

УДК 621.7

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Лопатов М.Г. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – к.т.н. Тимофеева О.С.

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Введение.

Согласно стратегии технологического развития Российской Федерации до 2030 года, доля отечественной высокотехнологичной продукции в общем объеме потребления должна составлять не менее 75% [1]. Необходимым условием достижения этой цели является обязательное применение на предприятиях современных информационных и промышленных технологий, в том числе и при управлении процессами технологической подготовки производства.

Современные приборы содержат множество деталей, изготавливаемых с использованием различных технологий. При этом, согласно статистике, листовой штамповкой получают 35-40% деталей приборов, что может быть экономически оправдано только при массовом типе производства в связи с длительностью процесса технологической подготовки.

Основная часть.

Многономенклатурное производство является отличительной чертой современных приборостроительных предприятий. Одним из способов сокращения временных потерь на штамповочном производстве является применение универсальных штампов, конструкция которых позволяет перейти на новый тип выпускаемой продукции путем замены формообразующих деталей: матрицы и пуансона.

Технологическая подготовка производства (ТПП) включает в себя этапы проектирования, изготовления, испытания и ввода в эксплуатацию технологической оснастки (штампа). По результатам испытаний может потребоваться внесение изменений в геометрию формообразующих деталей (ФОД), как правило, изготавливаемых из стали. Это приводит к необходимости доработки ФОД, а в некоторых случаях и повторного изготовления, вследствие чего ТПП является длительным, итерационным процессом.

Анализ публикаций зарубежных и отечественных исследователей [2-4] показывает возможность применения аддитивных технологий для изготовления ФОД штампов, в том числе из полимерных материалов. Применение 3D-печати позволяет значительно сократить длительность процесса ТПП.

Однако, необходимо сформировать требования к полимерным ФОД, определить факторы, влияющие на их стойкость и выявить возможные ограничения параметров штампуемых заготовок. Также необходимо провести анализ влияния полимерного материала, технологии и качества печати ФОД на точность штампуемых деталей; оценить

экономическую эффективность применения 3D-напечатанных полимерных ФОД в инструментальном производстве.

Выводы.

Формализованное описание указанных выше зависимостей позволит сформировать базу знаний для ее использования при проведении ТПП. Применение полимерных ФОД в штамповочной оснастке может быть эффективным решением при проверке правильности выбранной конструкции штампа на этапах опытно-конструкторских работ или же применяться в мелкосерийном производстве при изготовлении малых серий изделий.

Список использованных источников:

1. Концепция технологического развития на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-р);
2. Сережкин М.А., Климяк Д.О., Плохих А.И., Анализ возможности использования 3d-печати для быстрого инструментального производства в области холодной листовой штамповки. Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2020 С. 20-30
3. Tondini, F.; Basso, A.; Arinbjarnar, U.; Nielsen, C.V. The Performance of 3D Printed Polymer Tools in Sheet Metal Forming. *Metals* 2021, 11, 1256.
4. F. Tondini, U. Arinbjarnar, A. Basso Nielsen, C.V., 3D printing to facilitate flexible sheet metal forming production, *Procedia CIRP*, Volume 103, 2021, pp. 91-96.

Лопатов М.Г. (автор)

Подпись

Тимофеева О.С. (научный руководитель)

Подпись