

УДК 004.896

**3D ПЕЧАТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ
3D PRINTING IN THE ENERGY SECTOR**

Д.И. Траскевич

Научный руководитель – Ю.И. Богданов, ассистент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

D. Traskevich

Supervisor – Y. Bogdanov, assistant
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: данная работа исследует связь между 3D-моделированием, 3D-печатью и энергетикой. Она обсуждает возможности использования 3D-печати для создания энергетически эффективных компонентов и систем, таких как оптимизированные формы для турбин ветряных электростанций. Работа также подчеркивает потенциал 3D-печати в создании сложных геометрических структур, способных улучшить энергоэффективность и теплоотдачу в различных системах.

Abstract: this work explores the relationship between 3D modeling, 3D printing and energy. She discusses the possibility of using 3D printing to create energy-efficient components and systems, such as optimized molds for wind turbines. The work also highlights the potential of 3D printing in creating complex geometric structures that can improve energy efficiency and heat transfer in various systems.

Ключевые слова: 3D-моделирование, 3D-печать, солнечные батареи, энергия ветра, 3D-принтер, ядерная энергетика.

Keywords: 3D modeling, 3D printing, solar panels, wind power, 3D printer, nuclear power.

Введение

3D-моделирование, 3D-печать и энергетика идут рука об руку благодаря обширному, эффективному и экономичному применению этой технологии. Сегодня 3D-геометрические модели, полученные методами компьютерного анализа и лазерного сканирования, могут быть использованы в качестве основы для целей энергетического моделирования. Также внедряется несколько методов для облегчения диагностики и измерения тепловых и других условий окружающей среды. Для достижения сокращения энергопотребления значительные усилия были сосредоточены на разработке методов, которые могут способствовать сокращению потребления электроэнергии.

Основная часть

Солнечные батареи – это панели, преобразовывающие солнечную энергию в тепло или электричество. Они выполнены из фотоэлектрических элементов, в которых происходит ряд физических и химических явлений. Как правило, фотоэлектрические элементы делают из кристаллического кремния, однако сейчас активно разрабатываются новые материалы (недавний пример – технология тонкопленочных солнечных элементов). Качество и эффективность солнечных батарей, изготавливаемых традиционными способами, являются не

самыми экономичными и экологичными. Именно поэтому специалисты, изучающие аддитивные технологии, экспериментируют с целью создать высококачественные солнечные панели на 3D-принтерах. Используя специализированное программное обеспечение, эти панели могут быть спроектированы так, чтобы соответствовать любой форме или размеру, что делает их невероятно адаптируемыми к различным средам. Эта адаптивность дает им значительное преимущество перед традиционными солнечными панелями. Аддитивное производство солнечных батарей помогает сократить расходы на 50%. Для изготовления таких установок не требуются дорогие материалы (например, стекло, поликристаллический кремний и индий). Средняя цена такой батареи в два раза ниже по сравнению с аналогами — 3 тысяч рублей за 1 м² против 6 тысяч. Стоимость создания установки для производства ячеек составляет порядка 300-400 тысяч рублей. Кроме того, панели, напечатанные на 3D-принтере, намного тоньше обычных, и это значительно снижает накладные расходы на транспортировку панелей.

Также одним из ключевых преимуществ солнечных панелей, напечатанных на 3D-принтере, является их способность адаптироваться к различным поверхностям и средам. Благодаря различным формам и размерам они могут идеально вписаться в области, где традиционные прямоугольные панели могут быть непрактичными. Это не только максимально эффективно использует доступное пространство, но и повышает энергоэффективность.

Производство энергии ветра также может пользоваться 3D-печатью. Различные организации, связанные с ветроэнергетикой, уже используют 3D-печать пресс-форм лопаток турбин. Обычно изготовление этих лезвий было трудоемким процессом. 3D-печать ускоряет сборку пресс-форм вместе с большей степенью эффективности. Кроме того, это также позволяет фирмам сократить транспортные расходы, поскольку транспортировка 3D-принтера к месту работы намного проще, чем транспортировка 50-футовой формы.

