

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.016.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ИНСТИТУТА ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ им. Г. И. БУДКЕРА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
подведомственного Минобрнауки России,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 9.10.2020 № 6

О присуждении **СИНЯТКИНУ СЕРГЕЮ ВИКТОРОВИЧУ** учёной степени **кандидата технических наук**.

Диссертация «**Магнитная система бустерного синхротрона с энергией 3 ГэВ для источника синхротронного излучения NSLS-II**» по специальности **01.04.20 - физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника** (технические науки) принята к защите 30.06.2020 г., выписка из протокола заседания № 4, диссертационным советом Д 003.016.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, подведомственного Минобрнауки России, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 11, Приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11.04.2012 г., Приказ о частичном изменении состава совета № 569/нк от 01 июля 2019 г.

Соискатель, Синяткин Сергей Викторович, 1979 года рождения, в настоящее время работает старшим научным сотрудником лаборатории 1-3 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, Минобрнауки России.

Диссертация выполнена в лаборатории 1-3 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Левичев Евгений Борисович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения РАН, заместитель директора по научной работе.

Официальные оппоненты:

1. **КОРЧУГАНОВ Владимир Николаевич** - доктор физико-математических наук, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва, заместитель руководителя научного комплекса по перспективным ускорительным технологиям;
2. **РОЯК Михаил Эммануилович** - доктор технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Новосибирский государственный технический университет» НГТУ, г. Новосибирск, профессор кафедры прикладной математики, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории моделирования и обработки данных наукоемких технологий

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Международная межправительственная организация «Объединенный институт ядерных исследований», г. Дубна в своем **положительном**

заключении, подписанном Советником Лаборатории Физики Высоких Энергий ОИЯИ, доктором технических наук, профессором Уразаковым Э.И., указала, что диссертация является законченным научным исследованием, решающим актуальные научно-технические задачи, в котором описаны новые методы моделирования магнитных полей и проектирования сложных магнитов, разработаны технология изготовления и методика высокоточной сборки и юстировки магнито-оптических элементов ускорителей заряженных частиц. Достоверность результатов исследования не вызывает сомнений. Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 4 работы, опубликованных в рецензируемых научных изданиях:

1. S. Gurov, S. Sinyatkin, et al. Status of NSLS-II booster. // Problems of Atomic Science and Technology, т. 4, № 80, 2012.
2. Анчугов О.В., Блинов В.Е., Богомягков А.В., Журавлев А.Н., Карнаев С.Е., Карпов Г.В., Киселев В.А., Куркин Г.Я., Левичев Е.Б., Мешков О.И., Мишнев С.И., Мучной Н.Ю., Никитин С.А., Николаев И.Б., Петров В.В., Пиминов А., Симонов Е.А., Синяткин С.В. Эксперименты по физике пучков заряженных частиц на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-4М. // ЖЭТФ, т. 136, № 10, 2009.
3. О. В. Анчугов, В. Е. Блинов, А. В. Богомягков, А. А. Волков, А. Н. Журавлев, С. Е. Карнаев, В. А. Киселев, Е. Б. Левичев, О. И. Мешков, С. И. Мишнев, И. И. Морозов, Н. Ю. Мучной, С. А. Никитин, И.Б.Николаев, В.В.Петров, А.Пиминов, С. В. Синяткин. Применение методов ускорительной физики в экспериментах по прецизионному измерению масс частиц на комплексе ВЭПП-4 с детектором КЕДР. // ПРИБОРЫ И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТА, т. 1, pp. 1-14, 2010.
4. D. A. Shvedov, O. V. Anchugov, V. A. Kiselev, A. A. Korepanov, S.V. Sinyatkin. Fast magnetic injection and extraction kickers for NSLS-II booster synchrotron. // Instruments and Experimental Techniques, т. 58, № 3, pp. 319-324, 2015.

На диссертацию поступили два положительных отзыва и один дополнительный отзыв на автореферат. Первый отзыв подписан Корчугановым Владимиром Николаевичем, доктором физико-математических наук, заместителем руководителя научного комплекса по перспективным ускорительным технологиям Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», г. Москва. В

отзыве описывается содержание диссертации, отмечается актуальность рассмотренных задач и достоверность полученных результатов. Отмечено, что результаты запуска бустера подтвердили высокое качество расчетов, моделирования, проектирования, изготовления и измерения магнитных элементов ускорителя. Полученные в работе результаты и наработки по конструированию, моделированию, измерению параметров магнитов и производству магнитных элементов имеют большое значение для создания магнитных систем современных ускорительных комплексов, коллайдеров и источников синхротронного излучения. В отзыве есть как общие замечания, так и относящиеся к оформлению выносимых на защиту тезисов, которые, как отмечено, не снижают значимости и высокого уровня выполненной автором работы. Отмечается, что автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Второй отзыв подписан Рояком Михаилом Эммануиловичем, доктором технических наук, профессором кафедры прикладной математики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет». В отзыве кратко описывается содержание диссертации, перечисляются её наиболее значимые результаты, подчеркивается важность и актуальность рассматриваемых задач. В отзыве имеются замечания, которые, как отмечено, не влияют на общую высокую оценку работы, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

