

О. П. Лютий

Металургія космічна

МЕТАЛУРГІЯ КОСМІЧНА – комплекс технологічних процесів з отримання металів і сплавів, що ґрунтуються на фазових переходах, зміні фізичного стану, структурних перетвореннях матеріалів в умовах мікрогравітації та вакууму. До М. к. зараховують плавлення, отримання виливків і порошків, нанесення покриттів, зварювання (див. також Зварювання у космосі), паяння та ін. процеси. Розроблення технологій і обладнання для металург. дослідж. у косміч. умовах уперше у світі розпочато 1963 в Інституті електрозварювання АН УРСР під керівництвом Б. Патона. У цій наук. установі на літаючій лаб., що імітує умови невагомості та вакууму, визначені осн. вимоги до технології та устаткування. 16 жовтня 1969 на борту косміч. корабля «Союз-6» на установці «Вулкан» уперше у світі виконано зварювання металів (космонавти В. Кубасов і Г. Шонін). Протягом наступ. років в Інституті електрозварювання АН УРСР розроблено технології та створ. електронно-променевої установки «Випарник», «Янтар» і «Універсал» для нанесення покриттів у космосі методом терміч. випаровування та конденсації речовин (В. Лапчинський, В. Стесін, А. Загребельний та ін.). 1970–80 на орбітал. косміч. ст. «Салют-6», «Салют-7» і «Мир» виплавлено композиц. матеріали, метал. сплави, жаростійкі піноматеріали, напівпровідники та ін. матеріали з новими властивостями. 1979–80 кілька екіпажів космонавтів орбітал. косміч. ст. «Салют-6» (В. Рюмін, В. Ляхов, Л. Попов, В. Савіних і В. Ковальонок) за допомогою установки «Випарник» отримали понад 200 зразків тонкопліvk. покриттів на металічні та неметалічні підкладки. Здобуті експерим. дані дозволили сформулювати принципи виконання технол. робіт у космосі та розгорнути дослідж. і виготовлення окремих приладів в ін. напрямках косміч. технології. Під час виконання рад.-амер. програми «Союз–Аполлон» у липні 1975 проведено 26 експериментів з 10-ти тем, що стосуються технології матеріалів, зокрема в косміч. умовах отримано магнітні матеріали з поліпшеними властивостями та світловоди з високою пропуск. здатністю. У липні 1984 С. Савицька та В. Джанібеков у відкритому космосі за допомогою ручного електронно-промен. інструмента здійснили низку технол. операцій, зокрема й з нанесення покриттів. 1988 на борту орбітал. комплексу «Мир» завдяки установці «Янтар» нанесено покриття на полімерну стрічку, що безперервно рухається зі швидк. 20–40 м/год. На рад. і амер. косміч. станціях проведені експерименти з використанням тепла внаслідок екзотерміч. реакцій, нагрівання струмами високої частоти, інфрачервоним

випромінюванням, світлом випромінювання дуги тощо. Космонавти також досліджували процеси кристалізації, дифузії та горіння; вирощували надчисті ідеал. кристали, зокрема й напівпровідникові. Встановлено, що мікрогравітація на косміч. станціях забезпечує покращення властивостей матеріалів і створення нових видів металів, напівпровідників, кераміки, полімерів, скла. Напр., «космічні» кристали мають набагато менше дефектів, ніж кристали, виготовлені на Землі. Орбітал. експерименти сприяли вдосконаленню теорії формування та розвитку дендритів і створенню найлегших твердих субстанцій (аерогелів), термоізоляторів з покращеною прозорістю, зливків ідеально сферич. форми та ін. Також встановлено, що технол. процеси М. к. можна використовувати для виробництва структурно досконалих напівпровідник. монокристалів високої частоти та великих розмірів; композиц. матеріалів евтектич. сплавів 2-х різних за складом і властивостями компонентів; міцних жаростій. піноматеріалів з малою питомою масою; надтвердих метал. сплавів, що значно вирізняються щільністю їхніх компонентів; комбінації незмішуваних на Землі пінистих металів; суміші метали-скло і метали-кераміка; скла з високим ступенем чистоти й однорідності; оптично прозорих матеріалів; різних покриттів для оптич. і електрон. пром-стей.

Рекомендована література

1. Патон Б. Е., Кубасов В. Н. Эксперимент по сварке в космосе // АС. 1970. № 5;
2. В. Е. Paton, W. F. Lapchinsky. Welding in space and related technologies. Cambridge, 1997;
3. Патон Б. Е., Лапчинский В. Ф. Сварка и родственные технологии в космосе. Особенности и перспективы. К., 1998;
4. Патон Б. Е., Лапчинский В. Ф., Аснис Е. А. и др. Актуальные задачи получения материалов электронной техники в условиях микрогравитации // КНТ. 1998. Т. 4, № 5/6;
5. Патон Б. Е., Дудко Д. А., Лебедев В. К. и др. Активные эксперименты в околоземном космическом пространстве // АС. 1999. № 10;
6. Космос: технологии, материаловедение, конструкции: Сб. науч. тр. К., 2000;
7. Корниенко А. Н., Макаренко Н. А. К 30-летию первых экспериментов по сварке в космосе // СП. 2000. № 1;
8. Патон Б. Е. Космические технологии на рубеже третьего тысячелетия // АС. 2000. № 3.

Бібліографічний опис:

Металургія космічна / О. П. Лютий // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2018. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-66683>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).