

## УСКОРИТЕЛИ БОГОМОЛОВА - УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Крупенин В.Л.  
ИМАШ РАН  
Москва, Россия

Ускоритель элементарных частиц на обратной волне. В 80-х годах прошлого столетия группой советских исследователей во главе с Алексеем Сергеевичем Богомоловым была разработана технология ускорения положительно заряженных частиц (протонов, дейтронов) на обратной волне - BWLAP. Суть этой технологии заключается в ускорении элементарных частиц электрическим компонентом электромагнитной волны, бегущей в том же направлении и с той же увеличивающейся скоростью, что и ускоряемые ионы. При этом источник электромагнитных колебаний устанавливается на конце ускорителя, противоположном инжекционному, и волна бежит навстречу потоку энергии – тем самым волна (пространственная гармоника) является обратной (противоположно направленной) по отношению к направлению потока энергии. Метод ускорения на обратной пространственной гармонике позволяет:

1. Решить проблему продольной и поперечной устойчивости ускоряемых протонов;
2. Осуществить 95%-ный захват инжектируемого потока в ускоритель пучка протонов в режим устойчивого ускорения;
3. Увеличить в 10 раз частоту ускоряющего протоны ВЧ- поля и осуществить ускорение в дециметровом диапазоне длин волн;
4. Уменьшить более чем на порядок продольные и поперечные размеры ускоряющих структур;

При этом ускорители на предложенном принципе ускорения обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными линейными ускорителями:

1. В установках по сравнению с традиционными ускорителями предусмотрено. Отсутствие в конструкции сверхпроводящих структур, использование традиционного водяного охлаждения;
2. Существенно меньшие размеры ускорителя при сравнимой мощности;
3. Большая энергия ускоренного пучка – более 1 ГэВ;
4. Более высокий КПД установки «от розетки» – 34% против 10% (в перспективе не более 16%) в традиционных ускорителях.

Возможные области применения ускорителей на предложенном принципе ускорения:

1. Трансмутация, утилизация радиоактивных отходов;
2. Ядерная энергетика: 1) создание подкритических ядерных реакторов с внешним источником нейтронного излучения;
3. Медицина: 1) протонно-лучевая терапия при онкологических, параспинальных и нейрохирургических заболеваниях; 2) производство радиофармпрепаратов, в т.ч. для ранней диагностики заболеваний;
4. Материаловедение: 1) производство изотопов для промышленных нужд; 2) производство высокочистых химических соединений для микроэлектроники и электрооптики; 3) дефектоскопия; 4) обработка материалов, изменение их физических и химических свойств
5. Обнаружение взрывчатых, наркотических и расщепляющихся материалов.

Технология находится на заключительной стадии ОКР, требуется финансирование для создания коммерческого прототипа ускорителя.

В настоящее время вместе с авторами к внедрению технологии подключилось ЗАО «Национальная Технологическая Группа», входящая в группу компаний «РОЭЛ ГРУПП».