

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»  
Мішкольцький університет (Угорщина)  
Магдебурзький університет (Німеччина)  
Петрошанський університет (Румунія)  
Познанська політехніка (Польща)  
Софійський університет (Болгарія)

Ministry of Education and Science of Ukraine  
National Technical University  
«Kharkiv Polytechnic Institute»  
University of Miskolc (Hungary)  
Magdeburg University (Germany)  
Petrosani University (Romania)  
Poznan Polytechnic University (Poland)  
Sofia University (Bulgaria)

**ІНФОРМАЦІЙНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ:  
НАУКА, ТЕХНІКА,  
ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА,  
ЗДОРОВ'Я**

Наукове видання

Тези доповідей  
**XXVII МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ  
MicroCAD-2019**

У чотирьох частинах  
**Ч. II.**

**Харків 2019**

**INFORMATION  
TECHNOLOGIES:  
SCIENCE, ENGINEERING,  
TECHNOLOGY, EDUCATION,  
HEALTH**

Scientific publication

Abstracts  
**XXVII INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC-PRACTICAL  
CONFERENCE  
MicroCAD-2019**

The four parts  
**P. II.**

**Kharkiv 2019**

**ББК 73**  
**I 57**  
**УДК 002**

**Голова конференції:** Сокол Є.І. (Україна).

**Співголови конференції:** Торма А. (Угорщина), Раду С. М. (Румунія), Стракелян Й. (Німеччина), Лодиговські Т., Шмідт Я. (Польща), Герджиков А. (Болгарія).

Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019, 15-17 травня 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 400 с.

Подано тези доповідей науково-практичної конференції MicroCAD-2019 за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, які виконані викладачами вищої школи, науковими співробітниками, аспірантами, студентами, фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, студентів, фахівців.

Тези доповідей відтворені з авторських оригіналів.

ISSN 2222-2944

**ББК 73**  
© Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
2019

## ЗМІСТ

<b>Секція 8.</b> Мікропроцесорна техніка в автоматичі та приладобудуванні	4
<b>Секція 9.</b> Електромеханічне та електричне перетворення енергії	54
<b>Секція 10.</b> Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології в енергетиці	127
<b>Секція 11.</b> Сучасні хімічні та харчові технології і матеріали, біотехнології та технології видобування і переробки паливних копалин	191
<b>Секція 12.</b> Сучасні технології в освіті	378

## **МЕТОДИКА НАПЫЛЕНИЯ БЫСТРОЗАКАЛЕННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ**

**Усатюк И.И., Каверин Ю.Ф., Епугатов Ю.М.**

*Одесский национальный политехнический университет,  
г. Одесса*

Рассмотрены особенности современных методик нанесения металлических покрытий на поверхности металлических изделий и предложена методика нанесения быстрозакаленных металлических покрытий диспергированием струи расплава газами высоких давлений.

Созданная для обработки элементов разрабатываемой технологии экспериментальная установка для нанесения коррозионностойких покрытий включает в себя плавильную печь, корпус которой герметичен, что обеспечивает возможность создания защитной атмосферы, предотвращающей окисление исходного расплава, а также возможность экструдировать расплав из тигля по металлопроводу в распылитель.

Исходный сплав загружается в корундовый тигель и помещается в рабочую зону печи. Экструдирование расплава (подача его в распылительный блок) происходит в результате повышения давления в рабочей полости печи. Клапан подачи газа на экструзию устроен так, что при его отключении полость печи сообщается с атмосферой. Это позволяет обеспечить проточную атмосферу защитного газа в период наплавки и изотермической выдержки сплава, а также осуществить при необходимости остановку процесса напыления.

Корундовая трубка металлопровода конструктивно выполнена так, что расплав поступает в нее через специальные проточки с придонного слоя. Таким образом, обеспечивается равномерность подачи расплава на диспергирование, а также возможность полного его израсходования.

Блок распыления расплава предназначен для диспергирования струи жидкого металла и сообщения диспергированным частицам необходимой (как по величине, так и по направлению) скорости. Он герметично закреплен на крышке корпуса плавильной печи. В конструкцию распылителя включена деталь, при помощи которой возможно изменять соотношение  $A_{в}/A_{кр}$ , то есть изменять в зависимости от требований технологии геометрию кольцевого сопла Лавалля. Это необходимо при настройке распылителя для диспергирования конкретного сплава газом-энергоносителем, а также для изменения при необходимости соотношения газ-энергоноситель – расплав.

Основным элементом конструкции распылителя является кольцевое сопло Лавалля. Расплав подается в область диспергирования по металлопроводу, возле верхнего конца которого закреплен жиклер с калиброванным каналом ( $\varnothing 0,5 - 1,0$  мм). Упругая струя расплава пролетает некоторое расстояние до встречи со сверхзвуковым газовым потоком.

Высокая эффективность процесса диспергирования расплавов газом высокой энергии обеспечивается оптимальной конструкцией с расчетом форсуночного устройства. Максимальная энергия воздействия на струю расплава достигается при сверхзвуковых скоростях газового потока ( $M > 1$ ).