

виях интеграции с Российской Федерацией, странами СНГ «векторная» направленность валютной политики (определение участников валютного союза и приоритетной валюты) может иметь, вероятно, «восточный характер», по принципу «Концентрация в Союзном образовании».

4. Валютную политику нельзя отождествлять с политикой курсообразования и поддержания валютного курса. По своей сути политика валютного курса (курсовая политика) – это текущая оперативная деятельность органов валютного регулирования и контроля, направленная на создание и применение механизмов по выявлению и поддержанию экономически оправданных текущих валютных котировок.

Заключение. Определены основные элементы механизма роста эндогенной денежной массы посредством синергетического усложнения национального богатства (введение в экономический оборот земельных ресурсов Республики Беларусь) при реализации девизного направления валютной политики с применением «связанной» эмиссии.

Список использованных источников

1. Стратегия «Наука и технологии: 2018–2040» [Электронный ресурс] / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Минск. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/> Дата доступа: 10.2020.

2. Пупликов, С.И. Методология и механизмы взаимодействия в развитии мировой и национальной валютных систем / С.И. Пупликов. – Минск: Беларуская навука, 2012. – С. 271.

3. Сибирская, А.В. Состояние и перспективы конкурентоспособности финансовых рынков стран ЕАЭС Финансы и кредит. – 2017. – Т. 23. – № 4 (724). – С. 201–216.

4. Сибирская, А.В. Перспективы валютной интеграции в условиях ЕАЭС: анализ критериев конвергенции Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия гуманитарных наук. – 2017. – №1. – С. 119–126.

5. Пупликов, С.И. «Новый кризис современной международной валютной системы как основа экономических потрясений в регионах» / С.И. Пупликов/ «Проблемы экономического роста и устойчивого развития территорий», материалы IV Международной науч.-практ. интернет конф., Вологда 20–23 мая 2019 г. / Вологодский научный центр Российской академии наук. – Вологда, 2019. – С. 324–329.

УДК 621.744.669.13

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

С.Л. Ровин¹, И.С. Насевич²

¹Белорусский национальный технический университет

²УП «Технолит»

В 1980-х начали развиваться новые методы производства деталей, основанные не на удалении материала как традиционные технологии мехобработки, а на «выращивании» изделия по его трехмерному образцу за счет послойного добавления материала (пластика, керамики, металлического порошка) и связывания его термическим, диффузионным или клеевым методом. Группа этих технологий получила название «аддитивное производство» (*Additive Manufacturing*). За три десятилетия технология перешла от изготовления прототипов к непосредственному получению готовых функциональных изделий, не требующих дальнейшей обработки, из самых различных материалов. Сегодня аддитивные технологии являются своеобразным локомотивом развития для многих отраслей промышленности и других сфер хозяйственной деятельности. Литейное производство и металлургия в этом смысле не являются исключением.

В литейном производстве можно выделить три основных направления применения аддитивных технологий: «выращивание» литейных форм и стержней; изготовление пластиковой модельной оснастки; и получение пилотных металлических изделий спеканием или сплавлением металлического порошка. Главными задачами, которые решают сегодня литейщики, применяя аддитивные технологии, являются задачи прототипирования и ускорения процессов подготовки производства и получения пилотной отливки, что особенно важно

в авиационной и аэрокосмической промышленности, атомной индустрии, медицине и других отраслях, где характерным является мелкосерийное, штучное производство.

По предложению Американской организации по стандартизации – ASTM International (American Society for Testing and Materials) все аддитивные технологии, можно условно разделить на 7 категорий:

1. *Material extrusion* – выдавливание материала;
2. *Material Jetting* – разбрызгивание материала, струйные технологии;
3. *Binder jetting* – разбрызгивание связующего;
4. *Sheet lamination* – соединение листовых материалов;
5. *Vat photopolymerization* – фотополимеризация в ванне;
6. *Powder bed fusion* – расплавление материала в заранее сформированном слое;
7. *Directed energy deposition* – прямой подвод энергии в место построения.

Достаточно важной представляется также классификация процессов аддитивного производства в зависимости от состояния материала:

- *жидкостные процессы* – стереолитография (Stereolithography), послойная;
- наплавка (Fused Deposition Modeling), струйная печать (Inkjet Printing);
- применение порошкообразных материалов – 3D-печать, селективное лазерное спекание (Selective Laser Sintering), прямое лазерное спекание металлов (Direct Metal Laser Sintering), селективная лазерная плавка (Selective Laser Melting), электронно-лучевая плавка (Electron Beam Melting), прямое нанесение металлов (Direct Metal Deposition), точное лазерное формование (Laser Engineered Net Shaping);
- твердотельные процессы – послойное изготовление объектов из листового материала (Laminated Object Modeling), свободное экструзионное формование (Extrusion Free Formation).

