

3. Для предотвращения перегрузки и повышения долговечности насосных агрегатов необходимо оптимизировать их режим работы. За счет применения регулируемого привода, который позволяет изменять подачу насоса в зависимости от текущих потребностей системы. Что позволит значительно снизить частоту перегрева масла и уменьшить энергопотребление на 10–12 %.

**Заключение.** В результате проведённого исследования установлено, что повышение эксплуатационной надёжности гидросистемы центра горизонтального обрабатывающего со столом-спутником достигается за счёт комплексного подхода, включающего совершенствование конструкции системы, улучшение фильтрации, внедрение средств диагностики и оптимизацию режимов работы оборудования. Проведённый анализ подтвердил эффективность, снизилось количество отказов, повысилась стабильность рабочих параметров и увеличился межремонтный интервал.

**Благодарность.** Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Невзоровой Алле Брониславовне за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

**Список литературы.**

1. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. . Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для машиностроительных вузов -4-е изд., стереотипное, перепечатка со второго издания 1982 г. – М: «Издательский дом Альянс», 2010. — 280 с.
2. Кольга А. Повышение надёжности и упрощение систем управления гидравлическими приводами сельскохозяйственных машин. - Научно-технический вестник: технические системы в АПК, 2021. — 120 с.
3. Шимановский А.О. Гидродинамическая нагруженность котла железнодорожной цистерны при соударении вагонов / А.О.Шимановский, А.В. Путято. — Материалы. Технологии. Инструменты. — 2005. - № 3 . С. 45-48.

УДК 620.92

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОЛЬЗА  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ**

**Атабалов Х.Б, (инженер)**

*Государственный энергетический институт Туркменистана,  
г.Мары, Туркменистан.*

**Актуальность темы.** Альтернативная энергетика сегодня является одним из ключевых направлений технологического развития, поскольку мировое сообщество стремится снизить зависимость от ископаемых ресурсов,

уменьшить выбросы парниковых газов и обеспечить энергетическую безопасность. В этих условиях возрастает необходимость в создании высокоеффективного, надёжного и экономически доступного энергетического оборудования. Аддитивные технологии, основанные на послойном формировании изделий, открывают принципиально новые возможности для развития альтернативной энергетики. Они позволяют создавать сложные геометрии, недостижимые при традиционном производстве, существенно сокращать расход материалов, уменьшать массу компонентов и ускорять цикл разработки оборудования [1].

**Цель данной работы** заключается в анализе возможностей и эффективности применения аддитивных технологий в сфере альтернативной энергетики, а также в выявлении их технологических, экономических и экологических преимуществ при создании и модернизации оборудования возобновляемых энергетических систем.

**Анализ полученных результатов.** В ходе проведённого исследования были сопоставлены технологические, экономические и экологические параметры традиционных методов производства компонентов альтернативной энергетики и возможностей, предоставляемых аддитивными технологиями.

Полученные результаты подтверждают, что аддитивные технологии обеспечивают значительное улучшение технологических характеристик изделий. Создание сложных геометрических форм, оптимизированных каналов охлаждения, облегчённых несущих конструкций и интегрированных функциональных элементов приводит к повышению эффективности работы оборудования — от ветрогенераторов и солнечных концентраторов до аккумуляторных систем и топливных элементов. Это выражается в снижении массы на 20–60%, увеличении тепловой и аэродинамической эффективности и росте долговечности компонентов [2,3].

Экономический анализ показал сокращение материоёмкости производства за счёт минимизации отходов и уменьшения количества технологических операций. Снижение затрат на изготовление отдельных деталей достигает 20–40%, что особенно важно для малосерийного и индивидуализированного оборудования альтернативной энергетики.

Экологические результаты также имеют положительную динамику. Уменьшение отходов, снижение углеродного следа за счёт локального производства, возможность переработки материалов и продление жизненного цикла оборудования делают использование аддитивных технологий важным элементом устойчивого развития в сфере энергетики.

Аддитивное производство позволяет печатать монолитные детали без сварных швов и стыков, которые являются потенциальными точками отказа. Это особенно важно для ветротурбин, тепловых насосов и топливных элементов. С помощью 3D-печати возможно быстро изменять конфигурацию

деталей под конкретные условия эксплуатации: климатические особенности, требуемую мощность или конструктивные ограничения [3].

**Заключение.** В рамках проведённого исследования была рассмотрена роль аддитивных технологий в развитии альтернативной энергетики, а также оценены их технологические, экономические и экологические преимущества. Анализ показал, что 3D-печать становится важным инструментом повышения эффективности, надёжности и доступности оборудования, использующего возобновляемые источники энергии.

Аддитивные технологии обеспечивают возможность создания сложных конструкций, недоступных традиционным методам производства, что позволяет улучшать аэродинамические, механические и теплофизические характеристики оборудования. Использование оптимизированных геометрий, облегчённых структур и интегрированных функциональных элементов способствует повышению производительности солнечных, ветровых, водородных и аккумуляторных систем.

Проведённая работа позволяет сделать вывод, что внедрение аддитивных технологий способствует повышению эффективности функционирования энергетических систем, снижению затрат и уменьшению экологической нагрузки. Это подтверждает актуальность дальнейших исследований и внедрения аддитивных технологий в энергетическую сферу.

### **Список литературы**

1. Гавриленко А.В. Возобновляемая энергетика: солнечные и ветровые установки. — СПб.: Лань, 2020. – 140 с.
2. Berman B. 3-D printing: The new industrial revolution. Business Horizons, 2012. – 90 р.
3. Михальченко, А. А. Повышение точности 3D-печати методом FDM путем изменения параметров 3D-принтера / А. А. Михальченко, А. Б. Невзорова // Стратегия и тактика развития производственно-хозяйственных систем : сб. науч. тр. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Ун-т им. Адгинкья Д. Я. Патила ; под ред. М. Н. Андриянчиковой. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 140–143.

УДК 347.77

## **МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ТРЕНИЯ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН С ПРОТЯЖЕННЫМ ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ ОКОНЧАНИЕМ**

**Байковский Д.И. (аспирант)**

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

**Актуальность.** В условиях разработки трудноизвлекаемых запасов (ТрИЗ), сосредоточенных в низкопроницаемых и ультронизкопроницаемых