

Термоядерный синтез – новый источник энергии

Среди исследований, обусловленных развитием ядерной физики и направленных на овладение новыми источниками энергии, важное место занимают работы по осуществлению регулируемого термоядерного синтеза. Цель этих работ – поставить на службу человеку практически неисчерпаемый источник энергии, сосредоточенный в ядрах лёгких элементов. Однако до решения этой трудной задачи ещё далеко.

Как известно, при обычной температуре средняя скорость атомов очень мала, хотя для легчайших атомов, например водорода, при комнатной температуре она сравнима со скоростью полёта пули. Однако, ядерные реакции при такой температуре не происходят. Другое дело, когда вещество нагреть до высокой температуры, измеряемой десятками миллионов градусов. Тогда частицы начинают двигаться с такой огромной скоростью, что при соударении могут возникнуть ядерные реакции.

При таких соударениях частицы и получают и теряют свою энергию; в среднем их энергия остаётся неизменной, меняется лишь направление их движения. Если скорость движения частиц достаточно велика, то в результате большого числа соударений может осуществиться термоядерная реакция. При этом начнёт непрерывно выделяться энергия, которую можно использовать для получения электричества. Отсюда следует, что в принципе температура вещества в термоядерном реакторе может оставаться постоянной, а происходящие в нём реакции будут выделять энергию в огромных количествах.

Для осуществления интенсивных термоядерных реакций средняя энергия реагирующих частиц должна достигать многих десятков тысяч электронвольт. Если учесть, что температура в 10 000 градусов соответствует приблизительно энергии в 1 эв то температура, необходимая для осуществления термоядерных реакций должна составлять десятки и даже сотни миллионов градусов. При такой высокой температуре вещество приобретает особые, необычные свойства. Электроны, окружающие ядра атомов, отрываются от них, и вещество превращается в смесь быстро движущихся электронов и атомных ядер. При этом значительная часть атомов ионизируется. Это новое состояние вещества называется плазмой.

Энергия ядер тяжёлых элементов (урана) может высвободиться в процессе их деления. Так, ядро урана в процессе деления делится на два приблизительно равных по массе ядра (осколка). При этом освобождается значительная энергия. В отличие от этого ядра лёгких элементов могут отдавать энергию только в процессе синтеза при котором ядра сталкиваются и, соединяясь, образуют новое, более тяжёлое ядро. Примером реакции синтеза может служить слияние ядер дейтерия с образованием ядер гелия и трития. В результате столкновения двух дейтронов (H^2) может возникнуть ядро гелия (He) и нейтрон. Реакция может пойти при столкновении двух дейтронов (H^2) с образованием ядра трития (H^3) и протона. При осуществлении акта ядерного синтеза выделяется энергия в первом случае около 3,3 Мэв, во втором – порядка 4,0 Мэв.

Следует ещё раз указать на одно принципиальное различие реакций деления и синтеза. Процессы деления ядер происходят в веществе, атомы которого как бы покоятся (атомные ядра играют в этом случае пассивную роль, являясь мишенями нейтронной бомбардировки). Процессы синтеза могут происходить только в веществе, атомные ядра которого движутся с большой скоростью.

Известно, что для получения самоподдерживающейся термоядерной реакции необходимо осуществить одновременно три неперенных условия. Создать достаточно высокую температуру и необходимую плотность горячей плазмы, а также удержать плазму в таком состоянии достаточно долгое время.

Расчёты показывают, что для осуществления самоподдерживающейся термоядерной реакции необходимо получить, допустим в объёме 15 – 20 л плазму плотностью $10^{15}/\text{см}^3$, с температурой 200 млн. градусов и временем удержания около 1 сек.

Упражнения к тексту

Определите род заимствованных существительных; сравните их с чешскими эквивалентами

Контроль, синтез, анализ, уровень, цель, период, темп, ряд, проблема, минимум, метод, тема, вакуум, электрод, процент, этап, анод.

Обратите внимание на употребление и перевод следующих имён прилагательных

Регулируемый термоядерный синтез; неисчерпаемый источник энергии; ископаемое топливо; неуправляемая ядерная реакция; энергия ускоряемых частиц

Переведите следующие словосочетания, пользуясь нижеприведёнными глаголами

osvojit si	nové zdroje energie, jiné metody výroby, několik cizích jazyků, základní gramatická pravidla
po(vy)užít	klasické zdroje energie, jaderné palivo, elektronický slovník, její zkušenosti
uvolňovat	plyn, teplo, páru
měnit se	ve směs elektronů a atomových jader, v energii, v páru
dosáhnout	mnoha desítek tisíc elektronvoltů, úspěchu, přesného měření, správných výsledků, dobrých známek při zkouškách

овладеть чем, использовать что, выделять что, превращаться в, достигнуть чего

Ответьте на вопросы

1. Какое состояние вещества называется плазмой?
2. Что такое деление и синтез атомных ядер?
3. Что вам известно об энергии реагирующих частиц в процессе осуществления термоядерной реакции?
4. Какие условия надо соблюдать для получения самоподдерживающейся термоядерной реакции?

Переведите

Mezi fyzikálními výzkumy zaujímají důležité místo práce na uskutečnění jaderné fúze. Nevyčerpatelný zdroj energie je soustředěný v jádrech lehkých kovů. Průměrná rychlost atomů je při normální teplotě velmi malá. Částice se začínají pohybovat tak ohromnou rychlostí, že při srážkách mohou vzniknout jaderné reakce. Teplota, nutná pro uskutečnění termojaderných reakcí, musí dosahovat desítek nebo stovek milionů stupňů. Jádro uranu se při štěpení rozdělí na dvě jádra přibližně stejné hmotnosti.