

пользование энергосберегающего оборудования и потребление энергии на основе описанного ранее принципа энергоэффективности, грамотное планирование хранения и вывоза мусора, а также обеспечение зданий парками рядом, фонтанами, водоемами и велодорожками.

В Республике Беларусь на сегодняшний день данные концепции внедряются малоактивно, однако следует отметить широкие перспективы развития этого направления в стране. Так, Постановлением Совета Министров Республики Беларусь была утверждена «Программа деятельности Правительства Республики Беларусь на период до 2025 года», в которую включен пункт о внедрении и развитии принципов «зеленого» строительства. Помимо этого, в республике уже существует множество «зеленых» зданий, которые частично или полностью соответствуют концепциям такого строительства. Примерами являются экологические деревни Старый Лепель и Дружная, жилые комплексы «Аквамарин», «Лесной городок» и многое другое. Кроме того, в ближайшее время планируется строительство экспериментального объекта «Ресурсо-независимый квартал «Дом Парк» [2].

Заключение. Таким образом, «зеленое» строительство способствует благоприятному функционированию земной экосистемы, при этом давая возможность устойчиво развиваться как стране, так и человечеству в целом. Вместе с тем, это и экономически выгодно, так как затраты на различные виды энергии меньше. В Республике Беларусь начинает активизироваться деятельность в этом направлении: строятся «зеленые» жилые комплексы и дома, экологические деревни, а также планируется строительство различных инновационных и экспериментальных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Зеленое» строительство в тренде [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://smp.by/novosti/zelenoe-stroitelstvo-v-trende/>. – Дата доступа: 20.04.2024.
2. «Зеленое» строительство – инвестиция в будущее [Электронный документ]. – Режим доступа: https://ecologia.by/number/2016/10/Zelenoe_stroitelstvo_investitsiya_v_budushee/. – Дата доступа: 21.04.2024.

УДК 004.9/ 691.328

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ 3D-ПЕЧАТИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ

*А. В. Лагун, студент группы 10505122 ФММП БНТУ,
научный руководитель – преподаватель А. А. Третьякова*

Резюме – в статье рассматриваются экологические аспекты 3D-печати: устойчивость и переработка материалов.

Resume – the article examines the environmental aspects of 3D printing: sustainability and recycling of materials.

Введение. В современных условиях вопросы экологической безопасности становятся все более актуальными, независимо от производственной сферы. Технологии 3D-печати не обходят стороной эту проблему и начинают применяться практически повсеместно. В статье рассмотрены преимущества и 3D-печати, связанные с экологией.

Основная часть. Внедрение 3D-печати открывает новые горизонты для экологической устойчивости. Объем мирового рынка 3D-печати достиг почти 12 миллиардов долларов к 2020 году, и ожидается, что к 2025 году он увеличится до 32 миллиардов долларов. Это свидетельствует о быстром росте и внедрении аддитивных технологий, что подчеркивает их значимость и потенциал для устойчивого развития. Важно понимать, каким образом аддитивные технологии влияют на окружающую среду и какие вызовы они представляют. С одной стороны, 3D-печать способствует сокращению отходов за счет точного контроля производства и минимизации необходимости в больших запасах товаров. С другой стороны, при применении традиционных пластмасс и других потенциально опасных материалов возникают вопросы их экологической устойчивости и безопасности, в связи тем, что при этом часто происходит перепроизводство и накопление отходов [1–2].

Экологические преимущества 3D-печати:

– использование метода 3D-печати приводит к экономии ресурсов, а также к уменьшению отходов. Нет необходимости в лишних запасах т. к. получают изделия точного необходимого объема;

– в отличие от традиционного производства, где распространено использование пластика, 3D-печать предпочитает биоразлагаемые материалы. Для повышения эффективности переработки 3D-печатных изделий выбирают безопасные материалы, такие как PLA, производящийся из кукурузного крахмала. Следует избегать токсичных материалов, например ABS, так как этот пластик при нагревании до 400°C распадается на токсичные компоненты, которые оказывают вредное воздействие на организм человека [3].

Разрабатывают дизайн изделия, чтобы их можно было легко разобрать и переработать. Избегая сложных конструкций, которые могут усложнить утилизацию.

Организовываются образовательные программы для пользователей 3D-печати, чтобы они осознавали правильные способы утилизации изделий.

Проксимальная переработка. Установка 3D-печатных станков непосредственно на местах переработки приводит к уменьшению транспортных издержек а также к дополнительному сокращению загрязнений, вызванных их использованием [4].

Заключение. В настоящее время 3D-печать действительно открывает новые горизонты в производстве и дизайне. Однако, как и любая инновационная технология, она несет в себе как потенциал для улучшения качества жизни, так и вызовы, связанные с экологическими последствиями. Технология 3D-печати требует значительного количества энергии для ра-

боты принтера и нагрева пластиковых материалов, что приводит к увеличению потребления электроэнергии и выбросу парниковых газов – это негативно сказывается на ОС. Материал, из которого изготавливается изделие, также может нести в себе опасность. Например, ABS-пластик при нагревании до 400 °С распадается на токсичные компоненты, которые оказывают вредное воздействие на организм человека. Переосмысление подходов к использованию материалов и их переработке является ключевым для достижения устойчивости так как 3D-печать способствует сокращению отходов и улучшению экологической ситуации. Важно, чтобы сообщество, индустрия и потребители работали вместе, чтобы 3D-печать служила не только инновациям, но и заботе о нашем общем будущем на планете [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Рынок технологий 3D-печати в России и мире: перспективы внедрения аддитивных технологий в производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/rynok-tekhnologiy-3d-pechati-v-rossii-i-mire-perspektivy-vnedreniya-additivnykh-tehnologiy-v-proizv/>. – Дата доступа: 19.01.2021.
2. 10 преимуществ и недостатков 3D-печати – Digital Marketing Specialist & Family Business Developer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://barrazacarlos.com/ru/преимущества-и-недостатки-3D-печати>. – Дата доступа: 06.03.2023.
3. Экология в 3D-печати – ЦАТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rt-3d.ru/ecologia-v-3d-pechati/>. – Дата доступа: 30.11.2022.
4. Экологические аспекты 3D-печати: устойчивость и переработка материалов – 3DCAST. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication> – Дата доступа: 14.01.2024.
5. Насколько токсичны испарения пластика ABS и PLA? – 3DTODAY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3-Dtoday.ru/blogs/kirilllll>. – Дата доступа: 02.03.2024.

УДК65.3977

ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ЕГО СИСТЕМЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*А. Д. Питюк, студентка группы 10507122 БНТУ ФММП
научный руководитель – старший преподаватель А. А. Заболотец*

Резюме – в данной статье мы рассмотрим основные принципы программного управления в промышленном производстве, а также различные системы, используемые для его реализации. Мы изучим примеры успешной практики внедрения программных систем управления на различных предприятиях и выявим основные преимущества, которые они приносят бизнесу.