

використовується музика. При застосуванні кодування, чується білий шум і ніякої кореляції зі звуком не спостерігається.

Восьма ознака – пов'язана із часом роботи радіозакладки. Так, самі прості з них, тобто не обладнані схемами акустопуска (VOX), або не мають дистанційного керування, працюють безперервно впродовж часу, що визначається джерелом харчування [2].

Таким чином, знаючи перераховані характерні ознаки радіозакладок можна сказати, що пошук не представляє особливих труднощів.

Але треба враховувати, що виділити ті чи інші з перерахованих та інших не перерахованих ознак під силу професіоналу, який має необхідну для цього апаратуру і володіє необхідними навичками роботи з нею, а крім того, знає якщо не весь парк сучасних закладних пристроїв, то хоча б найбільш поширених. Закладки з VOX будуть працювати переривчасто вдень і "мовчати" вночі, тобто, коли немає акустичних шумів. Пристрої з дистанційним управлінням матимуть кілька коротких сеансів вдень, особливо в момент проведення важливих, для встановивших радіозакладку переговорів.

Список використаних джерел:

1. Корякин-Черняк С.Л. Как собрать шпионские штучки своими руками // СПб.: Наука и техника, 2010. – 134 с.
2. Торокин А.А. Инженерно-техническая защита информации //Изд. «Гелиос АРВ», 2005. – 91 с.
3. Индикаторы электро-магнитного поля, частотомеры и приемно-демодулирующие приборы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.radioscanner.ru/info/article28->

Шпетний Б.К.

студент,

*Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара*

НИКЕЛЬ-ХРОМОВИЙ СПЛАВ INCONEL ALLOY 718 ЯК ПРОВІДНИЙ МАТЕРІАЛ У ВИРОБНИЦТВІ КАМЕРИ ДВИГУНА. ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ

Inconel Alloy 718 – жароміцний високоякісний сплав, був розроблений і створений саме для експлуатації при температурних режимах, що досягають 980°C (автор і розробник Айзелштайн). Практично відразу ж після випуску, він став користуватися величезним попитом, і на його частку вже в 70-і роки минулого століття в США припадало понад 50% всього валового виробництва промислових Термоміцності сплавів.

Розглянемо корозійну стійкість сплаву. Через високий вміст хрому і молібдену Nicrofer 5219 Nb, сплав володіє в багатьох середовищах відмінною

стійкістю проти локальної корозії, такий як точкова корозія, як в області високих так і низьких температур.

Через високий вміст хрому Nicrofer 5219 Nb сплав має також високу стійкість до корозійного розтріскування, що робить його одним з видатних матеріалів для застосування в середовищах, що застосовуються в нафтовидобутку, в середовищах кислого газу, що містять H₂S і морської техніки. Nicrofer 5219 Nb застосовується головним чином при температурах до 700 ° C (1300 ° F). Його корозійна стійкість до 1000 ° C (1830 ° F) примітна в порівнянні з такою інших зміцнених у-фазами суперсплавів [1, с. 10].

Розглянемо хімічний склад сплаву в процентному співвідношенні в таблиці 1:

Таблиця 1

Хімічний склад сплаву Inconel 718 [2, с. 24]

Елемент	Відсоток
Ni	50,0-55,0
Cr	17,0-21,0
Cu	<0,30
Nb	4,75-5,50
Mo	2,80-3,30
Ti	0,65-1,15
Al	0,20-0,80
Co	<1,0
Mn	<0,35
C	<0,08
Si	<0,35
P	<0,015
B	0,006
S	<0,015
Fe	Інше

Хімічний склад Inconel 718 – нікель-хром-залізо, з добавками алюмінію, титану, молібдену і ніобію.

