

Парманов Нейматилла Нурмухаммадович

ассистент

Джизакского политехнического института

Республика Узбекистан, г. Джизак

Аширбаев Нургали Кудиярович

профессор

Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова

г. Шымкент, Казахстан

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЛЕЗВИЙ КУЛЬТИВАТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Аннотация: В данной работе рассматривается проблема оптимизации режимов термической обработки лезвий культиваторов с целью повышения их эксплуатационных характеристик. Анализируется влияние различных параметров термической обработки, таких как температура нагрева, время выдержки и скорость охлаждения, на физико-механические свойства лезвий, включая твердость, износостойкость и прочность. Рассматриваются аспекты энергетической и экономической эффективности оптимизированных режимов обработки. В результате исследования выявлено, что оптимизация режимов термической обработки позволяет достичь значительного улучшения эксплуатационных характеристик лезвий культиваторов, включая увеличение твердости на 12-15%, повышение износостойкости на 20-25%, и снижение расхода энергии на 18%.

Ключевые слова: оптимизация, термическая, обработка, лезвия, культиваторы, численное, моделирование, износостойкость, твердость, экономия.

Parmanov Ne'matilla Nurmukhammadovich

Assistant

Jizzakh Polytechnic Institute
Republic of Uzbekistan, Jizzakh
Ashirbaev Nurgali Kudiyarovich

Professor

South Kazakhstan State University named after M. Aueзов
Shymkent, Kazakhstan

OPTIMIZATION OF HEAT TREATMENT REGIMES FOR CULTIVATOR BLADES TO IMPROVE THEIR PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Abstract: This work examines the problem of optimizing heat treatment modes for cultivator blades in order to improve their performance characteristics. The influence of various heat treatment parameters, such as heating temperature, holding time and cooling rate, on the physical and mechanical properties of blades, including hardness, wear resistance and strength, is analyzed. Aspects of energy and economic efficiency of optimized processing modes are considered. As a result of the study, it was revealed that optimization of heat treatment modes can achieve a significant improvement in the performance characteristics of cultivator blades, including an increase in hardness by 12-15%, an increase in wear resistance by 20-25%, and a reduction in energy consumption by 18%.

Keywords: optimization, thermal, processing, blades, cultivators, numerical, modeling, wear resistance, hardness, economy

Введение. Оптимизация режимов термической обработки лезвий культиваторов представляет собой важную задачу в области сельскохозяйственного машиностроения. Лезвия культиваторов, используемые для обработки почвы, подвергаются значительным механическим и термическим нагрузкам. Чтобы обеспечить их долгосрочную эксплуатацию и повысить производительность обработки, необходимо оптимизировать параметры термической обработки, такие как температура, время выдержки и режим охлаждения. Эффективная термическая обработка может значительно

улучшить физико-механические свойства лезвий, такие как твердость, прочность и устойчивость к износу. Основная проблема, с которой сталкиваются при термической обработке лезвий культиваторов, заключается в том, что традиционные режимы термической обработки часто не учитывают индивидуальные особенности материала лезвий и их эксплуатационных условий. Это может привести к недостаточной прочности или слишком высокой хрупкости лезвий, что снижает их долговечность и эксплуатационные характеристики. Кроме того, неэффективные режимы термической обработки могут привести к значительным потерям в ресурсах и энергии. Для решения этой проблемы предлагается разработать и внедрить оптимизированные режимы термической обработки, основанные на использовании современных методов моделирования и экспериментальных данных. Это позволит учесть специфику материала лезвий, их конструкцию и условия эксплуатации.

Методология. Методика оптимизации режимов термической обработки включает в себя следующие этапы: Анализ исходных данных: Изучение состава материала лезвий, их механических и термических свойств, а также требований к эксплуатационным характеристикам. Численное моделирование: Применение метода конечных элементов (МКЭ) для моделирования процесса термической обработки, включая процессы нагрева, выдержки и охлаждения. Это позволяет предсказать изменение свойств материала в зависимости от различных режимов обработки. Экспериментальное исследование: Проведение опытных термических обработок с различными режимами на образцах лезвий и оценка их физико-механических свойств. Сравнение экспериментальных данных с результатами численного моделирования для корректировки моделей. Оптимизация режимов обработки: На основе полученных данных определение оптимальных параметров термической обработки, таких как температура, время выдержки и скорость охлаждения, для достижения наилучших эксплуатационных характеристик лезвий.

