

БУДУЩИЙ УСПЕХ В УТС - ЗА КОЛЛАЙДЕРАМИ КОМПАКТНЫХ ТОРОВ (FRC) (ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ И КОМПАНИЙ) *)

Мозговой А., Болотов Я., Ерискин А., Никулин В., Огинов А., Шпаков К.,
Тиликин И., Родионов А.

Физический ин-т им. П.Н. Лебедева РАН

Осесимметричная конфигурация замкнутого витка с током в плазме получила название **компактный тор** или **FRC -- Field Reversed Configuration**. Торы можно ускорять и сжимать магнитными полями. В настоящее время в Национальной Лаборатории США в Лос Аламосе создается новая экспериментальная платформа для исследований **FRC**. Известны частные американские компании - **Tri Alpha Energy** (освоено более \$ 1.2 млрд., из них 50 млн. от Роснано) и **Helion Energy** - последняя даже анонсировала в 2024 году выдачу энергию в сеть со своего нового термоядерного коллайдера **Polaris** (инвестировано в 2021 г. \$ 570 млн., с обязательством еще \$ 1.2 млрд, главный инвестор - **Sam Altman**, компаньон **Elon Musk** по Open AI, заключен контракт с **Майкрософт** на поставку первого реактора в 2028 г). Крупнейшая сталелитейная компания Америки **Nucor** также заключила контракт с **Helion Energy** на \$ 35 млн. Частными компаниями в мире, занятыми термоядерными исследованиями, уже привлечено более \$ 6 млрд. Китай, Япония, Англия, Германия также ведут исследования в этой области. Российская программа Росатома РТТН "Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации» (33, 375 млрд. руб.) предусматривает строительство второго плазменного ускорителя в ТРИНИТИ для создания коллайдера двух плазмоидов.

Работы проводятся и в Физическом институте им. П. Н. Лебедева совместно с ООО «Знаю как». Был предложен и запатентован новый способ формирования компактных торов в **индуктивных накопителях** энергии [1]. Данный метод показал высокую эффективность преобразования магнитной энергии накопителя - до 70 процентов запасенной энергии передается в плазмоид, ток достигал несколько десятков килоампер при диаметре плазмоида 30 см, а его скорость составила 40 км/сек. Два плазмоида, ускоренных навстречу друг друга, дали в месте столкновения температуру плазмы более 1 кэВ и длительность мягкого рентгеновского излучения около одной микросекунды, что на **три порядка** превышает длительность такого излучения на установках с Z,X-пинчем и плазменным фокусом [2]. Это показывает реальную возможность осуществления инерциального термоядерного синтеза.

Многokrатное ускорение тороидов – это и новый вид электроракетных двигателей для космоса.

Предлагаем создать коллаборацию для осуществления исследований по этой теме с привлечением ведущих научных организаций России и дружественных стран, а также инвестиционных компаний для подачи совместной заявки в ВЭБ РФ на 3 млрд р. и на срок до 30 лет, и в Фонд Прямых Инвестиций.

Быстрая модернизация установок может быть реализована во ВНИИЭФ, НИЦ Курчатовский институт, новосибирском ИЯФ, ТРИНИТИ, НИИП, ФИАН, томском ИСЭ, где уже есть экспериментальные установки с квази-мегаджоульной энергетикой.

Литература

- [1]. Патент РФ № RU 2523427 Способ формирования компактного плазмоида
- [2]. <https://efre2022.hcei.tsc.ru/publication/proceedings.html> (S2-O-043801- FRC collider)

*) [DOI – тезисы на английском](#)