



КОСМІЧНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО — напрям космічних досліджень, що вивчає вплив космічних умов (невагомість, радіаційний вплив, вакуум тощо) на фізико-хімічні властивості матеріалів і процеси одержання матеріалів із рідкої, газоподібної фази та сумішей і розроблення відповідних методів. Інколи це поняття (в рад. і рос. джерелах) також вживають для визначення процесів отримання матеріалів для виробів ракетно-косміч. техніки. У сучас. косміч. програмах структура дослідж. в галузі К. м. визначається двома осн. напрямками.

До першого відносять фундам. закономірності фіз.-хім. процесів в умовах невагомості (мікрогравітації), зокрема транспортні явища в рідинах і сумішах, кристалізація розплавів і розчинів, поверхневі явища. До другого належить розроблення методів і технологій одержання кристалів з особливими властивостями, упр. гідродинам. потоками (електромагнітне перемішування, вібрац. вплив), упр. структурою металів та сплавів, створення надчастих білкових кристалів тощо. Історично ці два напрями певний період об'єднувалися в напрям «наук про мікрогравітацію». Нині у класифікації COSPAR (Committee on Space Research) перший напрям відносять до фундам. проблем *фізики космосу*, другий — до власне К. м. На поч. косміч. ери вважалося, що дослідж. з К. м. визначатимуть основу індустріалізації *космосу*. Такі сподівання випливають з унікал. умов, які досягаються під час косміч. польоту, а саме: відсутність (мале значення) гравітац. конвекції в рідинах, незмішуваність компонентів з різною густиною, переважання роль поверхн. сил порівняно з масовими, можливість утримання розплаву без контакту зі стінками контейнеру тощо. На цій основі передбачалося створити матеріали з новими структур. станами, монокристали з унікал. властивостями, нові класи композиц. матеріалів тощо.

Однак великий експерим. матеріал, здобутий зокрема на пілотов. косміч. станціях («Салют», «Мир», «Spcelab»), довів необхідність вивчення склад. фіз.-хім. процесів в умовах мікрогравітації, а також нового рівня моделювання цих процесів. Предметом дослідж. у К. м. виступають процеси твердіння різних матеріалів (метали, сплави, кераміка, полімери тощо), вирощування монокристалів різних речовин, розроблення гетерофаз. структур з парової фази, процеси транспорту у рідинах і сумішах, зокрема при низьких т-рах, одержання гетероструктур з парової фази. Суміж. проблемами є дослідж. течій у склад. рідинах і сумішах, поверхн. явища, зокрема конвекція Маранґоні, течії у рідких перемичках. Зазвичай програми з К. м. вклю-

чають використання різних засобів для створення умов невагомості (мікрогравітації). Окрім власне орбітал. комплексів, які дозволяють проводити системат. дослідж., використовують спеціально обладнані літаки, що здійснюють короткочас. політ параболич. траєкторією (стан невагомості реалізується протягом бл. 20 сек.), а також башти скидання (5 сек.). Досить часто застосовують також наземні пристрої, в яких сила тяжіння компенсується, зокрема електромагніт. (або ін.) силами, — т. зв. левітатори.

Серед найвідоміших дослідниц. центрів у галузі К. м. — ім. Дж.-Г. Глена Нац. упр. з авіонавтики і дослідж. косміч. простору (м. Клівленд, США), Нім. косміч. агентства. Осн. результати дослідж. з К. м.: визначення фундам. параметрів процесів переносу в рідинах (зокрема коефіцієнтів дифузії) для низки речовин; виявлення вирішал. ролі та дослідж. особливостей конвекції Маранґоні (термокапіляр. та термоконцентрац. конвекції, викликані градієнтом поверхн. натягу на вільній границі рідина-пара) у процесах, що визначають тепломасоперенос у розплавах в косміч. умовах; перевірка теорії вільного дендрит. росту кристалів у розплаві за допомогою прямого спостереження прозорих модел. речовин; встановлення механізмів впливу гравітац. конвекції на формування литої структури металів та сплавів. В Україні актуал. проблемами з К. м. займаються в Інституті проблем матеріалознавства НАНУ, Інституті електрозварювання НАНУ, Інституті металофізики НАНУ, Інституті космічних досліджень НАНУ та ДКАУ (усі — Київ), КБ «Південне» (Дніпропетровськ). Укр. вчені вперше в світі виконали експеримент зі зварювання в космосі, а також дослідж. процесів різання та паяння. Результати дослідж. публікують у журналах «Microgravity Science and Technology», «Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования», «Физика и химия обработки материалов» (обидва — РАН).

Основні праці

Гришин С. Д., Лёсков Л. В. Индустриализация космоса: Проблемы и перспективы. Москва, 1987; Науман Р. Й., Фойербахер Б. и др. Космическое материаловедение: Введение в научные основы космической технологии / Пер. с англ. Москва, 1989; Космос: технологии, материаловедение, конструкции: Сб. науч. тр. К., 2000; Дослідження та використання космосу. Сьогодні й завтра. К., 2012.

О. П. Федоров

Бібліографічний опис:

Космічне матеріалознавство / О. П. Федоров // 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, 2014. — Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-3849>

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