

2. Возможность применения гидродинамических моделей для решения промысловых задач при проведении гидроразрыва пласта / А. В. Минаков, А. Ю. Кравченко, Я. А. Майлат, С. Н. Воробьева // Нефтегазовый инжиниринг. – 2025. – № 1. – С. 38–49

3. Климович В.А., Мироненко К.В. Анализ влияния значений потерь давления на трение при проведении тестовых закачек на успешность выполнения основного ГРП при освоении скважин по технологии R&P МГРП 3. – Нефтяник Полесья.– 2024. – №2. – С. 96–99.

4. Шокурова, Т. А. Анализ выработки запасов месторождения для определения стратегии дальнейшей разработки / Т. А. Шокурова // Нефтегазовый инжиниринг. – 2024. – № 1. – С. 55–62.

УДК 621

ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ПЕЧАТИ В ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ

Пивовар С.Н., (студент, гр. ОП-41)

Гомельский государственный университет им П.О. Сухого, Республика Беларусь

Актуальность темы определяется необходимостью внедрения современных и технологичных способов восстановления деталей машин, позволяющих сокращать время ремонта, снижать производственные издержки и обеспечивать стабильную работу оборудования. Применение 3D-печати в этой сфере становится особенно значимым, так как она даёт возможность быстро изготавливать и восстанавливать элементы сложной формы, поддерживая бесперебойность производственных процессов и повышая конкурентоспособность предприятий.

Цель работы данной работы является анализ возможностей применения технологии 3D-печати для изготовления, восстановления и модернизации деталей, а также выявление её преимуществ и ограничений по сравнению с традиционными методами производства.

Сущность 3D-печати заключается в том, что деталь создаётся методом послойного добавления материала на основе цифровой трёхмерной модели. В отличие от традиционных способов, технология не требует литейных форм, дорогостоящей оснастки и долгой подготовки производства. Это значительно сокращает сроки изготовления, снижает себестоимость мелких партий и позволяет быстро получать элементы сложной геометрии. Традиционные методы остаются надёжными, но требуют больших временных ресурсов и не всегда подходят для мелкосерийного выпуска или сложной геометрии изделий. На этом фоне 3D-печать становится одним из наиболее перспективных направлений, способных обеспечить независимость от

поставок, быстрое производство и восстановление деталей, включая снятые с производства.

В машиностроении 3D-печать применяется для быстрого проектирования, изготовления прототипов, внедрения новых конструктивных решений, восстановления и замены деталей. Наиболее распространены технологии FDM (послойное наплавление пластика), SLS (лазерное спекание порошка) и SLM/DMLS (плавление металлических порошков), обеспечивающие различную степень прочности, точности и назначения изделий [1].

Развитие технологий невозможно без выбора подходящего материала, ведь именно он определяет, какой может быть деталь — гибкой или жёсткой, лёгкой или ударопрочной, временной или полностью функциональной.

В 3D-печати сегодня используются полимеры, металлы и композитные материалы, и каждый из них раскрывает свои преимущества в зависимости от поставленной задачи. Полимеры подходят для деталей, не испытывающих серьёзных нагрузок: корпусов, кожухов, функциональных прототипов, элементов оснастки. Их ценят за лёгкость, доступность и возможность быстро получать готовое изделие без сложной постобработки. Металлы, наоборот, применяются там, где требуется надёжность — они позволяют печатать нагруженные узлы, которые раньше можно было получить только традиционным литьём или фрезерованием. Композиты занимают промежуточное положение: они легче металла, но заметно прочнее обычного пластика, поэтому востребованы в машиностроении, авиамоделировании, приборостроении и сфере ремонта деталей, снятых с серийного производства.

Преимущества 3D-печати заключаются в возможности изготовления деталей любой сложности, сокращении отходов производства, отсутствии необходимости в пресс-формах, ускорении процесса ремонтного восстановления и изготовлении редких, снятых с производства или уникальных деталей.

Однако внедрение технологии сдерживается высокой стоимостью оборудования, длительностью печати крупных элементов и необходимостью последующей механической обработки поверхности. Поэтому наиболее эффективным является комбинированный подход — применение аддитивного производства для сложных и малосерийных деталей, а традиционных методов для массового выпуска [2,3].

Заключение

Таким образом, 3D-печать становится значимым инструментом в сфере производства деталей. Она позволяет ускорить разработку конструкторских решений, повысить ремонтпригодность оборудования и расширить возможности промышленности. По мере удешевления технологий и стандартизации процессов аддитивные методы будут всё активнее внедряться в серийное производство, обеспечивая более технологичный и гибкий подход к изготовлению деталей.

Список литературы

1. Шкуро А.Е. Технологии и материалы 3D-печати: учеб. пособие / А.Е. Шкуро. — Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. — С. 97–98.
2. Коряков А.Е. Применение 3D-печати в машиностроении: эффективность, история и тенденции развития / А.Е. Коряков. — Минск: БНТУ, 2022. — С. 100–102.
3. Михальченко, А. А. Влияние режимов 3D-печати термопластами на прочностные свойства изделий / А. А. Михальченко, А. Б. Невзорова, И. Б. Одарченко // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого. – 2023. – № 1.– С. 31–40.

УДК 666.9

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТИ НА БМЗ

Позняк Р.Н. (студент гр. ЗТМ 51)

*Гомельский государственный технический университет
им. П.О Сухого, Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. Утилизация отходов производства в Республике Беларусь является актуальной задачей для многих производств, т.к. они влияют на состояние подземных вод [1]. Важный инвестиционный проект строительства известково-обжигательной установки сегодня в полном объеме обеспечивает сталеплавильное производство шлакообразующими материалами, к тому же всегда имеется резерв [2]. Для обеспечения непрерывной работы установки резерв известняка создан и на площадке временного хранения.

Цель работы. Провести анализ эффективности безотходного производства с помощью известково-обжигательной установки (ИОУ), рассчитанная на мощность 400 тонн извести в сутки.

Анализ полученных результатов: На Белорусском металлургическом заводе сегодня ИОУ работает под потребности производства и выпускает в среднем 250 тонн извести в сутки. Каждую смену трудится 4 обжигальщика и машинист крана, обеспечивая непрерывное производство извести.

На склад известняка сырье приходит в вагонах от российских партнеров. Машинист крана грейфером загружает его в приемный бункер. Далее камень проходит рассортировку от металлических включений, подвергается дроблению, грохочению и складывается в бункеры, откуда дозированно поступает в известково-обжигательную печь, в которой пламенем газозвоздушной смеси обжигается до извести. Готовый продукт по конвейеру загружается в бункер-накопитель. Как только у электросталеплавильных цехов появляется необходимость в извести, по главному конвейеру она передается к электросталеплавильным печам.