Kaunas University of Technology

REVIEW

for the dissertation of Daulet Yermekov on the topic "Improving the quality of deposition of self-fluxing high alloyed metal surfacing powders", submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty 6D073200 – Standardization and certification.

Relevance of the Research Topic

The dissertation of Daulet Yermekov addresses an important engineering and technological problem aimed at obtaining a surfacing layer with enhanced strength and adhesion. Achieving such properties is essential for extending the service life of machine parts that operate under severe wear conditions.

The research presents the development of a new surfacing powder as well as a methodology for applying high-quality coatings.

The Republic of Kazakhstan, possessing significant mineral resources, faces increasing challenges associated with corrosion and mechanical wear of machinery and equipment used in mining and processing industries. Conventional strengthening methods no longer ensure the required performance, necessitating the development and implementation of new technological approaches, particularly in the field of powder surfacing.

Thus, the research is timely and relevant, addressing modern engineering challenges related to improving wear resistance and durability of machine components through the use of high-alloy self-fluxing powders and advanced coating technologies.

Structure and Content of the Dissertation

The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of references, and appendices.

The Introduction substantiates the relevance of the topic, defines the aim and objectives of the study, and presents the scientific novelty and practical significance of the research.

Chapter 1 provides a comprehensive analysis of current processes and equipment used for surfacing high-alloy materials and substantiates the choice of research direction.

Chapter 2 discusses the gas-thermal surfacing process using highly wear- and corrosion-resistant metallic powders. The chapter examines the interaction between the base material and coating particles, heat transfer processes during coating deposition, and substantiates the optimal composition of wear-resistant and adhesive metallic powders. Methods for producing powder mixtures for gas-thermal spraying are also analyzed.

Chapter 3 presents the results of developing, manufacturing, and testing technological equipment for coating application.

Chapter 4 describes the experimental methods of gas-flame (plasma) deposition of high-alloy powders and approaches to ensuring the required coating quality. The author has developed regulatory and technical documents for

surfacing powder production, coating application methods, and a standard for composite powder materials.

The dissertation demonstrates internal coherence and a clear logical structure, with all sections linked by the overarching objective of improving the quality of applying self-fluxing high-alloy surfacing powders.

Validity of the Scientific Statements, Conclusions, and Recommendations

The scientific statements defended in the dissertation are well substantiated by experimental results. The author employed modern and sufficiently precise analytical and control methods, including X-ray fluorescence spectrometry as well as corrosion and mechanical testing. The reliability of the results is confirmed by adherence to experimental requirements and reproducibility across different scales of testing.

The findings possess practical value and can be recommended for implementation in industries where the restoration and strengthening of machine components are required.

Conclusion

Daulet Yermekov's dissertation represents a completed scientific study that contains new scientific and practical results. The author fully deserves the award of the **Doctor of Philosophy (PhD)** degree in the specialty 6D073200 – Standardization and Certification.

International Scientific Supervisor:
Doctor of Physical and Mathematical Sciences (Physics),
Associate Professor, Vice-Dean for Studies,
Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania

Zivile Rutkuniene



Kaunas University of Technology
company code 111950581,
VAT code LT119505811
address K. Donelaičio St. 73, 44249 Kaunas, Lithuania
Тел.: +370 37 30 03 00, +370 693 34786
e-mail: zivile.rutkuniene@ktu.lt

Каунасский технологический университет

ОТЗЫВ

на диссертацию Ермекова Даулета на тему «Повышение качества нанесения самофлюсующихся наплавочных порошков из высоколегированных металлов», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073200 – Стандартизация и сертификация

Актуальность темы исследования

Диссертация Ермекова Даулета посвящена важной конструкторской и технологической задаче, направленной на получение наплавленного слоя с высокой прочностью и адгезией. Достижение таких свойств имеет важное значение для продления срока службы деталей машин, работающих в условиях интенсивного износа.

Исследование представляет собой разработку нового порошка для нанесения покрытий, а также методику нанесения высококачественных покрытий.

Республика Казахстан, обладающая значительными запасами полезных ископаемых, сталкивается с растущими проблемами, связанными с коррозией и механическим износом машин и оборудования, используемых в горнодобывающей и перерабатывающей промышленности. Традиционные методы упрочнения больше не обеспечивают требуемой производительности, что требует разработки и внедрения новых технологических подходов, в частности, в области порошковой наплавки.

Таким образом, исследование является своевременным и актуальным, поскольку посвящено современным инженерным задачам, связанным с повышением износостойкости и долговечности деталей машин за счет использования высоколегированных самофлюсирующихся порошков и передовых технологий нанесения покрытий.

Структура и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, списка литературы и приложений.

Во введении обосновывается актуальность темы, определяются цель и задачи исследования, а также представлена научная новизна и практическая значимость проведенного исследования.

В главе 1 представлен всесторонний анализ современных процессов и оборудования, используемых для наплавки высоколегированных материалов, и обоснован выбор направления исследований.

В главе 2 рассматривается процесс газотермической наплавки с использованием металлических порошков, обладающих высокой износостойкостью и коррозионной стойкостью. В главе рассматривается взаимодействие между основным материалом и частицами покрытия, процессы теплопередачи при нанесении покрытия и обосновывается оптимальный состав износостойких и адгезионных металлических порошков.

Также анализируются способы получения порошковых смесей для газотермического напыления.

В главе 3 представлены результаты по разработке, изготовлению и испытанию технологического оборудования для нанесения покрытий.

В главе 4 описаны экспериментальные методы газопламенного (плазменного) нанесения высоколегированных порошков и подходы к обеспечению требуемого качества покрытия. Автором разработаны нормативно-технические документы по производству наплавочных порошков, методам нанесения покрытий и стандарт на композиционные порошковые материалы.

Диссертация демонстрирует внутреннее единство и четкую логическую структуру, при этом все разделы связаны общей целью повышения качества нанесения самофлюсующихся высоколегированных порошков для наплавки.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций

Научные положения, изложенные в диссертации, хорошо подтверждаются результатами экспериментов. Автор использовал современные и достаточно точные методы анализа и контроля, включая рентгенофлуоресцентную спектрометрию, а также коррозионные и механические испытания. Надежность результатов подтверждается соблюдением экспериментальных требований и воспроизводимостью при различных масштабах испытаний.

Полученные результаты имеют практическую ценность и могут быть рекомендованы для внедрения в отраслях промышленности, где требуется восстановление и упрочнение деталей машин.

Заключение

Диссертация Ермекова Даулета представляет собой законченное научное исследование, содержащее новые научные и практические результаты. Автор в полной мере заслуживает присвоения ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073200 - Стандартизация и сертификация.

Зарубежный научный руководитель:
Доктор физико-математических наук (физика), доцент, Зам.декана по учебной части Каунасского технологического университета, г.Каунас, Литва

Живиле Руткуниене
/Подпись имеется/

Каунасский технологический университет
код компании 111950581, код НДС LT119505811
адрес ул. К. Донелайчо 73, 44249 г.Каунас, Литва,
Тел.: +370 37 30 03 00, +370 693 34786
e-mail: zivile.rutkuniene@ktu.lt