

УДК 67.05

**ПРИМЕНЕНИЕ ТРЁХМЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПУТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ
В УСЛОВИЯХ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ ТОРГОВЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ**

И. В. ЛИСТВИН, И. С. СТРИЖНЕВ
(Представлено: Е. В. БРИТИК)

Методы расширения производства на территории Республики Беларусь. Внедрение новых технологий для быстрого прототипирования.

Введение. Современный мир развивается невероятными темпами, стоит лишь сравнить уровень технологического прогресса 10 лет назад и сейчас. Особенно это заметно начиная с 2020-2021 года. Стремительное развитие нейронных сетей, инновационные решения в области протезирования, улучшения существующих технологий 3д печати, а также нельзя не заметить скорость развития биотехнологий. Однако не все эти технологии развиты в нашей стране, многие продукты мы не производим, а закупаем у других стран. В современных условиях Республика Беларусь имеет возможность беспрепятственных торговых отношений только со странами ЕАЭС (Евразийское экономическое сообщество), это затрудняет получение передового оборудования и технологий, что, в свою очередь, сказывается на развитии местных промышленных предприятий. Однако это также создает уникальные возможности для поиска альтернативных решений и развития внутренних производственных мощностей. В данной статье хотелось бы затронуть проблемы получения современных продуктов в условиях политической ситуации и способы развития технологий в Республике Беларусь.

Анализ. Если сравнить импорт продукции в 2020 и 2021, то можно заметить снижение импорта следующих позиций:

- Машин и механических устройств специального назначения на 330 тыс. шт.;
- Двигателей внутреннего сгорания на 24 тыс. шт.;
- Аппаратуры связи и части к ней на 35 тыс. шт.

В Республике Беларусь имеется 8 предприятий, занимающихся выпуском промышленных токарных станков и станков с числовым программным управлением, в этой отрасли мы и наша промышленность может положиться на отечественного производителя.

- ОАО «ВИСТАН»,
- ОАО «Станкозавод «Красный Борец»,
- ОАО «Гомельский завод станков и узлов»,
- ОАО «СтанкоГомель»,
- ОАО «Сморгонский завод оптического станкостроения»,
- ОАО «Кузлитмаш»,
- ОАО «Минский завод автоматических линий им. П. М. Машерова»,
- ОАО «Барановичский завод станкопринадлежностей»

Стоит так же рассмотреть предприятия, которые используют технологии 3D моделирования в производстве. На территории Беларуси используют в основном российское (Аскон – КОМПАС 3D) и французское (SolidWorks) ПО, но производства 3D принтеров на территории республики до сих пор нет. На этом относительно молодом рынке представлен большей модельный ряд устройств западного (США) и восточного (КНР) производства.

Что касается импорта инновационных и современных технологий, то на территории Беларуси многие технологические решения только развиваются. Взять хотя бы стремительно развивающуюся робототехнику – на территории Беларуси есть отечественные производители роботов такие как Rozum Robotics, но стоит заметить, что они специализируются преимущественно на производстве сервомоторов и безколлекторных двигателей. В их спектре услуг есть “роборука” собственного производства, но она не является полноценной заменой на производстве сложных товаров, а служит скорее, как помощник в быту. Если разбирать более инновационные решения такие как роботы гуманоиды, то в данный момент использование их в качестве рабочей силы доступно лишь странам, где они разрабатываются.

Можно выделить несколько причин этому:

1. Недостаток специалистов — сейчас ввиду того, что вектор интереса сместился в сторону кибернетики и программирования наблюдается острая нехватка амбициозных инженеров, конструкторов и т.д.
2. Сложность производства — даже если представить, что новая технология в области машиностроения появляется, то сразу возникает проблема с налаживанием производства и быстрым прототипированием.

Решение. Если проблема нехватки специалистов может быть решена путем популяризации соответствующих специальностей, то вопрос налаживания производства остается актуальным. В этом случае могут существенно помочь наработки в области 3D печати. Может непосредственно на производстве 3D принтер будет мало эффективен, но в качестве инструмента быстрого прототипирования он подходит идеально. Оптимальным вариантом использования в цикле разработки будет использование 3D печати на этапе непосредственно разработки прототипов. Данный метод существенно облегчает процесс тестирования на разных этапах. Что касается непосредственно процесса производства, то в некоторых узконаправленных отраслях можно использовать только 3D печать. Такие технологии как SLS или SLM печать могут быть буквально единственным способом производства продуктов с особо сложной геометрией и состоящих из металла.