Еще одно ключевое преимущество, связанное с 3D-печатью, заключается в том, что она позволяет фирмам поддерживать свои устаревшие системы. Обычно фирмам приходилось менять все оборудование вместо замены вышедшего из строя компонента на тот случай, если производитель остановит сборку устаревших моделей. Но 3D-принтер может даже изготавливать детали, производство которых было прекращено, что позволяет продолжать работу старого и дорогого оборудования. 3D-печать дает преимущества, которые сокращают отходы и повышают устойчивость в энергетическом секторе. Это позволяет осуществлять точный контроль материалов, сокращая отходы материала и снижая расход сырья. Кроме того, в этом методе можно использовать переработанные или биоразлагаемые материалы, сокращая количество отходов и повышая устойчивость, снижению транспортных расходов и связанных с ними выбросов углерода.

Внимание обращается на 3D-печать для ядерной энергетики, потому что эта технология позволяет создавать сложные формы и геометрию. Это приводит к более эффективным и действенным конструкциям ядерных компонентов, таких как топливные стержни и активные зоны реакторов. 3D-печать, или аддитивное

производство (АМ), известно своей гибкостью дизайна, что открывает множество возможностей для производителей ядерных деталей.

Гибкость конструкции и отсутствие необходимости в инструментах позволяют консолидировать детали, процесс, при котором несколько компонентов могут быть спроектированы и напечатаны как один. Кроме того, более сложная геометрия, возможная с помощью 3D-печати, позволяет создавать более компактные размеры деталей и их последующую повышенную производительность. Примером этого являются напечатанные на 3D-принтере теплообменники, которые могут быть спроектированы со стенками толщиной до 200 микрон и небольшими сложными проточными каналами внутри компонента, что приводит к большей поверхности теплопередачи внутри. Чем больше площадь поверхности, тем больше тепла может быть удалено, что увеличивает производительность теплообменника.

В настоящее время инженеры-ядерщики могут перерабатывать 95 процентов отработавшего топлива из ядерного реактора, а остальные 5 процентов должны храниться как «долгосрочные» отходы. Вышеупомянутое оборудование, напечатанное на 3D-принтере, может быть использовано для сортировки и переработки некоторых из последних, а это означает, что дополнительные 2 процента ядерных отходов могут быть переработаны. Хотя 2 процента могут показаться не особенно впечатляющим прогрессом, это может значительно сократить количество используемого топлива, которое необходимо хранить, и продолжительность времени, в течение которого оно остается опасным.

Заключение

Таким образом, 3D-моделирование, 3D-печать и энергетика тесно связаны друг с другом и предоставляют много возможностей для создания более эффективных и экологически чистых систем энергопроизводства. Использование 3D-печати в энергетике может привести к сокращению расходов, улучшению производительности и повышению устойчивости в этой отрасли. Это позволяет нам двигаться в направлении более устойчивого будущего и использования возобновляемых источников энергии.

Литература

1. 3D PrintedSolarPanels – [Электронный ресурс] / 3D PrintedSolarPanels. My experiencewith 3D printedsolar. – Режим доступа:<https://medium.com/aaronstech/3d-printed-solar-panels-dd410fcc979b>: – Дата доступа 26.09.2023.
2. How 3D Printing Powers the Energy Industry by Lunabaker Medium – [Электронный ресурс] / How 3D Printing Powers the Energy Industry | by Lunabaker | Medium. – Режим доступа:<https://medium.com/@lunabaker8019/how-3d-printing-powers-the-energy-industry-98878bfbc78e>: – Дата доступа 28.09.2023.
3. В центре внимания приложений: как 3D-печать поддерживает инновации в атомной энергетике - AMFG. [Электронный ресурс] / В центре внимания приложений: как 3D-печать поддерживает инновации в атомной энергетике - AMFG. – Режим доступа:<https://fdmprint.ru/2023/03/22/kak-3d-pechat-pomogaet-optimizirovat-jadernuju-ehnergetiku/>: – Дата доступа 28.09.2023.