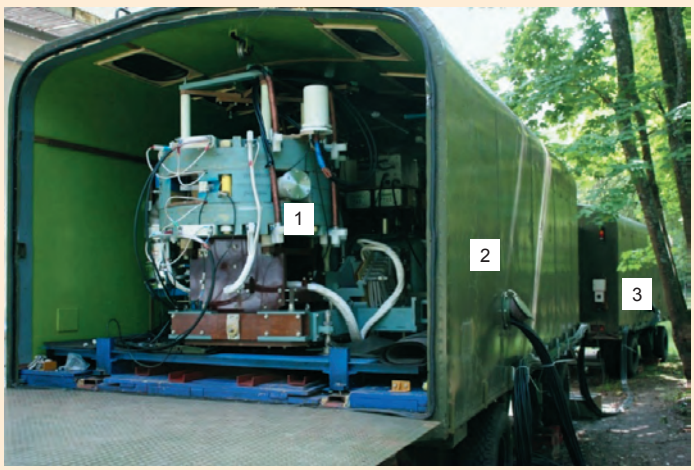
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ФИЗИКИ (НПЦФ)

МОБИЛЬНЫЙ ЦИКЛИЧЕСКИЙ УСКОРИТЕЛЬ НА БАЗЕ БЕЗЖЕЛЕЗНОГО ИМПУЛЬСНОГО БЕТАТРОНА

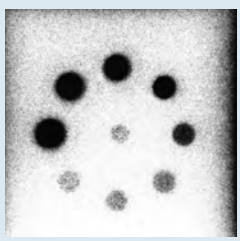
В 2018 г. продолжались работы по созданию макета мобильного циклического ускорителя (МЦУ БИМ) на базе БИМ-1500, являющегося составной частью мобильного рентгенографического комплекса, предназначенного для радиографирования динамических объектов большой оптической толщины.

В прошедшем году проведены тестовые включения МЦУ БИМ в однокадровом режиме. Ёмкость накопителя системы импульсного питания электромагнита бетатрона, определяющая граничную энергию электронного пучка, составила 1800 мкФ. По результатам тестовых включений толщина просвеченного свинцового тест-объекта на расстоянии 4 м от танталовой мишени составила 140 мм, длительность выходного гамма-импульса на полувысоте – 120 нс (размеры источника излучения 6×3 мм, размеры танталовой мишени 6×6 мм).



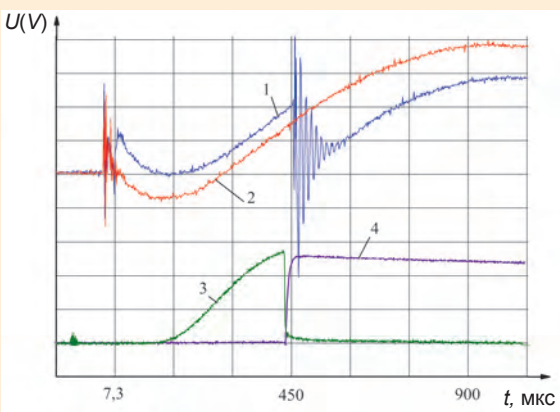
Однолучевой трехкадровый мобильный циклический ускоритель на экспериментальной площадке ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»: 1 – бетатрон типа БИМ, 2 – ускорительный модуль, 3 – модуль импульсного питания электромагнита бетатрона

а

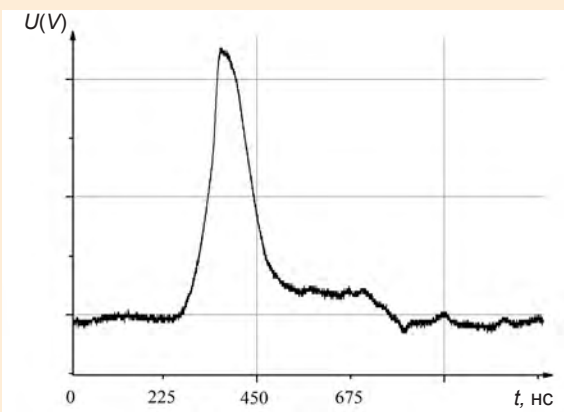


б

Фотография сборки для определения просвечивающей способности установки МЦУ БИМ (а): 1 – тест-объект, 2 – кассета с рентгеночувствительными пластинами на запоминающих люминофорах; рентгенограмма свинцового тест-объекта (б)



а



б

Осциллограммы сигналов датчиков МЦУ БИМ, зарегистрированные во время тестовых включений (а): 1 – сигнал датчика «0 поля» при отсутствии тока электронов в камере, 2 – сигнал датчика «0 поля» при наличии тока электронов в камере, 3 – сигнал оптического датчика синхротронного излучения, 4 – уровень интенсивности тормозного излучения; осциллограмма сигнала датчика γ-излучения (б)

МОЩНЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ МОДУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Разработан новый класс электровакуумных приборов – газоразрядные модуляторы напряжения. Принцип действия этих приборов аналогичен механизму генерации на основе диодов Ганна. Наличие участка вольтамперной характеристики с отрицательным дифференциальным сопротивлением превращает диод Ганна в эффективный модулятор тока. Вольтамперная характеристика газового разряда также содержит участки с отрицательным дифференциальным сопротивлением; это позволяет создавать эффективные модуляторы напряжения на основе газоразрядных камер. Напряжение, падающее на газовом разряде, достигает единиц кВ, что позволяет создавать на основе газоразрядных модуляторов эффективные, компактные импульсные ВЧ-, ОВЧ-, СВЧ-генераторы мощностью до 1 МВт.

На сегодняшний день разработано несколько вариантов отпаянных газоразрядных камер (модуляторов напряжения). Эти приборы уникальны и не имеют аналогов в мире.

а б

Внешний вид отпаянных газоразрядных камер

АППАРАТ ДЛЯ ТЕРАПИИ ОКСИДОМ АЗОТА «ТИАНОКС»

Аппарат предназначен для производства, мониторинга и подачи оксида азота в дыхательный контур пациента непосредственно при проведении терапии. Синтез оксида азота осуществляется в импульсно-периодическом диффузном разряде из окружающего воздуха. Аппарат не имеет аналогов в мире. В настоящее время изготовлена партия опытных образцов аппарата. Пройдены государственные технические испытания, токсикологические испытания, получено разрешение Росздравнадзора на проведение клинических испытаний с участием человека. Аппарат защищен четырьмя патентами РФ и проходит апробацию в ведущих клиниках России.

Аппарат для ингаляционной терапии оксидом азота ТИАНОКС

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЛАВА $Ti_{50}Pd_{40}Ni_{10}$ С ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫМ ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ

При создании новых реакторных установок на быстрых нейтронах необходимо учитывать их сложность и опасность, поэтому установки должны оснащаться дополнительными устройствами безопасности, в том числе основанными на применении высокотемпературных сплавов с памятью формы (ВСПФ).

На созданной в технологическом отделении ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» экспериментально-методической базе, занимающей лидирующее положение в России, проведены исследования свойств ВСПФ состава $Ti_{50}Pd_{40}Ni_{10}$ (ат. %) на образцах, изготовленных из полосы толщиной 2,04 мм. Средние значения концентраций элементов, полученные при измерении общего элементного состава на сканирующем автоэмиссионном электронном микроскопе MIRA LMU, соответствуют составу заказанного для изготовления сплава. Рентгеноструктурные исследования сплава (фазовый анализ, параметры