

УЛЬТРАФІОЛЕТОВІ КАМЕРИ. ВИДИ, ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ

Завалюєв А.О., Гурін Д.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61000, Харків, пр. Науки 14

E-mail: artem.zavaliuiev@nure.ua

Анотація: У тезах розглянуто загальне визначення терміну УФ камери, їх види, недоліки та переваги.

Ключові слова: 3D-друк, камери, постобробка, ультрафіолет.

ULTRAVIOLET CAMERAS. TYPES, FEATURES OF USE

Zavaliuiev.A.O., Gurin D.

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61000, Kharkiv, 14 Nauky Ave

E-mail: artem.zavaliuiev@nure.ua

Annotation: The article discusses the general definition of the term UV chambers, their types, disadvantages and advantages.

Keywords: 3D printing, cameras, post-processing, ultraviolet.

Розробка ультрафіолетових камер для постобробки виготовлених на 3D-принтерах моделей має високу актуальність у сучасній індустрії. З постійним зростанням популярності та застосування 3D-друку в різних галузях, включаючи медицину, авіацію, промислове виробництво та дизайн, виникає потреба в ефективних методах подальшої обробки та зміцнення виготовлених деталей та моделей. УФ камери є важливою ланкою в процесі постобробки, забезпечуючи швидку і рівномірну полімеризацію фотополімерних смол, що використовуються в 3D-друку. Це дозволяє покращити якість поверхні виробів, посилити їхню міцність та забезпечити стійкість до зовнішніх впливів. Завдяки постійному вдосконаленню технологій та розробці нових матеріалів для 3D-друку, актуальність розробки сучасних та ефективних УФ камер для постобробки продовжує залишатися на високому рівні.

Ультрафіолетові камери для пост-обробки в 3D-друку є важливою ланкою в процесі виробництва, особливо в контексті постійно зростаючих вимог до якості та довговічності виробів. З розвитком технологій 3D-друку та розширенням її застосування в різних галузях ультрафіолетові камери стають невід'ємною частиною виробничого процесу. Дослідження різноманітності існуючих видів ультрафіолетових камер, їх переваг та недоліків стає ключовим аспектом для забезпечення ефективної роботи та отримання високоякісних продуктів. Таким чином, розуміння характеристик та особливостей ультрафіолетових камер відіграє важливу роль у підвищенні виробничої ефективності та забезпеченні високого рівня якості готової продукції.

Ультрафіолетові камери для пост-обробки в 3D-друку є спеціалізованими пристроями, призначеними для полімеризації та затвердіння матеріалів, що використовуються в процесі створення 3D-моделей. Вони забезпечують ефективний та рівномірний розподіл ультрафіолетового світла на поверхні об'єкта, що сприяє швидкій та якісній полімеризації матеріалу. Новітні ультрафіолетові камери оснащені інтелектуальними системами контролю, які дозволяють автоматизувати процес полімеризації та регулювати параметри в залежності від вимог конкретного матеріалу та моделі. Це значно зменшує ризик помилок та забезпечує стабільність виробничого процесу. Крім того, сучасні ультрафіолетові камери мають компактний та ергономічний дизайн, що дозволяє ефективно використовувати обмежений простір виробничих приміщень. Їх можна легко інтегрувати в автоматизовані лінії виробництва та використовувати у складних виробничих процесах.

На початку 2000-х років, коли технологія 3D-друку лише починала свій розвиток, виникла потреба у створенні спеціалізованих ультрафіолетових камер для постобробки матеріалів. Перші експериментальні ультрафіолетові камери з'явилися приблизно 2003-2005 роках. У цей час основним завданням було забезпечення рівномірного та ефективного затвердіння матеріалів, що використовуються у 3D-друку.

З розвитком технології та появою нових матеріалів для 3D-друку в середині 2000-х років, ультрафіолетові камери стали більш функціональними та ефективними. У цей час в камери почали впроваджуватись нові методи управління експозицією, а також покращувалися системи контролю температури та вологості, що сприяло підвищенню якості та надійності процесу полімеризації.

Серйозний розвиток ультрафіолетових камер для постобробки 3D-друку стався наприкінці 2000-х – на початку 2010-х років. На цей час камери стали більш компактними, енергоефективними та універсальними, саме в цей час з'явилися камери з лампами високого тиску також з'явилися камери які почали використовувати не лампи, а світлодіоди що й призводить до більш довшого терміну служби. Протягом наступних десятиліть технологія швидко розвивалася, що призвело до створення більш ефективних, енергоефективних та компактних ультрафіолетових камер. Інтеграція з іншими пристроями та системами автоматизації виробництва стала стандартною практикою.

