

## Так гартуецца сталь



Вучоныя Нацыянальнай акадэміі навук вынайшлі спосаб зваркі без плаўлення металу

Убачыць паэтапна працэс зваркі магнітным полем няўзброеным вокам немагчыма: усё адбываецца за доли секунды.

Нашы вучоныя прыдумалі новы спосаб зваркі без плаўлення металу — з дапамогай моцнага магнітнага поля. Яго перавагамі ў параўнанні з традыцыйнай зваркай з'яўляецца адсутнасць расколін на вырабе, магчымасць зваркі цяжказварваемых разнастайных матэрыялаў.

Магнітнае поле таксама выкарыстоўваюць для ўмацавання вырабаў, якія падвяргаюцца вялікім нагрузкам. Напрыклад, свердзелаў і нажоў. Карэспандэнт «Р» даведалася, як вучоныя Фізіка-тэхнічнага інстытута Нацыянальнай акадэміі

навук асвойваюць магнітнае поле для патрэб прамысловасці.

Магнітнае поле, якое ствараецца вакол правадніка, пачалі выкарыстоўваць у 1970-х гадах. У медыцыне, напрыклад, яго ўжывалі для зрошчвання костак. Даследаванні магнітнага поля працягваюцца да гэтага часу. У тым ліку і нашымі вучонымі. Яны прапануюць свае ідэі. Напрыклад, метады магнітна-імпульснай штампоўкі. Гэта вытворчасць з тонкаліставага алюмініевага ці сталёвага матэрыялу аб'ёмных дэталей. Яны ўжываюцца ў машынабудаванні паўсюдна. Прамысловыя гіганты МАЗ і БелАЗ ужо асвоілі прапанаваны вучонымі метады магнітна-імпульснай штампоўкі. Загадчыца лабараторыі аб'ёмных гетэрагенных сістэм Фізіка-тэхнічнага інстытута Ганна Мілюковараспавядае:

— На адмысловым магнітна-імпульсным абсталяванні, распрацаваным у нашым інстытуце і ўстаноўленым на вытворчасці, прадпрыемствы нядорага штампоўць пэўнага тыпу дэталі. Чаму не ўсе? Таму што не ўсё падуладна магнітнаму полю. Там, дзе гэта магчыма, укараняецца метады магнітна-імпульснай штампоўкі. Але некаторыя дэталі пакуль даводзіцца штампаваць па-старому на магутных прэсах. Але вучоныя над гэтым працуюць.

Эксперыментуючы з магнітна-імпульсным полем, вучоныя заўважылі, што пад ягоным уздзеяннем могуць мяняцца структура і ўласцівасці металу. Вывучылі, як яно ўздзейнічае на пласты металу, размешчаныя на рознай глыбіні. Аказалася, што ў метале становіцца больш аднастайнай структура, устараняюцца дэфекты ў крышталічнай рашотцы матэрыялу, выраўноўваюцца ўнутраныя макранажужанні, з-за якіх і адбываюцца паломкі. Так дасягаецца ўмацавальны эфект. Больш грузіць чытача фізікай працэсаў не стану. Скажу толькі, што гуманітарную разабрацца ў магнітных палях вельмі складана.

Вырашаем правесці невялікі эксперымент. Бярэм два стальныя свердлы. Гэтыя вырабы з-за вялікай нагрузкі на іх часцяком ламаюцца. Першы — звычайны, другі — пабываў у моцным магнітна-імпульсным полі. Спрабуем прасвідраваць імі некалькі адтулін. Па завяршэнні работ старанна аглядаем абодва вырабы. Звычайны свердзел пасля працы злёгка пацямнеў на рэжучым канцы, што сведчыць аб моцным перагрэве. Да таго ж ён затупіўся. Другі ж свердзел выглядае як новы!

— Гэтыя свердлы выкананыя з дарагой хуткарэзнай сталі. Іх частыя паломкі ўдараць па бюджэце, як прадпрыемства, так і любой сям'і, у якой ёсць дріль. Дзякуючы ўмацаванню такіх свердлаў магнітным полем мяняць іх прыйдзецца значна радзей, — пра плюсы новага метаду разважае Ганна Мілюкова.

Іна Гарбаценка. Так гартуецца сталь

Адпраўляемся ў цэх, дзе адбываецца сам працэс умацавання. Унутры стаяць некалькі невялікіх устаноўак са спецыяльнай аснасткай: плоскія і цыліндрычныя індуктары для вырабаў рознай формы. Ганна Мілюкова кладзе гатовы нож з інструментальнай сталі для дрэваапрацоўчай машыны на плоскі індуктар. Пры ўключэнні ўстаноўкі ў ім ствараецца магнітна-імпульснае поле, якое выклікае з’яўленне віхравых токаў у нажы. І праз долі секунды выраб ужо ўмацаваны! Галоўнае, што ён пры гэтым не мяняе сваіх геаметрычных памераў, а якасць паверхні паляпшаецца.

Зараз у асноўным умацоўваюць рэжучыя інструменты, бо менавіта яны часцей за ўсё ламаюцца з-за вялікіх нагрузак. Гэтыя вырабы даволі дарагія, таму, умацаваўшы іх, прадпрыемства змога падоўжыць тэрмін іх службы. Такім чынам зэканоміць сродкі на набыцці новых і час на замену прылады. Скідзельскі цукровы камбінат, кандытарская фабрыка «Спартак», агракамбінат «Дзяржынскі», «Магілёўдрэў» і іншыя прадпрыемствы ў краіне і за мяжой (Расія, Кітай) ужо выкарыстоўваюць умацаваныя металічныя рэчы ў сваёй працы. У планах вучоных прымяніць тэхналогію ўмацавання для вырабаў са сплаваў каляровых металаў, тытанавых сплаваў і з чыгуну. У будучыні магчымы серыйны выраб абсталявання для ўмацавання дэталей пад запыты канкрэтнага заказчыка.

У суседнім цэху вучоныя асвойваюць інавацыйны метады зваркі з выкарыстаннем магнітных палёў. Ён дазваляе знізіць энергаспажыванне, працягласць вытворчага цыкла, кошт 1 пагоннага метра шва.

— Устаноўкі працуюць ад напружання ў 10—30 кілавольт. З яго дапамогай зараджаецца кандэнсатарная батарэя, і разрад падаецца на індуктар, які стварае імпульснае магнітнае поле. Спярша электрычны разрад ачышчае паверхню, затым магутны ўдар магнітнага поля змацоўвае металічныя фрагменты. Нават калі яны з разнастайных металаў, — старшы навуковы супрацоўнік лабараторыі магнітна-імпульснай апрацоўкі Юрый Крыванос сцісла апісвае працэс, злучаючы на ўстаноўцы два металічныя фрагменты з нержавейкі і медзі.

Убачыць паэтапна працэс зваркі магнітным полем няўзброеным вокам немагчыма: усё адбываецца за долі секунды. Фрагменты змацаваліся на атамным узроўні, таму разарваць іх даволі цяжка: спрабую зламаць рукамі — нічога не атрымоўваецца.

Напрыканцы Юрый Крыванос раскажаў яшчэ аб адным немалаважным плюсе:

— У параўнанні з традыцыйнай зваркай метады зваркі з дапамогай магнітнага поля больш экалагічны. Да таго ж ён не такі шкодны для чалавека. Бо ў працэсе традыцыйнай зваркі металы разаграваюцца, частка трапляе ў паветра. Зваршчык ўдыхае гэтую пару цяжкіх металаў, наносячы шкоду свайму здароўю.