ПЕРВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ГИРОТРОННОГО КОМПЛЕКСА И СИСТЕМЫ ВВОДА СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ЭЦРН НА УСТАНОВКЕ ТОКАМАК Т-15МД[[1]](#footnote-1)\*)

1Пименов И.С., 1Борщеговский А.А., 1Рой И.Н, 1Неудачин С.В., 2Попов Л.Г., 2Агапова М.В., 2БельноваЛ.М.

1НИЦ «Курчатовский Институт», РФ, 123182 Москва, пл. Курчатова 1,  
 [pimenowigor@mail.ru](mailto:pimenowigor@mail.ru)  
2ЗАО НПП «ГИКОМ», РФ, 603950 г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 46

В текущий период времени в НИЦ «КИ» идёт подготовительная стадия работ к физическому пуску установки токамак Т-15МД [1]. Одним из первых этапов этой подготовки является строительство гиротронного комплекса и изготовление системы ввода СВЧ-излучения, которая будет установлена в одном из экваториальных патрубков токамака.

Для Т-15МД в своё время компанией ГИКОМ был разработан и сконструирован гиротрон на рабочей частоте 82,6 ГГц (1,5 Тл) [2], основной задачей которого является пробой рабочего газа в токамаке на второй гармонике необыкновенной волны для развития плазменного разряда. Выходная мощность гиротрона составляет 1 МВт при максимальной длительности импульса 30 с. СВЧ излучение в форме гауссового пучка доставляется в виде моды HE11 по вакуумированному гофрированному волноводу длиной 35 м до фланца установки Т-15МД. С этой целью будет использована система ввода СВЧ-излучения, аналогичная системе, применявшейся на установке токамак Т-10 [3-5]. Данная конструкция позволяет отклонять пучок, как в тороидальном, так и в полоидальном направлениях в заданных пределах и получать сфокусированное излучение с радиусом в перетяжке ~ 11 мм на уровне мощности е-1 с плотностью мощности в центре ~ 0,20-0,25 МВт/см2. Электротехническая система Т-15МД позволяет поднять поле в процессе разряда (за несколько сотен мс с 1.3 до 1.5 Тл) [5]. В этом случае пробой происходит с внутренней стороны тора.

На следующем этапе работы Т-15МД с вытянутой плазмой и дивертором планируется использование восьми гиротронов, мощность излучения которых будет вводиться в вакуумную камеру токамака через два экваториальных патрубка. Для решения этой задачи в настоящее время проводится разработка комплексной системы СВЧ-ввода, рассчитанной под пучки от четырёх гиротронов. Чтобы избежать сильного рефракционного эффекта при работе с высокой плотностью плазмы, из-за относительно низкой частоты гиротрона, пучок должен быть сфокусирован. В настоящее время рассматривается несколько модификаций системы ввода СВЧ-излучения. Некоторые из них представлены в настоящем докладе.

Работа выполнена при поддержке госкорпорации РОСАТОМ

Литература

1. Хвостенко П.П., Анашкин И.О., и др.**–** ВАНТ. Сер. Терм. синтез, 2019, т. 42, вып. 1, с. 15.
2. Кирнева Н.А., Кислов Д.А., Рой И.Н.**–** ВАНТ. Сер. Терм. синтез, 2020, т. 43, вып. 1, с. 64.
3. N.A. Kirneva et al, 34th EPS Conference on Plasma Phys. Warsaw, 2-6 July 2007 ECA Vol.31F, P-1.164 (2007)
4. A.A. Borshegovskiy et al, EPJ Web of Conferences 32, 02004 (2012)
5. Пименов И.С., Белоусов В.И. и др. – Сборник тезисов докладов XLVII Международной Звенигородской конференции по физике плазмы и УТС, 16-20 марта 2020г., стр. 88.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/Mu/en/BH-Pimenov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)