**Запущена в эксплуатацию не имеющая аналогов установка по выпуску в атмосферу сфокусированного электронного пучка с энергией электронов до 2.5 МэВ и мощностью пучка до 70 кВт**

Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН

Авторы: Домаров Е.В., Голковский М.Г., Голубенко Ю.И., Корчагин А.И., Куксанов Н.К., Салимов Р.А., Фадеев С.Н., Черепков В.Г., Чакин И.К.

В ИЯФ СО РАН для разработки различных технологических процессов функционировала уникальная научная установка (УНУ ЭЛВ-6), с выпускным устройством способным выводить в атмосферу сфокусированный электронный пучок с энергией до 1,4 МэВ [1]. Для ряда процессов эта энергия электронов оказывается недостаточной.

На сегодняшний день УНУ ЭЛВ-6 оборудована ускорителем электронов ЭЛВ-8. Было разработано и успешно испытано выпускное устройство с системой дифференциальной вакуумной откачки, обеспечивающая перепад давлений с атмосферного до 10-4 Па в ускорительной трубке[2]. Это позволило выпускать в атмосферу сфокусированный электронный пучок с энергией от 1,4 до 2,5 МэВ и диаметром 3 мм на выходе выпускного устройства. Достигнута мощность пучка 70 кВт.

В настоящее время на УНУ ЭЛВ-6 разрабатываются следующие технологии: производство нанопорошков различных материалов испарением из расплава, изготовление листовых материалов с коррозионностойким слоем на основе титана, получение высокоэнтропийных сплавов на основах из стали и титана, спекание керамик различного назначения под воздействием интенсивного электронного пучка с высокой проникающей способностью [3,4,5,6,7,8]. Для этих технологий требуемая плотность мощности составляет 1-50 кВт/см2.



Рисунок. 1 Оптические схемы выпускного устройства(слева), фото медного корпуса где расположены четыре ступени дифференциальной откачки и диафрагмы (справа): Д0- диафрагма дополнительной ступени 5 мм; Д1- диафрагма с отверстием диаметром 2,5 мм; Д2- диафрагма с отверстием диаметром 3 мм: Д3- диафрагма с отверстием диаметром 4 мм; Д4 - диафрагма с отверстием диаметром 5 мм; Д5- водоохлаждаемая диафрагма с отверстием диаметром 10мм; Д6- водоохлаждаемая диафрагма с отверстием диаметром 7мм. К1, К2, К3- катушки коррекции; Л1, Л2 – фокусирующие электромагнитные линзы

ПФНИ 1.3.3.5. Физика ускорителей заряженных частиц, включая синхротроны, лазеры на свободных электронах, источники нейтронов, а также другие источники элементарных частиц, атомных ядер, синхротронного и рентгеновского излучения

**Список литературы:**

1. ELV-6 accelerator, [online], <https://ckp-rf.ru/catalog/usu/200984/>
2. Domarov E.V., Golubenk.Yu.I., Kuksanov N.K., Salimov R.A., Fadeev S.N., Chakin I.K., Device for creating a pressure differential using differential pumping. Journal of Applied Mechanics and Technical Physics. 2022. Vol. 63, №1, pp41-46 ISSN 0021-8944. DOI: 10.1134/S0021894422010072
3. I.V. Chakin, E.V. Domarov, S.P. Bardakhanov, D.Yu. Trufanov, A.P. Zavyalov, K.V. Zobov Gas phase of nanopowder production through electron beam technology. XIX INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE METHODS OF AEROPHYSICAL RESEARCH (ICMAR 2018) Novosibirsk, 13–19 августа 2018
4. Matts, O.E., Rashkovets, M.V., Domarov, E.V., Korchagin, A.I. Composite coatings over titanium alloy formed by non-vacuum electron beam cladding(2020) AIP Conference Proceedings, 2310, Conference Paper № 020198.
5. Krylova, T.A., Chumakov, Yu.A., Domarov, E.V., Korchagin, A.I. Investigation of composite coatings based on the intermetallic matrix Ni3Al with refractory WC inclusions. (2019) AIP Conference Proceedings, 2167, Conference Paper № 020185.
6. Investigation of the effect of the type of starting material on the process of obtaining a yttrium oxide nanopowder by evaporation of a substance by a high-energy electron beam. Труфанов Д. Ю., Зобов К В., Бардаханов С. П., Гапоненко В. Р., Чакин И. К., Домаров Е. В. AIP Conference Proceedings, 2021.
7. Крылова Т.А., Чумаков Ю.А., Домаров Е.В., Корчагин А.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ СПЛАВА "WC - №ЗА1" ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ НАПЛАВКИ ВНЕ ВАКУУМА // В книге: Международный междисциплинарный симпозиум "Иерархические материалы: разработка и приложения для новых технологий и надежных конструкций". Тезисы докладов International Workshop, Международной конференции и и VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 50-летию основания института химии нефти. 2019. С. 602. DOI: [10.17223/9785946218412/401](https://doi.org/10.17223/9785946218412/401).
8. Крылова Т.А., Чумаков Ю.А., Домаров Е.В., Корчагин А.И. ФРАКТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗРУШЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПОСЛЕ ИСПЫТАНИЙ НА ИЗГИБ // Известия высших учебных заведений. Физика. 2019. Т. 62. № 9 (741). С. 15-19.  DOI: [10.17223/00213411/62/9/15](https://doi.org/10.17223/00213411/62/9/15)