более точных и качественных изделий (или оказания услуг). С этой целью в промышленности широко используют как комплексные подходы к разработке технологических процессов: формообразование (предварительное – окончательное) с последующими дополнительными операциями на других рабочих местах, так и специальные методы совершенствования потребительских свойств изделия (структуры, качества поверхностного слоя), обеспечивающие возможность осуществлять комплекс работ непосредственно на одном рабочем месте и при минимальном расходе ресурсов.

Во многих случаях с позиций максимизации эффективности использования ресурсов экономически оправданными будут методы с использованием импульсных энергоносителей, а также динамические (ударные) способы механической и электрофизической обработки заготовок и поверхностного слоя изделия или их локальных зон. Среди многих универсальных и технологически эффективных (с точки зрения экономии ресурсов) методов можно выделить струйную, гидроструйную обработку, обработку дробью, центробежную обработку, беспрессовые методы (гидровзрывную, электрогидравлическую, магнито-импульсную, с использованием эластичных и газовых сред) и т.п., оказывающие существенное влияние на качество, производительность и состояние поверхностей деталей и изделий.

Исходя из того, что любая технологическая система – это совокупность функционально взаимосвязанных предметов производства, средств технологического оснащения и исполнителей, можно сделать вывод о целесообразности включения в ее состав как дополнительного оснащения специально предусмотренных элементов минимизации расхода ресурсов и обеспечения безопасности технологического комплекса.

Эволюционное изменение параметров любой технологической системы, например по принципу «жизненного цикла» свидетельствует о необходимости учитывать тенденцию совершенствования параметров технологических систем (ТС). Важнейшими из них могут быть:

интенсивность воздействий на обрабатываемый материал при изготовлении крупногабаритных изделий из высокопрочных сплавов;
безопасность и надежность в эксплуатации;
возможность использования групповой обработки однородных и композитных материалов;
возможность изменения параметров ТС в самых широких пределах;
возможность взаимосогласования в широких пределах параметров изделия и устройства для выполнения различных операций;
возможность минимизации нерационального использования энергоносителей, используемого для выполнения технологических операций (основных и дополнительных).

С этих позиций, несмотря на «потребительское» в условиях рынка отношение к прикладным научным разработкам, целесообразно считать перспективным дальнейшее совершенствование импульсных технологий, например для изготовления крупногабаритных тонкостенных или толстостенных днищ.

При этом импульсные устройства целесообразно классифицировать в классе «технологическое оборудование» как специальные и гибкие технологические системы. Такого типа импульсные устройства, являющиеся мобильными и многофункциональными, можно классифицировать как многофункциональные системы или могущие преобразовываться в них с интеллектуально программируемым комплексом технологических операций. Эти комплексы могут быть не только пассивными системами определенного технологического назначения, но и активными многофункциональными системами, специально оснащенными для адаптации к изменению ситуации в технологической зоне энергоаккумулирующими устройствами, например по принципу использования отходов производства.

Общим с позиции построения различных типов импульсных ГТС можно считать наличие универсальных рабочего органа (или нескольких), привода и специального типа устройств управления работой рабочего органа для выполнения при необходимости нескольких различных технологических операций. В зависимости от выбранного импульсного энергоносителя выбираются особые условия или режимы для их применения. Например, с позиций безопасности более предпочтительно использование газовых энергоносителей (природные газы, ацетилен, пропан и др.).

Эффективность использования ГТС существенно может быть увеличена благодаря их адаптации к меняющимся условиям технологической среды, что обеспечивается управляющими системами с использованием специальных датчиков. Существенно и то, что важным преимуществом ГТС может также считаться и возможность встраивания в существующие технологические комплексы без ухудшения их функциони-

рования. Именно эти признаки и позволяют классифицировать предлагаемые устройства как гибкие технологические системы.

Разработаны подходы к совершенствованию устройств импульсного типа на основе использования легко адаптируемых к условиям производства энергоносителей. При этом в качестве таких энергоносителей могут быть не только вещества, традиционно относящиеся к энергоносителям типа горючих газов, но и вещества, относящиеся к отходам производства, которые после определенных воздействий могут использоваться в технологических целях.

На основании проведенной классификация предложены варианты ГТС и модульно-блочные устройства для импульсной обработки материалов (штамповка, очистка каналов, микролегирование, получение сажи). Преимуществом таких устройств является не только возможность механизации и автоматизации наиболее трудоемких штамповочных операций, но и в десятки раз меньшее энергопотребление при изготовлении особокрупногабаритных деталей. Как пример, создание специального типа ГТС с интенсивностью воздействия на обрабатываемую заготовку до 100 МПа и более можно считать разработку импульсных камер с независимыми энергогенерирующими устройствами типа газогенераторов (патент Украины № 72357). Рабочий модуль в такого типа ГТС – импульсная камера, которая, являясь компонентом ГТС, в свою очередь также может состоять из компонентов, отличающихся не только назначением или конструктивно-технологическими особенностями, но и подходами к энерго- и ресурсосбережению.

Преимущество таких устройств – в возможности существенного упрощения требований к технике безопасности (ключевому элементу ограничения области применения импульсных технологий). Важно также и то, что применение импульсных технологий позволяет уменьшить потребность в высококвалифицированном производственном персонале. При этом создаются предпосылки расширения области гибких технологий, т.к. гибкие ГТС могут быть одним из наиболее простых и эффективных решений при встраивании импульсных устройств в существующий производственный процесс (например, упрочнение, нанесение покрытий и др.).