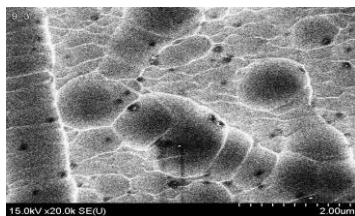


Прошивка алюминия сгустком частиц кремния

Ушеренко С.М., Караминадик Иман
Белорусский национальный технический университет

В условиях открытого космоса наблюдаются соударения облаков космической пыли с защитными оболочками космических аппаратов (КА). Защитные оболочки КА выполняются из легких металлов и сплавов, например на основе алюминия. Оценка процесса проникания, в основном, производится на основе эффектов разгерметизации КА. Однако использование в качестве критерия проникания космической пыли через алюминиевую оболочку эффекта разгерметизации является ошибочной, так как в условиях прошивки металлическая оболочка находится в объемном напряженном состоянии. При этом в зоне прокола происходит захлопывание канальной зоны и утечка атмосферы КА прекращается. Был рассмотрен эффект прокола микрочастицей металлической преграды на основе алюминия или его сплавов. На рисунке показана зоны прошивки, возникшие вокруг частиц карбида кремния в условиях нагружения преграды облаком высокоскоростных частиц.



Зоны пульсации при прошивке алюминия (А7) частицами SiC.

Наличие участков пережата в зонах прокола приводит к восстановлению герметичности защитной оболочки космического аппарата. Объяснить наблюдаемые при эксперименте эффекты можно только за счет реализации при соударениях сгустков частиц с переменной плотностью и скоростью с металлической защитной оболочкой пульсирующего поля давления. Тем не менее остаются под вопросом дополнительные поражающие возможности, которые могут быть реализованы за счет формирования при захлопывании проколов высокоскоростных струй. Также возможно интенсивное электромагнитное излучение, так как при интенсивном захлопывании за счет высокого импульсного давления реализуются потоки высокоплотной плазмы.

Выводы. В условиях динамического взаимодействия сгустков пылевых частиц с алюминиевыми защитными преградами формируются специфические условия, препятствующие процессу разгерметизации кабин космических аппаратов.