

## **ПРАВОВЫЕ И НОРМАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В ПРОИЗВОДСТВЕ ОБЪЕМНЫХ ДЕТАЛЕЙ НА 3D-ПРИНТЕРЕ**

**Поляничко К.С.** – аспирант, инженерная школа информационных технологий и робототехники, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия, e-mail: kristina634050@mail.ru

**Аннотация:** Данная статья направлена на исследование и анализ аспектов, связанных с контролем качества в аддитивной печати, чтобы обеспечить ее устойчивое и безопасное развитие в будущем. Исследование осуществляется по средствам анализа существующих данных и публикаций, основных законов и нормативных актов, регулирующих аддитивную печать, рассмотрения международных стандартов, изучения роли сертификации на обеспечение качества продукции и на основе этого прогнозирование и рекомендации для будущего развития правового регулирования 3d-печати и контроля качества.

**Ключевые слова:** трехмерная печать, дефект, контроль качества, закон, стандарт, сертификация.

## **LEGAL AND REGULATORY ASPECTS OF QUALITY CONTROL IN THE PRODUCTION OF THREE-DIMENSIONAL PARTS ON A 3D PRINTER**

**Polyanichko K.S.** – Graduate student, School of Information Technology and Robotics Engineering, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, e-mail: kristina634050@mail.ru

**Abstract:** This article is aimed at researching and analyzing aspects related to quality control in additive printing in order to ensure its sustainable and safe development in the future. The research is carried out by means of analyzing existing data and publications, basic laws and regulations governing additive printing, reviewing international standards, studying the role of

*certification to ensure product quality and, based on this, forecasting and recommendations for the future development of legal regulation of 3d printing and quality control.*

**Keywords:** *3D printing, defect, quality control, law, standard, certification.*

Современная промышленность столкнулась с революцией в производстве, представленной аддитивной печатью, которая позволяет создавать сложные и высокоточные изделия, применяемые в различных отраслях, включая авиацию, медицину, автомобильное производство и многие другие. Однако, несмотря на многообещающие возможности, сфера аддитивной печати также сопряжена с рядом серьезных юридических и нормативных проблем и вопросов.

С точки зрения качества продукции, контроль и обеспечение высокого уровня становятся важнейшими аспектами. Отсутствие строгих стандартов и норм, регулирующих аддитивную печать, а также недостаточная ясность вопросов сертификации и ответственности за дефекты продукции могут создавать риски для безопасности и надежности изготавливаемых изделий [1].

Следовательно, исследование правовых и нормативных аспектов контроля качества в аддитивной печати имеет критическое значение. Оно позволяет разработать необходимые законодательные и регуляторные механизмы для обеспечения качества продукции и установления ответственности за возможные дефекты. При этом, в контексте постоянно развивающейся технологии аддитивной печати, актуальность этой темы только усиливается, и необходимость в регуляции становится более насущной.

Таким образом, данная статья направлена на исследование и анализ аспектов, связанных с контролем качества в аддитивной печати, чтобы обеспечить ее устойчивое и безопасное развитие в будущем.

На данный момент существует несколько ключевых законов и нормативных актов, которые оказывают влияние на аддитивную печать и контроль качества. Эти документы могут различаться в разных странах и регионах, ниже представлен обзор некоторых из них:

ASTM F2792 - Стандартное руководство по контролю качества в аддитивной мануфактуре: ASTM International разработала этот стандарт для обеспечения качества продукции, созданной с использованием аддитивных технологий. [2]. Этот стандарт

предоставляет рекомендации по методам контроля качества и тестированию материалов и изделий.

ISO 9001 - Системы менеджмента качества: Международная организация по стандартизации (ISO) разработала стандарт ISO 9001, который устанавливает требования к системам менеджмента качества. Этот стандарт может быть применен к организациям, занимающимся аддитивной печатью, для обеспечения качества процессов и продукции.

