

Якщо тиск вищий за допустимий і не можна змінити ширину стрічки та діаметр барабана, то збільшують кут обхвату стрічкою барабана або беруть кілька приводів.

Максимальне дотичне напруження у футеровці барабана

$$\tau_{\max} = S_{\max} f_0 / RB.$$

За цим напруженням вибирають марку гуми.

Для гумотросових стрічок орієнтовно діаметр барабана беруть залежно від діаметра троса, границі міцності на розрив стрічки та її товщини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Підйомно-транспортні машини. Навчально-методичний посібник / І.М. Бендера, О.Я. Стрельчук, В.В. Підлісний, Г.О. Іванов та ін. – Кам'янець-Подільський, ФОП Сисин О.В., Абетка, 2014. – 368 с.

УДК 669-146:621.81/.85

ЗАСТОСУВАННЯ АНТИКОРОЗИЦІЙНИХ БІМЕТАЛІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ СПЕЦІАЛЬНИХ ДЕТАЛЕЙ

Полянський П.М., к.е.н., доцент

Миколаївський національний аграрний університет

В статті приведені калісифікацію антикорозійних біметалів та їхні переваги при виготовленні різних спеціальних деталей. Розглянуто основні геометричні та мехнічні властивості біметалей які мають найбільш практичне використання.

В статье приведены калісифікацію антикорозійних біметаллов и их преимущества при изготовлении различных специальных деталей. Рассмотрены основные геометрические и механические свойства биметалла которые имеют наиболее практическое использование.

Сфера застосування біметалів з кожним роком розширяється, однією із груп біметалів які мають попит – антикорозійні, до них можна

віднести сталь, яка плакована корозійностійкою сталлю, сталь плакована платиною і сріблом, або нікелем і міддю, або платиною, та легкі плаковані метали.

За американськими даними із біметалів найбільш поширена - сталь-сталь (табл. 1).

Таблиця 1

Склад біметалу сталь-сталь

Тип	Основний шар	Плакуючий шар - сталь з вмістом
410	Сталь низьковуглецева (0,08-0,16 %C)	12% Cr
430	Така ж	17% Cr
446	-//-	27% Cr
304	Молибдено-вуглецева сталь	18% Cr, 8% Ni (рис 2. а)
347	Така ж	18% Cr, 8% Ni (+ Nb)
316-317	-//-	18% Cr, 8% Ni
310	-//-	2,5-3,5 % Mo, 25% Cr, 20% Ni

Біметал сталь-сталь виготовляється традиційним способом плакуванням – прокаткою (рис. 1).



Рис. 1. Процес плакування

В США практикується також спосіб зварювання плакуючого шару з основним без наступної прокатки: тонкі листи легованої сталі з'єднуються з товстими листами основного металу за допомогою точкового

зварювання, зварювання з інтервалами (зварювання швом) і зварювання в смужку.

Середня товщина плакуючого шару коливається від 5 до 10% від загальної товщини. (За останніми літературними даними є можливість виробляти пресовані сталі з покриттям з нержавіючої сталі до товщини 0,0076 мм). Для біметалевих листів, що працюють в особливо важких умовах - в кислотних апаратах і при високих температурах, - товщина плакіровки значно збільшується.

Методом зварювання можна отримати біметалеві листи з великим діапазоном по товщині, листи виготовляються з товщиною плакуючого шару в 20, 10, 5 і 2,5 від загальної товщини.

Граничні розміри листів, що випускаються європейськими заводами, наступні:

а) для товстих листів - максимальна довжина 10 м, ширина 4 м, вага 7 т., найбільший діаметр днища з одного листа 3,5 м;

б) для торгових листів - довжина до 10 м, ширина до 1,6-2,0 м, товщина від 25 до 0,25 мм, стрічки випускаються розмірами 0,25-2,5x300 мм.

Листи випускаються з різною якістю поверхні - від зовсім необробленої до дзеркально полірованої товсті чисти (товщі 4 мм) випускаються наступних сортів: а) нормально катанні-без видалитиня окалини; б) горячеправлені і очищені щітками - з видаленням грубої окалини; в) поліровка - окалина видалена шліфуванням; г) високоглянцева полірування.

Тонкі листи за якістю поверхні поділяються на: а) холоднокатані чорні; б) холоднокатані гладко очищені, в) поліровані, г) дзеркально поліровані.

Механічним випробуванням підлягає вихідний матеріал тільки для листів, що йдуть на виготовлення апаратури.

Порівняльні механічні властивості плакуваної і неплакуваної сталей приведено в табл. 2.

