

1. Башта, Т.М. Объемные насосы и гидравлические двигатели гидросистем/ Т.М. Башта. – Москва: Машиносторение, 1989.
2. Михневич А. В., Михневич Н. Н. Исследование динамики жидкости в поршневых парах объемных гидромашин/ А. В Михневич., Михневич Н. Н. //Вестник Гомельского государственного технического университета им. ПО Сухого. – 2009. – №. 2 (37). – С. 064-068.
3. Кульгейко, Г. С. О функциональном нормировании точности геометрических параметров прецизионных пар гидропривода / Г. С. Кульгейко, М. П. Кульгейко // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XIV международной научно-практической конференции, посвященной Году качества : в 2-х частях, Гомель, 20–21 ноября 2025 года / Белорусский государственный университет транспорта. – Гомель, 2025. – Часть 2. – С. 119–121.

УДК 621

## **ПОДДЕРЖАНИЕ ГЕОМЕТРИИ ДРОБИЛЬНОЙ КАМЕРЫ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗНАШИВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ**

**Анисимов Д.М. (студент, г. СГД ГМиО)**

*Филиал Мурманского арктического университета,  
г. Апатиты, Россия*

**Актуальность:** Решение этой задачи необходимо для обеспечения стабильности и безопасности технологического процесса, поскольку критический износ элементов камеры может привести к вибрациям, поломкам и выходу из строя всего оборудования. Разработка и совершенствование имеющихся методов обработки выходящих из строя деталей может продлить срок службы уже имеющихся оборудования, что позволит выиграть время для изготовления уже новых деталей и избежать долгого простоя оборудования.

**Цель работы** – анализ методов поддержание геометрии дробильной камеры и восстановление изнашиваемых деталей, и выбор наиболее подходящих для конкретного случая.

### **Анализ изученных данных:**

Правка и выравнивание — это механическое «выпрямление» деформированных элементов дробильной камеры без замены деталей. С помощью гидравлических домкратов и прессов стенкам камеры возвращается первоначальная геометрия. Процесс контролируется измерителями. В результате восстанавливаются рабочие зазоры, минимизируются вибрации, что позволит подготовиться к обслуживанию в то время, как оборудование будет работать.

Механическая обработка - после наплавки или правки часто необходимо вернуть детали точные размеры. Затем идёт восстановление геометрии путем снятия слоя металла с рабочих поверхностей. С помощью станков (токарных, фрезерных) удаляются лишний участки, убираются выработки и неровности. В результате возвращаются правильные формы и размеры, восстанавливаются посадочные места для подшипников и других элементов. Метод позволяет использовать старые детали повторно, но требует профессионального оборудования и квалификации исполнителей.

Термообработка - Метод основан на контролируемом нагреве и охлаждении металлических деталей для восстановления их геометрии. При локальном нагреве деформированных участков создаются внутренние напряжения, которые "вытягивают" металл в исходное положение. Последующее медленное охлаждение фиксирует полученную форму. Этот способ эффективен для устранения перекосов и коробления крупногабаритных деталей без механического воздействия.

Наплавка и восстановление поверхности - Это процесс нанесения нового слоя металла на изношенные поверхности деталей с помощью сварки. На поврежденные участки (например, на дробящие плиты или броню) послойно наваривается специальный износостойкий материал — твердые сплавы или композитные наплавочные проволоки. В результате деталь хоть и не с такими свойствами как изначально, но продлевает свой срок службы. Метод экономически выгоден, так как позволяет многократно восстанавливать дорогостоящие элементы без замены.

Пластическое деформирование - это восстановление формы и размеров изношенных деталей без сварки или наплавки, за счет механического воздействия на металл. Раздавливанием, осадкой, вытяжкой или правкой материал перемещается из менее нагруженных зон в зоны износа, заполняя выработки и восстанавливая первоначальный контур. Метод сохраняет структуру металла, не требует присадочных материалов и подходит для ремонта валов, втулок, зубчатых передач и других элементов, где важно сохранить монолитность детали.

### **Заключение.**

Проведенное исследование методов поддержания геометрии дробильной камеры и восстановления изнашиваемых деталей показало их высокую эффективность для промышленной эксплуатации. Каждый из рассмотренных способов — правка и выравнивание, механическая обработка, термообработка, наплавка и пластическое деформирование — имеет четкую область применения и может быть оптимально подобран в зависимости от характера и степени повреждения оборудования.

Наиболее перспективным направлением дальнейших исследований представляется разработка комбинированных технологий, сочетающих несколько методов восстановления, а также создание

автоматизированных систем диагностики и мониторинга состояния дробильных камер в реальном времени.

**Благодарность.** Выражаю признательность научному руководителю Невзоровой А.Б. (д.т.н., профессору) за консультацию и помощь при анализе результатов и подготовке данной работы.

### **Литература**

1. Неразрушающий контроль. Справочник в 7 томах под редакцией чл.-корр. Ран в.в. Клюева, т.7 – Москва, 2005. – 828 с.
2. Никифоров, В. М. Технология металлов и других конструкционных материалов / В. М. Никифоров. — Санкт-Петербург : Политехника, 2015. — 384 с.
3. Петришин Г.В., Быстренков В.М., Одарченко В.И.. Метод обеспечения износостойкости лопаток лопастных смесителей // Литьё и металлургия. – 2019. – № 2. – С. 32-35.

УДК 372.853

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА УРОКАХ ФИЗИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ PHYWE**

**Аннаева А.Г., (старший преподаватель)**

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

**Актуальность темы.** Современное образование в области физики требует не только усвоения теоретических знаний, но и формирования практических навыков проведения экспериментов и анализа физических процессов. Традиционные лабораторные занятия часто ограничены в количестве оборудования, точности измерений и наглядности, что снижает мотивацию студентов и затрудняет понимание сложных явлений [1].

Использование учебного оборудования Phewe открывает новые возможности для организации интерактивных и безопасных экспериментов на занятиях по физике. Цифровые датчики, модульные установки и системы сбора данных позволяют студентам наблюдать результаты в реальном времени, проводить измерения с высокой точностью и анализировать данные с помощью современных программных средств. Это способствует более глубокому усвоению теоретического материала, развитию исследовательской компетентности и подготовке студентов к профессиональной деятельности в научно-технической сфере [2].

Таким образом, актуальность внедрения оборудования Phewe обусловлена необходимостью повышения качества физического образования, интеграции современных технологий в учебный процесс и формирования у