Плюсы использования 3D принтеров:

1. Экономия материала:

3D печать не гарантирует безотходного производства, но снижение потребляемого ресурса обеспечить сможет. Во-первых – это брак при печатном производстве и современные технологии печати не могут обеспечить высокой точности. Видимо, это и служит причиной, по которой РБ не производит собственных 3D принтеров и не использует их в масштабном промышленном производстве. Во-вторых – это пластиковая или металлическая муть после шлифования заготовок. В процентном соотношении ресурсопотребление сокращается в разы. (табл. 1).

Таблица 1. – Статистика потери материала при токарной обработке

Обработка металла на расточных станках	Металлическая стружка, куски металла и т.п.	В среднем 12-24 кг. За смену или 1,5 кг/час
Обработка металла на токарных и токарно—револьверных станках	Металлическая стружка, куски металла и т.п.	В среднем 20 кг. За смену или 2,5 кг/час
Обработка металла на продольно-строгательных станках	Металлическая стружка, куски металла и т.п.	В среднем 48 кг. За смену или 6 кг/час
Обработка металла на фрезерных станках	Металлическая стружка, куски металла и т.п.	В среднем 48-72 кг. За смену или 6-9 кг/час
Обработка металла на карусельных станках	Металлическая стружка, куски металла и т.п.	В среднем 90 кг. За смену или 11,3 кг/час

2. Быстрое получение детали с учетом того, что это процесс анализа недостатков и создания прототипов. На обычных токарных и фрезерных станках в процессе получения детали неизбежно получение большого количества отходов производства, создание литейных форм в свою очередь слишком сложно и нецелесообразно при создании прототипа, который неизбежно будет улучшен и изменен в процессе разработки. 3D принтер же может напечатать объект любой формы и структуры, а также сделает это в сравнительно малые сроки.

3. Возможность получения сложных форм из металла (если рассматривать SLS или SLM печать). В большинстве 3D принтеров основной материал для печати — это пластик или смола. Когда же от тестируемой детали требуется знать ее прочностные характеристики, то сразу становится понятно, что одна и та же деталь будет показывать разные результаты в зависимости от материала, поэтому рационально использовать в тестах изделия, полученные методом 3D печати металлом. Так же эти методы позволяют создавать даже компоненты сложной геометрии, которые невозможно получить путем отливки, такие как ракетные двигатели (рис. 1).

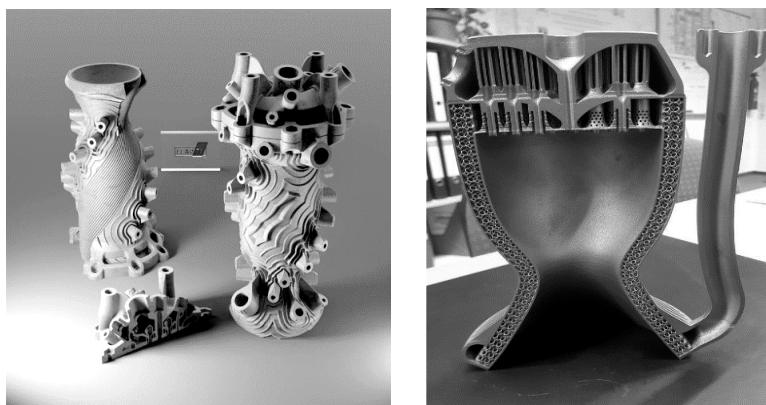


Рисунок 1. – Ракетные двигатели, полученные способом 3D печати металлом

Заключение. В заключении можно отметить, что Республика Беларусь имеет огромный потенциал для развития и внедрения современных технологий. Применение стратегического подхода к решению текущих проблем может привести к значительным улучшениям в будущем, а использование развивающихся технологий 3D печати способно сократить затраты на производство как материалов, так и людских ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Годовые данные: Импорт важнейших видов продукции // Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/vneshnyaya-torgovlya/vneshnyaya-torgovlya-tovarami/godovye-dannye/eksport-i-import-tovarov-6-znakov-tn-ved-eaes/eksport-i-import-tovarov-v-2020-2021-gg-6-znakov-tn-ved-eaes/import-tovarov/> – Дата доступа: 07.10.2024
2. Производитель коллаборативной робототехники и высокоточных моторов // Официальный сайт [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <https://rozum.com/> – Дата доступа: 07.10.2024
3. Сергеевич Т.В. / Некоторые особенности роботизации национального машиностроительного комплекса Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-osobennosti-robotizatsii-natsionalnogo-mashinostroitel'nogo-kompleksa-respubliki-belarus/viewer> – Дата доступа: 07.10.2024
4. Будущее 3D-печати: прогноз экспертов по аддитивному производству [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/652745/> – Дата доступа: 07.10.2024