Таблиця 2

Механічні властивості елементів біметалу сталь-сталь

Товщина листів, мм	Число по Еріксену, мм	
	Плаковані листи	Неплаковані листи (основа)
0,5	8,55	8,3
1,0	10, 11	10,1
1,5	11, 5,0	11,3
2,0	12, 10	1,8

Біметали сталь-платина і сталь-платинородієві і платиноіридєві сплави застосовуються головним чином в апаратобудуванні при необхідності отримання хімічно чистих реактивів, так як платина і її сплави мають виняткову стійкістю проти дії кислот і луг.

Зазначені біметали виготовляються прокатані. Товщина плакуючого шару робиться не менше 0,05 мм, щоб уникнути появи пористості. Виготовляються листи, стрічки, проволка, труби. Листи прокатують розмірами до 1200x2400 мм різноманітної товщини в залежності від призначення.

Листи, плаковані платиноіридєвим сплавом (Pt-70% і Ir-30%), мають після холодної прокатки твердість по Бринелю до 360 і після відпалу не менше 70; межа міцності при розтягуванні листів платино-іридєвого сплаву після холодної прокатки дорівнює 140 кг/мм². Механічні властивості біметалла залежать від механічних властивостей основного металу.

Аналогічне застосування в апаратобудуванні мають біметали Fe-Pt і Cu-Pt, товщина шару платини всередині труби випарників апаратів робиться від 0,05 до 0,075 мм; на зовнішній поверхні нагрівальних змієвиків - від 0,05 до 0,1 мм; на мідних прутків анодів - до 0,037 мм.

Біметал сталь-срібло як антикорозійний застосовується за кордоном в апаратобудуванні. Товщина шару срібла дорівнює 10%. Листи прокочуються розмірами 3400x720x7,5 мм і ін. Срібло не дає міцного з'єднання безпосередньо зі сталлю, тому сталь попередньо покривають шаром міді (рис. 2, б). При цьому способі завдяки утворенні евтектики Cu-Ag з температурою плавлення 780°C не виключена можливість сповзання шару срібла зі сталі при прокатці. В даний час розроблений спосіб безпосереднього плакування сталі сріблом (рис. 2, в).

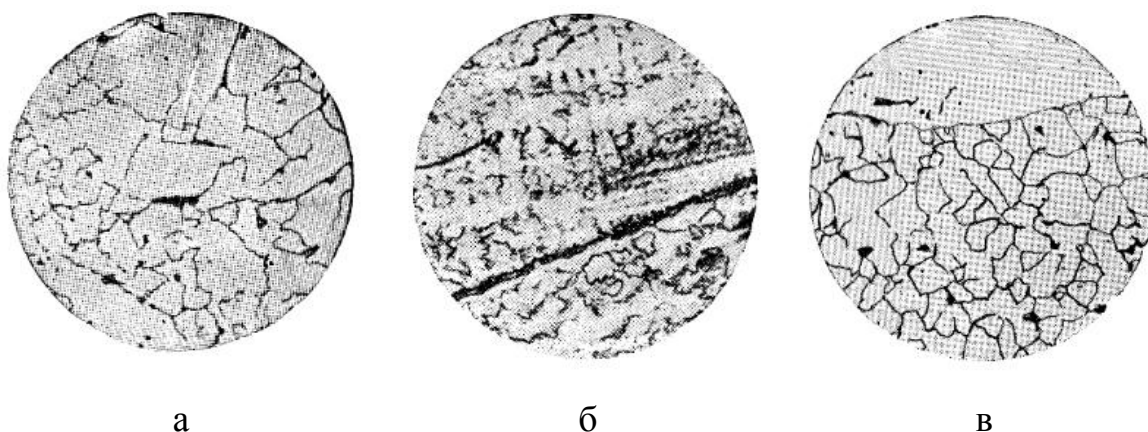


Рис. 2. Мікрофотографії біметалу сталі:

а - плакована хромо-нікелевою сталлю марки V2A; б - плакована сріблом, із прошарком міді; в - плакована сріблом, без прошарку міді

Плаковані легкі метали, що застосовуються в Україні і в Америці, мають основу з дюралюміна та інших сплавів і плакують шар з чистого алюмінію або коррозійностійких сплавів алюмінію з марганцем, магнієм, кремнієм.

В силу своєї високої корозійної стійкості і здатності легко витримувати різні технологічні операції - гнуття, витяжку, випресовування та ін. - плакований дюралюмін широко застосовується, де необхідно з хорошими механічними властивостями висока хімічна стійкість (літако-, судно-, автобудування, хімічне апаратобудування, харчова промисловість, гірнична справа).

Плакований дуралюмін випускається у вигляді листів (гладких і гофрованих), стрічок, смуг, плит, профілів і ін.

Гладкі листи, стрічки, смуги і плити виготовляються за ДСТУ 405-40 зі звичайного дуралюміна наступного хімічного складу в %: 3,5-4,5 Cu; 0,4-0,8 Mg; 0,4-0,8 Mn (Al-інше) і домішок не більше: 0,7 Fe, 0,7 Si, Zn, Sn і неметалеві домішки 0,1, сурьма домішок 1,5.

