

УДК 65.01, 621.7, 621.9, 658.511, 658.512

Методика определения точки выбора альтернативы между аддитивной и традиционной технологией производства при организации серийного производства предприятий машиностроения

Марков Михаил Иванович

Студент 2 курса

Кафедра «Технологии обработки материалов»

Московский государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.М. Дмитриева

Руководитель проектов перспективных технологий АО «Вертолеты России»

В деловом сообществе сложилось устойчивое мнение, что перевод деталей с традиционной на аддитивную технологию производства [1] позволяет снизить общую трудоемкость их проектирования и изготовления, снизить потребность в дефицитном производственном персонале и получить экономию трудозатрат и материальных затрат в целом.

В ранее проведенном исследовании [2] были установлены основные подходы к оценке эффективности проектов внедрения аддитивных технологий, равно как и к оценке действующих аддитивных производств на промышленных предприятиях.

В ходе продолжения исследования была выполнена сравнительная оценка изготовления партии номенклатурой 50 наименований деталей системы управления серийного изделия, сложной геометрической формы, по традиционной и аддитивной технологиям изготовления, в одинаковых сценарных условиях производства. Детали прошли конструкторскую топологическую оптимизацию [3], позволяющую получить изменение конфигурации деталей, обеспечивающее улучшение весовых характеристик.

Показатели оценивались в разрезе основных производственных процессов: проектирование, подготовка производства, изготовление деталей - в привязке к объемному показателю производства изделий годовой производственной программы товарного выпуска.

Оценка выявила неоднозначные результаты. По ряду деталей совокупная оценка дала отрицательный результат: экономия на подготовке производства не покрывала текущие операционные расходы на изготовление деталей в объеме производственной программы.

Тестирование модели по различным сценариям в разрезе каждой отдельной детали позволило установить зависимость экономического эффекта от объема производства. До определенного объема аддитивное производство демонстрировало экономическое преимущество, после пересечения же некой точки объема производства аддитивное производство становилось экономически неэффективным.

В данной части исследования было предложено использовать широко известный алгоритм определения точки безубыточности, но применительно к определению границы альтернативы для выбора предпочтительной технологии производства – аддитивной или традиционной, для конкретной детали с конкретным объемом товарного выпуска.

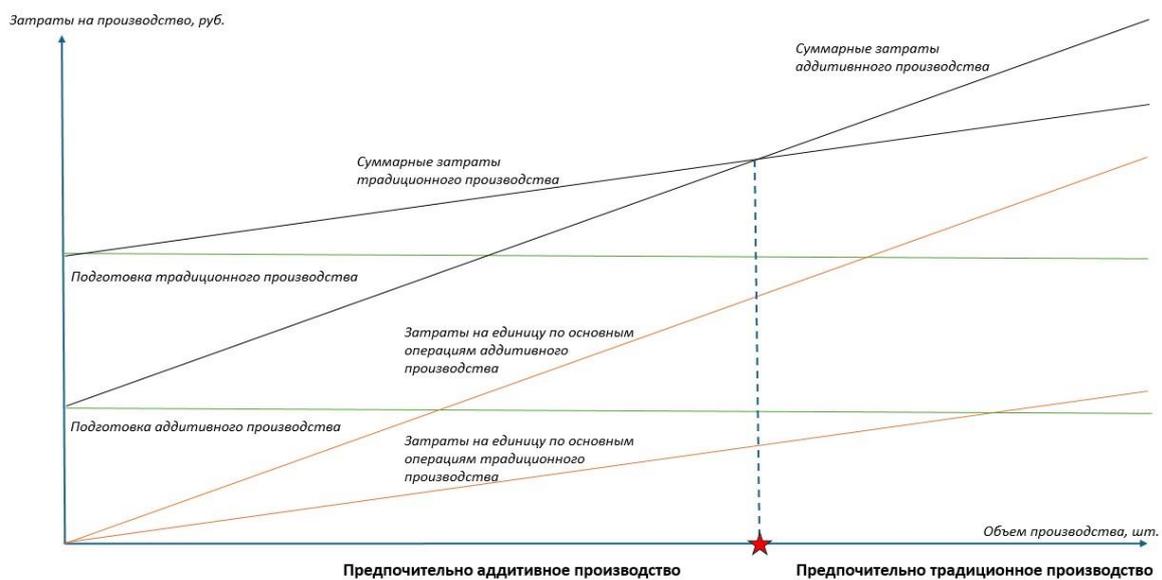


Рис.1. Графический метод определения границы альтернативы выбора технологии.

Предлагаемый настоящим исследованием алгоритм является логическим завершением работы по разработке комплексной методики оценки эффективности внедрения аддитивных технологий, которая может быть предложена к внедрению в производственную практику отечественных промышленных предприятий.

Литература

1. ГОСТ Р 57558-2017 Аддитивные технологические процессы Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения. С.1.
2. Марков М.И. // Всероссийская научно-техническая конференция «Студенческая научная весна: Машиностроительные технологии»: материалы конференции, 14 – 18 апреля , 2025, Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана. – М.: ООО «КванторФорм», 2025.
3. Башин К.А., Р.А. Торсунов Р.А., Семенов С.В. Методы топологической оптимизации конструкций, применяющиеся в аэрокосмической отрасли// Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника. – 2017. – №51. – С. 51-61.