

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В ОТКРЫТОМ КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Е.С. Пшенин
ИКИ МНАН РК
Б.Т. Суйменбаев

Международный институт системных исследований

DISPOSAL OF RADIOACTIVE WASTES IN OPEN SPACE

E.S. Pshenin
ISR MSAS RK
B.T. Suymenbaev

International Institute of System Research

Существующие в настоящее время системы энергопроизводства, основанные на эксплуатации возобновляемых источников энергии (гидроэнергетика и аэроэнергетика), уже недостаточны для удовлетворения потребностей человечества, кроме того, их использование влечет за собой значительные климатические и тектонические изменения, зачастую приводящие к катастрофам. Химические источники энергии (сжигание угля, нефтепродуктов, газа и др.) вообще являются настолько сильными загрязнителями окружающей среды, что окрестности тепловых электростанций и шоссе дорог напоминают выжженную пустыню. Кроме того, продукты сгорания химических источников энергии являются активными канцерогенами.

Одним из наиболее перспективных источников энергии в ближайшем будущем будет ядерная энергетика. Технология выработки энергии на ядерных установках достаточно хорошо отработана, а произошедшие крупные аварии на ядерных электростанциях заставили более серьезно относиться к проблемам безопасной эксплуатации. Имеющиеся запасы ядерного горючего достаточны для обеспечения необходимой энергией в обозримое время. Естественным развитием этого способа энергопроизводства может быть замена ядерных энергетических установок на термоядерные. Единственным и самым серьезным препятствием на пути развития ядерной энергетики является наличие чрезвычайно опасных и требующих длительного хранения (сотни лет) отходов. Выходом из создавшегося положения может служить удаление отходов ядерного производства за пределы Земли.

Проблема удаления в открытый космос отходов ядерного производства достаточно актуальна и, в то же время, не нова. К настоящему времени только в Казахстане накоплено порядка 217,8 млн тонн различных радиоактивных отходов с общей активностью около 220 тыс. кюри [1]. Из них наибольшую опасность представляют высокоактивные отходы ядерной энергетики, которые могут быть оценены как - более 1 тыс. тонн. Затраты на хранение одной тонны таких отходов составляют приблизительно 1 млн долларов США

Современные транспортные космические системы способны выводить на траекторию полета к Луне, Венере, Марсу или Солнцу от 4 тонн (РН "Протон") до 28 тонн (РН "Энергия") полезной нагрузки. Проблемы использования тяжелых РН и МТК серьезно обсуждаются в таких известных авиакосмических фирмах как Boeing Aerospace, General Dynammis, McDonnell Douglas, Martin Marietta, Rockwell International и United Technologies [2].

Следует отметить, что утилизацией радиоактивных отходов в космосе как в СССР, так и в США косвенно занимались на протяжении более 20 лет. Речь идет о захоронении КА с ядерными энергоустановками (ЯЭУ) на так называемых орбитах захоронения. Время существования ЯЭУ на орбите захоронения составляет 300-400 лет, что достаточно для распада наиболее активных и короткоживущих продуктов распада до величины активности, которая может рассматриваться как радиационно безопасная [3]. Так в ОКП был выведен 31 советский КА с ЯЭУ и 12 американских КА с ядерными источниками энергии. Несмотря на относительно низкую суммарную активность космического "мусора" (около 110-130 килокюри) потенциальная опасность "мертвых" ЯЭУ достаточно высока.

Захоронение радиоактивных отходов в открытом космосе упирается в жесткие требования по безопасности вывода контейнера на соответствующую орбиту. Концепция безопасности должна строиться как минимум с учетом правового, методического и научно - технического обеспечения экологической безопасности при реализации проекта. Построение такой концепции требует привлечения ведущих специалистов ряда стран под эгидой международных организаций ООН и МАГАТЭ.

Разработка и реализация программы удаления в открытый космос радиоактивных отходов требует как минимум 10-15 лет. Однако гуманный характер программы позволяет надеяться на ее реальное осуществление.