

UDC 621.039.624

SIMULATION OF PLASMA PARAMETERS FOR ALIANCE PROJECT (short message)

V.V. Prikhodko^{1,2}, Z. Chen³, I.A. Kotelnikov^{1,2}, D.V. Yakovlev¹, J. Yu³, Q. Zeng³

¹*Budker Institute of Nuclear Physics of Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia*

²*Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia*

³*Institute of Nuclear Energy Safety Technology Chinese Academy of Sciences, Hefei, China*

An international project named ALIANCE was jointly started by INEST CAS and BINP SB RAS [1]. The project assumes design of three mirror devices with increasing power. Results of plasma parameters simulation by DOL code [2] will be discussed in this talk. The first is a prototype of continuously operating beam-driven device. It will have low power of injected beams and deep gas-dynamic regime of confinement. The second is an intermediate step. Beam power will be increased by an order of magnitude reaching the transition between gas-dynamic and kinetic confinement regimes. And the third is a full-scale neutron source. The key parameters of these configuration are presented in Table.

Results of plasma simulations for ALIANCE project

Parameters	ALIANCE-I	ALIANCE-II	ALIANCE-III
Isotope mix	100% D	100% D	50% D + 50% T
Mirror-to-mirror length, m	4.4	7.7	20
Plasma radius at the central plane, m	0.3	0.3	0.3
Magnetic field in plugs/centre, T	12/0.2	13/0.3	25/0.8
Power of injected beams, MW	0.1	4	50
Ion/electron temperatures, keV	0.04/0.03	0.5/0.4	1.2/2.6
Neutron yield rate, 1/s	$4 \cdot 10^9$	$5 \cdot 10^{13}$	$1 \cdot 10^{18}$

Key words: fusion neutron source, gas-dynamic trap.

DOI: 10.21517/0202-3822-2021-44-2-166-167

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЫ ДЛЯ ПРОЕКТА ALIANCE (короткое сообщение)

В.В. Приходько^{1,2}, Ч. Чэнь³, И.А. Котельников^{1,2}, Д.В. Яковлев¹, Ц. Юй³, Ц. Цзэн³

¹*Институт ядерной физики им. Г.А. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия*

²*Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия*

³*Институт технологии ядерной энергетической безопасности, Китайская академия наук, Хэфэй, Китай*

Международный проект «ALIANCE» был начат совместно INEST CAS и ИЯФ СО РАН [1]. Проект предполагает разработку трёх открытых ловушек с увеличивающейся мощностью нагрева. Результаты моделирования параметров плазмы с помощью кода DOL [2] представлены в настоящем докладе. Первая — это прототип непрерывно работающей ловушки с нагревом атомарными пучками. Мощность инжектируемых пучков будет невысокой, а режим удержания глубоко газодинамическим. Вторая — это ловушка с промежуточными параметрами. Мощность пучка будет увеличена на порядок, а режим удержания достигнет переходной области между газодинамическим и кинетическим. И третья — это полномасштабный источник нейтронов. Основные параметры этих конфигураций представлены в таблице.

Результаты моделирования плазмы для проекта ALIANCE

Параметр	АЛЪЯНС-I	АЛЪЯНС-II	АЛЪЯНС-III
Смесь изотопов	100% D	100% D	50% D + 50% T
Длина от зеркала до зеркала, м	4.4	7.7	20
Радиус плазмы в центральной плоскости, м	0.3	0.3	0.3
Магнитное поле в штекерах/центре, Т	12/0.2	13/0.3	25/0.8
Мощность инжектируемых пучков, МВт	0.1	4	50
Температура ионов/электронов, кэВ	0.04/0.03	0.5/0.4	1.2/2.6
Скорость выхода нейтронов, 1/с	$4 \cdot 10^9$	$5 \cdot 10^{13}$	$1 \cdot 10^{18}$

Ключевые слова: источник термоядерных нейтронов, газодинамическая ловушка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Bagryansky P.A. et al.** — Nucl. Fusion, 2020, v. 60, p. 036005.
2. **Юров Д.В. и др.** — Физика плазмы, 2016, т. 42, с. 217.

v.v.prikhodko@inp.nsk.su