Патентное законодательство: Правила, касающиеся патентов и интеллектуальной собственности, могут оказывать влияние на аддитивную печать, особенно в случаях, когда создаются новые технологии или продукты.

Авторские права: Законы об авторском праве могут регулировать использование и распространение файлов и моделей, используемых в аддитивной печати.

Законы о безопасности продукции: Законы и нормативные акты о безопасности продукции могут требовать определенных стандартов и процедур контроля качества для продукции, производимой с использованием аддитивной печати.

Следует рассмотреть более подробно международные стандарты, которые могут быть применимы в данной области. Вот несколько ключевых международных стандартов, связанных с аддитивной печатью и контролем качества собраны в таблице 1.

Таблица 1 – Описание основных международных стандартов

<b>Международные стандарты</b>	<b>Описание</b>
ISO/ASTM 52900 - Additive Manufacturing - General Principles	Этот стандарт, разработанный Международной организацией по стандартизации (ISO) и Американским обществом испытателей и материалов (ASTM International), предоставляет общие принципы и терминологию для аддитивного производства. Он служит основой для многих других нормативных документов в области аддитивной печати.
ISO 9001- Quality Management Systems	Стандарт определяет требования к системам управления качеством в организациях. Он может быть применен к аддитивной печати для обеспечения высокого уровня качества продукции и процессов.

ISO 13485 - Medical devices - Quality management systems	Данный стандарт применим к аддитивной печати, используемой в медицинских устройствах. Он определяет требования к системам управления качеством для производителей медицинских изделий.
ISO 17296-1 - Additive Manufacturing - General Principles - Part 1: Terminology	Этот стандарт устанавливает терминологию и термины, которые используются в области аддитивного производства (а также известного как аддитивная печать). Этот стандарт служит целью унификации и стандартизации терминологии, чтобы обеспечить ясное понимание и общение в сообществе, занимающемся аддитивным производством.
ASTM F2792 - Standard Terminology for Additive Manufacturing Technologies	Этот стандарт определяет терминологию, используемую в области аддитивного производства. Он обеспечивает единообразное понимание ключевых терминов и понятий, что важно для устранения неоднозначности и понимания стандартных терминов [3].

Сертификация играет важную роль в обеспечении качества продукции в области аддитивной печати. Она представляет собой процесс оценки и подтверждения соответствия продукции установленным нормам и стандартам, что способствует повышению надежности и безопасности изготавливаемых изделий [4]. В этой статье следует рассмотреть роль сертификации и ее влияние на контроль качества в аддитивной печати.

#### 1. Обеспечение соответствия стандартам и нормативам:

Сертификация в аддитивной печати обеспечивает соответствие изготавливаемых деталей и продукции установленным стандартам, таким как ISO/ASTM 52900 и другим. Это гарантирует, что продукция будет иметь высокое качество и соответствовать техническим требованиям.

#### 2. Установление доверия потребителей и заказчиков:

Сертификация служит инструментом, который помогает устанавливать доверие потребителей и заказчиков к продукции, производимой с использованием аддитивной печати. Заказчики и потребители могут быть уверены, что сертифицированные изделия соответствуют стандартам и несут минимальный риск дефектов.

### 3. Повышение безопасности и надежности продукции:

Сертификация помогает обеспечивать безопасность и надежность продукции. Это особенно важно в случаях, когда аддитивная печать используется в критических областях, таких как медицина или авиация. Сертификация помогает предотвратить возможные дефекты и неполадки в изготовленных деталях.

### 4. Снижение риска юридических проблем:

Сертификация также может снизить риск юридических проблем, связанных с ответственностью за дефекты продукции. При наличии сертификата, который подтверждает соответствие стандартам, производители и поставщики могут лучше защитить себя от юридических исков.

### 5. Содействие развитию индустрии:

Сертификация способствует развитию индустрии аддитивной печати. Она помогает устанавливать более высокие стандарты качества и безопасности, что может привести к росту интереса инвесторов и инноваций в этой области.