Розглянемо механічні властивості сплаву (таблиця 2):

Таблиця 2

Механічні властивості сплаву Inkonel 718[3, с.17]

Межа міцності (1000h)		
Температура	ksi	МПа
1100 °F / 595 °C	110	760
1200 °F / 650 °C	86	590
1300 °F / 705 °C	53	370
1400 °F / 760 °C	24	170

Унікальний склад Inconel 718 визначає підвищену прочностну і корозійну стійкість, в поєднанні з простою оброблюваністю і легкою зварювальністю. Серед його основних переваг – неохильність до корозійних пошкоджень на ділянках зварних швів і велика міцність на розрив при температурних режимах, що досягають 700 °С.

Фізичною властивістю сплаву є густина сплаву Inconel 718 (вага) – 8,19 г / см³. Термічні властивості Inconel 718 наведені у таблиці 3:

Таблиця 3

Термічні властивості сплаву Inconel 718

Властивість	Одиниці виміру	
Інтервал плавлення	2300-2437°F	1260-1336°C
Питома теплоємність	0,104 Btu/lb°F	435 Дж/кг*°C
Температура Кюрі	-170°F	-112°C
Коефіцієнт розтягнення	при 70-200	при 21-93°C
	7,2 мк in/in	13,0 μm/m*°C
Теплопровідність	79 Btu*in/ft ² *h*°F	11,4 W/m*°C
Електричний опір	751 ohm*circ mil/ft	1,25 μohm * m
Провідність	При 15,9 kA/m	
	1,0011	
Модуль пружності	205 кН/мм ²	

Так як в сплав є матеріал Nicrofer 5219 Nb, його можна зварювати усіма традиційними способами зварювання: плазмове, в активному газі, під флюсом і електродугове зварювання. Якщо застосовується газоелектричний зварювання, краща імпульсна техніка.

Рекомендується наступний зварювальний матеріал:

Стрижневі електроди:

- NicroferS5219 FM718;
- SG-NiCr19NbMoTi;
- AWS A5.14: ERNiFeCr-2;
- BS 2901 Part 5: NA51.

Основні особливості і переваги сплаву:

- Високі технологічні властивості в стані дифузійного відпалу.
- Високі механічні короткочасні і довготривалі властивості і висока міцність.
- Високий опір повзучості при 700 °С.
- Висока корозійна стійкість до 1000 °С.
- Відмінні механічні властивості при низьких температурах.
- Відмінна корозійна стійкість при високих і низьких температурах, а також висока стійкість до корозійного розтріскування і точкової корозії.
- Висока зварюваність при застосуванні дугового і контактного зварювання без схильності до розтріскування до зварювання.

Перед зварюванням необхідна термообробка, описана у AMS5664. Розглянемо етап очищення перед термообробкою.

Необхідна ретельна очистка поверхонь, щоб запобігти поглинання сірки з жиру, мастила та ін. Очищення складається з знежирення звичайними засобами,, а потім провести ультразвукову мийку у спеціальному розчині.

Атмосфера в печі. Слід забезпечити відсутність поглинання з атмосфери печі сірки. Для цього проводять термообробку у середовищі інертного газу (аргон або гелій) або у термо-вакуумних печах.

Матеріали звичайно поставляють в не повністю обожжонному стані. Такий відпал слід проводити перед зварюванням виробів, які були піддані холодній деформації в місцях виконання з'єднань.

Відпал для зняття напруги. Цей відпал слід проводити при небезпеці корозійного розтріскування під напругою. Нікелеві сплави мало чутливі до корозії у водних розчинах, однак, навпаки, не стійки проти ртуті та її солей, а також проти кремнефтористого водню. Також після механічної обробки або фрезеруванні сварочних кромок.

Рекомендується нагрівати вироби до температури відпалу також швидко, як і при неповному відпалі, витримувати 1-3 год і швидко охолоджувати. Для сплавів Ni - Cr - Fe, Ni - Mo - Fe і Ni - Mo - Cr - W зняття напружень відбувається тільки при температурі неповного відпалу.