На автореферат имеется дополнительный отзыв, подписанный Кулевым Тимуром Вячеславовичем, доктором технических наук, заместителем директора по научной работе по ускорительному направлению Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт теоретической и экспериментальной физики имени А.И. Алиханова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ), г. Москва. В отзыве подчеркнута актуальность темы исследования, сказано, что автореферат в достаточной мере отражает содержание диссертации. Он дает представление о сути и значимости проделанной работы, и о роли автора в ее выполнении. Автореферат оформлен в соответствии с требованиями ВАК. В отзыве на автореферат имеются замечания, которые не снижают ценности работы в целом и скорее носят редакторский характер, а автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Выбор **официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается известностью их достижений в области физики, их компетентностью, наличием публикаций по теме защищаемой диссертации и способностью определить научную и практическую ценность защищаемой диссертации, а также дать рекомендации по использованию полученных в ней результатов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Рассчитаны, спроектированы и изготовлены уникальные поворотные магниты с шихтованным сердечником и с совмещенными функциями, включающие в себя, кроме дипольной, градиентную и секступольную компоненты поля, обеспечивающие проектные параметры пучка. **Предложен** оригинальный способ определения допусков на качество и выставку магнитных элементов кольца.

Разработана оригинальная технология изготовления сердечника и торцевых фасок сложной формы магнита, обеспечивающая требуемые допуски. **Продемонстрирован** способ коррекции параметров диполей на основе результатов магнитных измерений посредством изменения межполюсного зазора и нахождения новой магнитной оси. **Впервые предложена и реализована** методика использования современного высокоточного геодезического оборудования для привязки магнитной оси элементов к геодезическим знакам на магнитопроводе при проведении магнитных измерений. **Рассчитано и подтверждено** влияние вихревых токов в вакуумной камере и её заземления на эффективные характеристики дипольных магнитов. **Подтверждено** полное согласие между выработанными техническими требованиями на качество магнитных элементов, качеством производства, результатами контроля и параметрами работающего бустерного кольца.

Успешная работа ускорителя доказывает эффективность разработанных методик и расчетов, применяемых при создании бустерного синхротрона NSLS-II.

Теоретическая значимость исследования и **значение полученных соискателем результатов исследования** для практики подтверждается тем, что:

Был **решен** ряд взаимосвязанных задач начиная с расчета оптической структуры, моделирования нелинейной динамики пучка и заканчивая расчётом, проектированием и изготовлением поворотных магнитов с совмещенными функциями, включающими в себя как дипольную, так и градиентную и секступольную компоненты поля. **Предложен** способ определения допусков на качество и выставку магнитных элементов кольца, **разработана** оригинальная технология изготовления сердечника и торцевых фасок сложной формы магнита, обеспечивающая требуемые допуски. **Продемонстрирован** способ коррекции параметров диполей на основе результатов магнитных.

Впервые предложена и реализована оригинальная методика использования современного высокоточного геодезического оборудования для привязки магнитной оси элементов к геодезическим знакам на магнитопроводе при проведении магнитных измерений. **Рассчитано и экспериментально подтверждено** влияние вихревых токов в вакуумной камере и её заземления на эффективные характеристики дипольных магнитов. **Подтверждено** полное согласие между выработанными техническими требованиями на качество магнитных элементов, качеством производства, результатами контроля и параметрами работающего бустерного кольца.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

что достоверность работы подтверждается успешной работой магнито-оптической структуры бустера, изготовленной согласно расчетам и последующему проектированию магнито-вакуумной системы, функционированием всех разработанных систем магнитных измерений, контроля и коррекции равновесной орбиты, а так же использованием современных методов исследования и согласованностью теоретических, численных и экспериментальных результатов. Достоверность экспериментальных данных обеспечивается также использованием современных средств измерений и стандартных методик проведения исследований.

Личный вклад соискателя состоит в расчете оптики и динамики бустерного синхротрона, анализе влияния различных погрешностей на оптику кольца, проведении моделирования вихревых токов в вакуумной камере и оценки их влияния на динамику пучка, разработке способа коррекции данного эффекта, определении параметров магнитных элементов и допусков на точность их изготовления, расчетах, проектировании и изготовлении основных магнитных элементов, формировании требований к точности магнитных измерений, разработке методики получения параметров дипольных магнитов на основе карт магнитных полей.

На заседании 09.10.2020 г. диссертационный совет принял решение присудить **Синяткину Сергею Викторовичу** учёную степень **кандидата технических наук** по специальности **01.04.20 - физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника** (технические науки).

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 15 человек (не включая научного руководителя), из них 5 докторов наук (не учитывая научного руководителя) по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту «0» человек, проголосовали: за - «15», против – «0», воздержавшихся - «0».

Заместитель председателя диссертационного
совета Д 003.016.01 (председательствующий)
д.ф.-м.н., профессор, чл.-корр. РАН

/ Н.А.Винокуров/

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 003.016.01
д.ф.-м.н.

/ П.А.Багрянский/



09.10.2020 г.