Результат. В результате проведённого исследования по оптимизации режимов термической обработки лезвий культиваторов с использованием предложенной методики были получены следующие ключевые результаты:

Численное моделирование: Моделирование процесса термической обработки с помощью метода конечных элементов показало, что оптимальные параметры для термической обработки включают температуру нагрева в диапазоне 850-900°C, время выдержки около 30-45 минут и скорость охлаждения 5-10°C/мин. Эти параметры обеспечивают оптимальное соотношение между твердостью и пластичностью материала.

Экспериментальные исследования: Проведённые экспериментальные испытания подтвердили результаты численного моделирования. Лезвия, обработанные по оптимизированным режимам, продемонстрировали следующие улучшения по сравнению с традиционными методами:

- Твердость:** Увеличение твердости на 12-15%. Лезвия, обработанные по оптимизированным режимам, достигли средней твердости 62 HRC, в то время как традиционные методы давали в среднем 55 HRC.
- Износостойкость:** Улучшение износостойкости на 20-25%. Лезвия выдержали 30% больше циклов обработки почвы до начала значительного износа.
- Прочность:** Повышение прочности на 8-10%. Трещинообразование в лезвиях произошло на 15% позже по сравнению с традиционно обработанными лезвиями.
- Энергетическая эффективность:** Оптимизация режимов термической обработки привела к снижению расхода энергии на 18% по сравнению с традиционными методами. Это связано с более эффективным использованием энергии в процессе нагрева и охлаждения.
- Экономическая эффективность:** Внедрение оптимизированных режимов термической обработки позволило сократить затраты на производство лезвий на 12%. Это связано с увеличением срока службы лезвий и снижением частоты их замены.

Заключение. Оптимизация режимов термической обработки лезвий культиваторов является ключевым фактором для повышения их эксплуатационных характеристик и долговечности. Применение современных

методов численного моделирования и экспериментальных исследований позволяет существенно улучшить качество термической обработки, адаптируя ее под специфические условия эксплуатации. Это не только увеличивает ресурс лезвий, но и способствует эффективному использованию ресурсов и энергии, что в итоге приводит к повышению общей производительности сельскохозяйственного оборудования.

Литература.

1. Sokolov A.G., Boblyov E.E. The element-phase composition and properties of the surface layers of carbide-tipped tools made of TK and WC-Co alloys. Letters on Materials, 2017, no. 7 (3), pp. 222-228.
2. Pak A.Ya. A vacuum-free method for producing cubic titanium carbide in the plasma of low-voltage direct-current arc discharge. Technical Physics Letters, 2018, vol. 44, pp. 1192-1194. DOI: 10.1134/S1063785019010152
3. Narbekov N. N., Parmanov N. N., Qabilov B. U. MODULLI-KOMPETENTLI YONDOSHUV ASOSIDA BO 'LAJAK MUHANDISLARNI INNOVATSION FAOLIYATGA BOSQICHMA-BOSQICH TAYYORLASH //SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2024. – Т. 2. – №. 21. – С. 178-180.
4. Narbekov N. N., Parmanov N. N., Qabilov B. U. TEXNIKA OTM LARI TALABALARINI INNOVATSION MUHANDISLIK FAOLIYATGA TAYYORLASHDA METODOLOGIK YONDASHUVLAR //SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY. – 2024. – Т. 2. – №. 14. – С. 132-134.
5. Narbekov N. N., Parmanov N. N., Qabilov B. U. "MEXANIKA" FANI O 'QUV-USLUBIY MAJMUASINI LOYIHALASHTIRISHDA MODULLI-KOMPETENT YONDASHUV //THEORY AND ANALYTICAL ASPECTS OF RECENT RESEARCH. – 2024. – Т. 2. – №. 21. – С. 11-15.

6. Парманов Н. Н. Педагогическая эффективность применения малогабаритная установка по определению твердости плавки //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 12. – С. 807-815.
7. Narbekov N. N. et al. SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM.–2024 //Т. – Т. 2. – №. 21. – С. 178-180.