Плакують і високоміцні різновиди дуралюміна, як Д6 і Д16.

Алюміній для плакування застосовується не нижче марки А1 по ДСТУ 4035. Товщина плакованого шару на кожній стороні аркуша повинна бути не менше 4% загальної товщини матеріалу. Сортамент і механічні властивості матеріалів наведені в табл. 3 і 4.

Таблиця 3

Сортамент плакованих легких металів

Найменування продукції	Товщина, мм	Ширина, мм	Довжина, мм
Листи	0,30-10	400-1000	1000-3000
Стрічки	0,3-1,2	400-500	3500 і більше
Смуги	1,5-10	400-600	3500-6000
Плити	12-60	500	750-2000

Рифлені листи (ОСТЦМ 447-40) плакуються алюмінієм марки А1 по ДСТУ 4035 або сплавом алюмінію з марганцем (1-1,5% Mn). Товщина плакуючого шару повинна бути не менше 4% від загальної товщини листа. Розміри листів: товщина - від 2,0 до 6,0 мм, ширина - 400-600 мм, довжина - 500-2000 мм. Механічні властивості рифлених плакованих листів показані в табл. 5.

При більш високих вимогах до міцності матеріалу для плаковки застосовують сплави алюмінію з магнієм, марганцем і кремнієм.

Таблиця 4

Механічні властивості плакованих легких металів

Марка	Стан	Товщина, мм	межа міцності на розтяг, кг\мм ²	Відносне видовження, %
Д2	Відпалені листи, стрічки	0,3-6	Не більше 23	12
		7-10,1	-//- 23	10
Д3	Листи, стрічки, загартовані після старіння	0,3-6	Не менше 35	15
		7-10	-//- 33	12
Д2	Плити горячої прокатки (зразки загартовані)	12-18	Не менше 34	10
		20-30	-//- 30	8
		35-45	-//- 28	6
		50-60	-//- 26	3

Таблиця 5

Механічні властивості рифлених плакованих аркушів.

Марка	Стан матеріалу	Границя міцності на розтяг, кг\мм ²	Видовження (на розрахунковій довжині $l=11,3\sqrt{F}$), %, не менше
ДР0	Відпалений	15-28	10
ДР3	Загартований	Не менш 35	7

Плакований дюралюмін добре піддається облагороджуванню. Його термічна обробка має відбуватися під пильним контролем, тому що занадто висока температура і тривалий отжиг знижують хімічну стійкість матеріалу в силу прискорення при цьому дифузії міді в плакуючий шар.

Залежно від матеріалів, що застосовуються для легких біметалів, вони носять різні назви: алклед, дуралклед, аллауталь і ін.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биметаллы и аллитированное железо, Сборник трудов „Пиис алюминия" под редакцией Иванова-Скобликова Н. М. и Беляева А. Н., ОНТИ НКТП, Москва—Свердловск 1934.
2. Гинзбург Л.А., Биметалл—заменитель цветного металла, М. 1943.
3. Гинзбург Б.Я Теория биметаллического термостата, „Труды НАТИ", вып. 38, М. 1940.
4. Григоренко Г., Биметаллы, их назначение и производство, М. 1932.
5. Захарова М. И., Исследование явления диффузии меди в железо в связи с изготовлением биметаллов, „Цветные металлы" № 4, 1932.
6. Коровский Н. И., Пути возможного использования биметалла, „Цветные металлы" № 11, 1931.
7. Кушакевич С.А. и Братинкова Е. В., Влияние режима прокатки и отжигов на механические свойства биметаллических полос, „Сталь" № 6, 1941.
8. Миллер Л.Е., „Расширить производство отечественных биметаллов", „Цветная металлургия" 10, 1941.
9. Объединённое Бюро стандартов цветной и золотой промышленности при Гннцветмсте, вып. 11, „Листы и ленты биметаллические", М. 1934.
10. Объединённое Бюро стандартов цветной и золотой промышленности при Гннцветмете, вып. 30, „Ферран", М. 1932.
11. Перл ин И. Л., Волочение цветных металлов и сплавов, М. 1934.
12. „Chemical and Metallurgical Engineering", vol. 48, № 3, 1941.
13. „Iron and Steel", vol. 16, № 7, 19-13.
14. „Metallwirtschaft", 1940, 10/IV, XIX, J* 14/15.
15. „Metallwirtschaft", 1940. 13/IX, XIX, № 37.
16. „Metallurgia", vol. XIII, № 77, 19J6.
17. „Metaux", XI, № 125, 1936.
18. „Steel", 18, vol. 106, J* 12, March, 1940.