

УДК 629.785

## К вопросу применения радиоизлучающего кабеля в качестве антенны пенетратора

Чалов Сергей Александрович<sup>(\*)</sup> chalovsa@laspace.ru

Леун Евгений Владимирович leunev@laspace.ru

АО «НПО Лавочкина», Химки, Московская обл., Россия

**Аннотация.** В статье обсуждается применение радиоизлучающего кабеля, обеспечивающего широкую диаграмму направленности радиоволн для обеспечения связи по радиоканалу «пенетратор-орбитальный аппарат» в ходе выполнения научного эксперимента. Это позволяет обеспечить более надежную радиосвязь с орбитальным аппаратом с целью приема/передачи научной и/или служебной информации независимо от положения кабеля после ударного внедрения пенетратора в исследуемое небесное тело.

**Ключевые слова:** пенетратор, исследуемое небесное тело, хвостовая часть, головная часть, радиоизлучающий кабель, радиоканал, радиосвязь

**Введение.** Наиболее критичными параметрами для осуществления успешной научно-исследовательской миссии с использованием зонда-пенетратора, как средства доставки научно-исследовательской аппаратуры в подповерхностный слой небесного тела, являются следующее [1, 2]:

- выполнение научно-исследовательской программы;
- обеспечение энергоснабжением научно-служебной аппаратуры;
- обеспечение надежного радиоканала для передачи научно-служебной информации.

**Материалы и методы; результаты.** Для обеспечения передачи данных на борту посадочных аппаратов обычно закладывается возможность использования антенного устройства «жесткой конструкции», однако для такого варианта критичны особенности ударного взаимодействия пенетратора с поверхностным слоем исследуемого небесного тела (ИНТ), которые при наихудшем стечении обстоятельств могут привести к снижению надежности радиоканала и как следствие к потере радиосвязи. Одним из вариантов, существенно снижающих вероятность потери радиосвязи в радиоканале «пенетратор-орбитальный аппарат», является переход на использование антенных устройств «нежестких конструкций» на основе радиоизлучающего кабеля [3, 4]. В работе представлен вариант использования радиоизлучающего кабеля в качестве антенного устройства, обеспечивающего широкую диаграмму направленности радиоволн для связи по радиоканалу «пенетратор-орбитальный аппарат». При полете пенетратора к поверхности ИНТ, еще до момента контакта с поверхностью, с целью снижения критической величины перегрузки при контакте с поверхностью целесообразен «обратный отстрел» хвостовой части пенетратора [5].

**Заключение.** В соответствии с вышеизложенным, хвостовая часть пенетратора осуществляет касание с поверхностью за пределами «воронки» образованной в процессе внедрения головной части пенетратора в подповерхностный слой ИНТ, что позволяет произвести размотку радиоизлучающего кабеля, а также предотвратить засыпание кабеля грунтом.

#### **Список источников**

- [1] Леун Е.В. К вопросу выбора конструкционных материалов для создания многофункциональных инерционных пенетраторов. *Вестник НПО им. С.А. Лавочкина*, 2023, № 3, с. 80–86.
- [2] Ширшаков А.Е., Ефанов В.В. и др. Уникальные проекты коллектива НПО имени С.А. Лавочкина. *Вестник НПО им. С.А. Лавочкина*, 2022, № 2, с. 8–22.
- [3] Моторко А.И. Методика проектирования антенн скрытого размещения для подвижной радиосвязи и радиодоступа. *Радиотехника*, 2022, т. 86, № 6, с. 47–53.
- [4] Бузов А.Л., Кольчугин Ю.И., Моторко А.И. Характеристики распределенных излучающих систем Wi-Fi на протяженных городских площадках. *Физика и технические приложения волновых процессов. XIX Междунар. науч.-техн. конф.: сб. тр. конф.* Самара, ФГБОУ ВО ПГУТИ, 2021, с. 111–112.
- [5] Леун Е.В., Поляков А.А., Чалов С.А. Основы концепции малых планетарных исследовательских станций на основе инерционных пенетраторов. *XLVII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства: сб. тез.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э Баумана, 2023, т. 3, с. 284–286.