Для изготовления литейной модельной оснастки сегодня наиболее активно используются FMD-, DLP- и SLS-технологии. Среди них наиболее простым и доступным, требующим относительно небольших инвестиций, является FMD-процесс (производство моделей методом наплавления полимерной нити). Однако модели, изготовленные с применением FMD-технологии, не отличаются высокой точностью и качеством поверхности. Для получения более точных прототипов обычно используется DLP-технология (лазерная стереолитография). Основные недостатки этого метода – необходимость производить окончательную засветку напечатанной модели, малые размеры области печати и высокая стоимость. SLS-процесс (послойное спекание порошковых материалов – полиамида или полистирола) в первую очередь используется при изготовлении газифицируемых моделей.

Для «выращивания» песчаных стержней и форм как правило используется одна из разновидностей SLS-технологии – послойное спекание лазерным лучом плакированного смолой песка (рисунок 1), или технология послойного поочередного нанесения связующего состава огнеупорного наполнителя (Ink-Jet – технология).



Рисунок 1 – 3D-принтер для плакированных смесей (а) и напечатанная форма (б)

Конечно сегодня аддитивные технологии еще значительно уступают традиционным технологиям литья, прессования или резания по производительности, но они стремительно развиваются и, учитывая, что их применение позволяет полностью автоматизировать процесс изготовления от виртуального образа до готового изделия, возможно в скором будущем они займут свое достойное место и в массовом производстве.

УДК 338.984

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИЙ

И.Е. Ругалева, П.В. Драгун

Белорусский национальный технический университет

Оценка важна для определения приоритета и сравнения индивидуальных инновационных проектов друг с другом, чтобы сосредоточиться на наиболее важных темах. Инструмент оценки инноваций помогает определить сильные и слабые стороны инноваций вашей организации. Результаты оценки инноваций покажут эффективность каждого элемента инновационной системы, предоставив практические рекомендации, где и как компании следует сосредоточиться, чтобы максимизировать инновационный успех. Есть много разных критериев оценки. В принципе, это вопрос оценки возможностей и рисков. Идеи и инновации должны иметь максимально возможную пользу (потенциал успеха) а также реализация должна быть осуществимой (осуществимость), что означает высокие шансы внедрения с минимальными рисками и затратами.

К настоящему времени нужно понять, что можно примерно определить, сколько идей требуется, сколько времени это займет и какие ресурсы будут использованы. Не все идеи воплощаются в конечный продукт, поэтому необходимо встраивать в план некоторую дополнительную избыточность, а также накладные расходы, такие как управление и затраты на производство.

Осуществимость представлена следующими критериями:

– Техническая осуществимость. Возможно ли техническое решение? Например, есть ли у вас необходимые навыки и технологии?

– Вход в магазин. Насколько сложно донести продукт до целевой группы? За этим, например, рыночные барьеры, доступные возможности продаж, компетенции продаж и т.д.

– Экономическая целесообразность, в принципе, все и вся, в частности расчет рентабельности.

Для оценки можно применять такие методы, как:

– Proof-of-Concept (PoC): небольшой предпродажный тест в контролируемой среде, который проверяет осуществимость минимально жизнеспособного продукта / решения до тестирования на рынке, ориентированного на потребителя. Обычно внутренняя и непотребительская обложка и срок службы менее трех месяцев.

– Пилотный тест: рыночный, потребительский тест в контролируемой среде, который проверяет осуществимость продукта / решения перед запуском или масштабированием в качестве устойчивого продукта / решения. Обычно длится от трех до шести месяцев.

На основе различных критериев оценки может быть достигнуто значение для каждого из параметров: потенциал успеха и осуществимость, что позволяет вам создать инновационный портфель на XY-диаграмме со всеми текущими идеями и инновационными проектами. Такое портфолио инноваций обеспечивает идеальный обзор всех тем, является отличной основой для обсуждения и принятия решений. Процесс определения значимости обеспечивает глубокое понимание, при использовании групповых процессов и привлечении к оценке как можно больше сотрудников.

Потенциал успеха можно оценить различными методами по следующим критериям:

Синергия, например, с существующими продуктами, желательно без утилизации прибыльных в настоящее время продуктов. Добавленная стоимость для покупателя, выгода для потребителя и привлекательность будущего продукта для покупателя. Привлекательность целевого рынка, например, размер рынка, рост рынка, интенсивность конкуренции. Потенциал дифференциации от конкурсов – уникальное положение над конкурентами и важна