Для большего углубления в тематику статьи необходимо также упомянуть существующие методы и инструменты, используемые для контроля качества в 3D печати. Основные из них: визуальный контроль, сканирование и контроль размеров, радиография и УЗИ, термический контроль, использование координатно-измерительных машин (СММ), неразрушающий контроль (НК).

Юридические аспекты ответственности за дефекты, связанные с аддитивной печатью, представляют собой важный аспект регулирования в этой области. Ключевыми юридическими аспектами ответственности за дефекты в аддитивной печати являются:

- **Определение ответственности:** Определение ответственности за дефекты в аддитивной печати зависит от контрактных отношений между сторонами, включая производителей, поставщиков и заказчиков. Четкие договоренности о качестве продукции, гарантиях и обязательствах должны быть закреплены в контрактах и соглашениях.

- Соответствие стандартам и нормам: Производители и поставщики обязаны соблюдать существующие нормативы и стандарты качества, связанные с аддитивной печатью. Нарушение этих стандартов может привести к юридической ответственности.
- Обязанность информирования: Производители должны предоставлять ясную и точную информацию о характеристиках продукции, включая потенциальные ограничения и риски. Скрытие информации о дефектах может повлечь за собой ответственность.
- Гарантии и возврат товара: Законодательство в разных странах может регулировать гарантийные обязательства производителей. В случае выявления дефектов, покупатели обычно имеют право на замену товара или возврат денег.
- Правила обязательной сертификации: Некоторые страны могут требовать обязательной сертификации продукции, включая изделия, изготовленные с использованием аддитивной печати. Необходимость соблюдения этих правил также влияет на юридическую ответственность.

Прогнозирование будущего развития правового регулирования аддитивной печати и контроля качества является сложной задачей, но можно выделить несколько ключевых тенденций и направлений, которые могут оказать влияние на данную область в будущем, также это можно считать рекомендациями:

Обновление и разработка стандартов: Ожидается, что в будущем будут созданы новые и усовершенствованы существующие стандарты для аддитивной печати. Эти стандарты будут учитывать растущий объем использования аддитивной технологии в различных отраслях и будут ориентированы на обеспечение безопасности и качества продукции.

Ужесточение требований к сертификации: С увеличением числа применений аддитивной печати, особенно в критических областях, таких как медицина и авиация, ожидается ужесточение требований к сертификации продукции [5]. Это может включать в себя более строгие процедуры сертификации и обязательные проверки качества.

Регулирование интеллектуальной собственности: С ростом распространения 3D-сканирования и печати, возникнут вопросы о защите интеллектуальной собственности и правилах использования. Ожидается, что правовое регулирование в этой области будет развиваться и учитывать новые вызовы.

Глобальные стандарты и соглашения: В будущем могут быть разработаны более обширные международные стандарты и соглашения, которые упростят и унифицируют правила контроля качества и сертификации в аддитивной печати.

Поддержка исследований и инноваций: Поддерживание исследований и инноваций в области аддитивной печати и контроля качества, то что позволит развивать более эффективные методы и стандарты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аркадьев, В.В. "Аддитивные технологии: перспективы и ограничения." *Машиностроение и техносфера.* № 3 (2017): 12-18.

2. Гавриленко, А.А. "Правовые аспекты использования 3D-печати в медицинской практике." *Закон и медицина.* № 2 (2019): 45-50.

3. Красильников, Д.И. "Нормативное регулирование применения аддитивных технологий в России." *Юридический мир.* № 5 (2018): 61-68.

4. Смирнов, И.П. "Сертификация продукции, изготовленной с использованием аддитивных технологий." *Стандарты и качество.* № 4 (2016): 24-29.

5. Федоров, В.А. "Ответственность за дефекты продукции при использовании 3D-печати: анализ юридических аспектов." *Право и инновации.* № 1 (2020): 76-83.