На сьогоднішній день ультрафіолетові камери для постобробки 3D-друку є високотехнологічними пристроями, що забезпечують швидке та якісне затвердіння матеріалів. Вони широко використовуються у різних галузях промисловості та науки, відіграючи важливу роль у виробничому процесі створення 3D-моделей. Технології тривимірного (3D) друку сьогодні широко використовуються в різних галузях техніки (механіка, біомедицина, аерокосмічна техніка, електроніка тощо)[1]. В основному вони використовуються там само, де й використовується 3D-друк, а саме:

- медицина;
- авіація та космос;
- автомобільна промисловість;
- дизайн та протипування;
- промисловість;

На сьогоднішній день було розроблено 3 основні види ультрафіолетових камер:

- Ультрафіолетові камери з лампами низького тиску;

На даний момент вони в основному використовуються у невеликих лабораторіях та маленьких промислових підприємствах. Вони є економічно доступними та ефективними для полімеризації різних матеріалів, що робить їх популярними серед початківців у сфері 3D-друку.

Переваги:

- ефективно полімеризують різноманітні матеріали;
- мають достатню потужність для швидкого затвердіння;
- мають меншу вартість у порівнянні з іншими типами камер;

Недоліки:

- потребують частої заміни ламп;
- великі споживання енергії;
- потребують певного часу для досягнення оптимальної температури
- ультрафіолетові камери з лампами високого тиску.

На даний момент вони широко використовуються у великих промислових установках, де вимагається висока продуктивність та якість обробки. Вони застосовуються у виробництві великих обсягів 3D-друкованих деталей у таких галузях, як автомобільна промисловість, медичні технології та аерокосмічна промисловість.

Переваги:

- швидше затверджують матеріали;
- мають довший термін служби ламп;
- забезпечують кращу якість обробки.

Недоліки:

- вища вартість в порівнянні з камерами з низьким тиском;
- мають більш високі вимоги до установки та обслуговування;
- ультрафіолетові камери з LED-діодами.

На даний момент вони використовуються у різних галузях, включаючи медицину, електроніку та авіаційну промисловість. Вони дозволяють полімеризувати матеріали з високою точністю та енергоефективністю, що робить їх популярними серед виробників, які цінують якість та економію енергії.

Переваги:

- енергоефективні;
- мають найдовший термін служби;
- швидко набирають оптимальну температуру.

Недоліки:

- більша ціна, ніж у попередніх видів;
- обмежені у можливостях обробки певних матеріалів.

ВИСНОВКИ. Було розглянуто та розкрито термін "Ультрафіолетова камера", розглянуто історію появи самого поняття, хронологію розвитку. Проведено аналіз видів ультрафіолетових камер, сфер їх застосування, особливості та функції залежно від виконуваних завдань. Завдяки отриманій інформації під час аналізу результати показали, що створення власної ультрафіолетової камери може бути доцільним, враховуючи виявлені недоліки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Invernizzi, M., Natale, G., Levi, M., Turri, S., & Griffini, G. (2016). UV-Assisted 3D Printing of Glass and Carbon Fiber-Reinforced Dual-Cure Polymer Composites. *Materials*, 9(7), 583. doi: 10.3390/ma9070583
2. Barkāne, A., Platnieks, O., Jurinovs, M., Grauželienė, S., Ostrauskaite, J., Gaidukovs, S., & Habibi, Y. (2021). UV-Light Curing of 3D Printing Inks from Vegetable Oils for Stereolithography. *Polymers*, 13(8), 1195. doi: 10.3390/polym13081195
3. Jacobsen, A., Jorgensen, T., Tafjord, Ø., & Kirkhorn, E. (2015). Concepts for 3D print productivity systems with advanced DLP photoheads. In *Emerging Digital Micromirror Device Based Systems and Applications VII* (p. 937605). SPIE. <https://doi.org/10.1117/12.2084962>
4. Al-Sharo, Y., Abu-Jassar, A., Lyashenko, V., Yevsieiev, V., Maksymova, S. A Robo-hand prototype design gripping device within the framework of sustainable development, *Indian Journal of Engineering*, 20 2023 e37ije1673. <https://doi.org/10.54905/disssi.v20i54.e37ije1673>
5. Lyashenko, V., Abu-Jassar, A.T., Yevsieiev, V., Maksymova, S. Automated Monitoring and Visualization System in Production, *Int. Res. J. Multidiscip. Technovation*, 5(6) 2023 09-18. <https://doi.org/10.54392/irjmt2362>