Дисперсійне затвердіння. Гартуючі і старіючі нікелеві сплави зварюють в не повністю відпаленому стані, а потім швидко доводять до температури відпалу для зняття напружень (щоб запобігти процесам відділення) гартують і старіють. Склад флюсів для зварювання нікелю та нікелевих сплавів наведений у таблиці 4.

Таблиця 4

Склад флюсів для зварювання нікелю та нікелевих сплавів [4, с. 32]

Компонент	Склад флюсу, %					
	1	2	3	4	5	6
Бура прокаленна	52	30	25	-	50	40
Кислота борна	15	50	75	-	50	50
Магній хлористий	8	-	-	-	-	-
Натрій хлористий	25	10	-	-	-	-
Кальцій фтористий	-	-	-	15	-	10
Гашене вапно	-	-	-	17	-	-
Борний ангідрид	-	-	-	23	-	-
Натрієве скло	-	-	-	45	-	-
Барій вуглекислий	-	10	-	-	-	-

Проте для зварювання Inkonel 718 можна не застосовувати флюси. Набагато краще застосовувати електро-дугове зварювання вольфрамовим незварювальним електродом у середовищі інертного газу аргон вищого сорту

Якість шва оцінюють за його кольором.: Хороший шов має матово-коричневе або сіро-жовте забарвлення, зварений з перегрівом – блискучий, синьо-чорного кольору.

Вивчивши та проаналізувавши властивості сплаву Inkonel 718, стає зрозуміло, що даний сплав термостійкий, він задовольняє умовам експлуатації як матеріалу для Профілю камери.

Виходячи з цього, зрозуміло, чому у сучасному виробництві сплав активно застосовують для виготовлення частин газових турбін, елементів і вузлів ракетних і авіаційних двигунів (компресорні лопатки), космічних апаратів. Inconel 718 незамінний при створенні атомних реакторів, активно затребуваний в нафтохімічній і газонафтової галузі.

Список використаних джерел:

1. А.А. Иноземцев, В.Л. Сандрацкий. Газотурбинные двигатели. Пермь. ОАО «Авиадвигатель». 2006 г.

2. Shirzadi A., Jackson S. Structural Alloys for Power Plants. Operational challenges and high-temperature materials. Woodhead Publishing. 2014.

3. J.Q. Peng et al. / Procedia Engineering 130 (2015) 668-675.

4. A.I. Rybnikov, L.B. Getsov, N.V. Mozhaiskaya, G.D. Pigrova, N.V. Dashunin. Operation Experience with Cast Rotor Blades Made of Russian Alloys in Stationary Gas Turbines. Thermal Engineering, 2012, Vol. 59, No. 3, pp. 242-249.

Шульга М.В.

студент,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут

імені Ігоря Сікорського»

МЕТОД РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ У СОЦІАЛЬНИХ ГРУПАХ

Підприємство повинно призначити виконавців на роботи за мінімальну вартість, верстати повинні виготовити різну продукцію за мінімальний час, торгових агентів необхідно відправити на точки представлення продукції, ці та інші схожі задачі об'єднує те, що вони полягають у призначенні елементів однієї множини на елементи іншої множини. Описані вище випадки є прикладами задачі про призначення.

Розглянемо випадки, що відносяться до соціальної сфери, та зводяться до задачі про призначення, суттю якої є поєднання елементів однієї множини з елементами другої, зробивши це поєднання оптимальним за деяким критерієм.

Випадок 1. Четверо друзів збираються пограти в футбол формуючи команду, що містить позиції: воротар, захисник, півзахисник, нападник. Кожна особа виставляє пріоритет кожній позиції згідно зі своїм бажанням потрапити на відповідну позицію. Як необхідно розподілити позиції в команді, щоб кожна особа була найбільше задоволена?

Випадок 2. П'ятеро однокласників збираються піти в кінотеатр, але не можуть обрати один фільм із п'яти, оскільки кожен з них має власні побажання.