

Particle Mass Measurements and Strong Interaction Studies with Exotic Atoms using X-ray Crystal Spectrometer

Yu. M. Ivanov, A. A. Petrunin

Аннотация

Обсуждаются возможные измерения рентгеновских переходов в π , K , \bar{p} , Σ , $\bar{\Sigma}$, Ξ и Ω атомах легких элементов с помощью кристалл-дифракционного спектрометра на сильноточном ускорителе протонов высокой энергии, позволяющие существенно улучшить точность определения масс частиц и получить новые данные о гиперон-ядерном сильном взаимодействии. Работа докладывалась на Workshop on Fixed Target Physics at the Main Injector (Fermilab, Batavia, USA, May 1–4, 1997) и на 6th Conference on the Intersections of Particle and Nuclear Physics (Big Sky Montana, USA, May 27– June 2, 1997).

Abstract

Precision measurements of X-ray transitions in π , K , \bar{p} , Σ , $\bar{\Sigma}$, Ξ and Ω atoms of light elements with crystal spectrometer are discussed which aim to improve particle masses and to study hyperon-nucleus strong interaction. The Monte-Carlo estimations of possible results are presented. The work was reported on the Workshop on Fixed Target Physics at the Main Injector (Fermilab, Batavia, USA, May 1–4, 1997) and on the 6th Conference on the Intersections of Particle and Nuclear Physics (Big Sky Montana, USA, May 27– June 2, 1997).

препринт N2154, 30.12.1997г., англ. текст

Статистический метод расчета максимально-допустимой мощности реактора ВВР-М

*Н. А. Грошева, Г. А. Курсанов, К. А. Коноплев,
Д. В. Чмшкян*

Аннотация

В работе представлена методика расчета максимально-допустимой мощности реактора ВВР-М для заданной температуры воды или для заданных погодных условий. Максимально-допустимая мощность рассчитывается статистическим методом с учетом заданной вероятности теплотехнической аварии. В качестве лимитирующего фактора принята плотность теплового потока, соответствующая появлению аperiodической неустойчивости течения в твэлах. Дано краткое описание программной реализации метода расчета.

Abstract

This article presents the description of the method of calculation of the WWR-M reactor maximum permissible power for given water temperature or for given weather conditions. Maximum permissible power is calculated by statistic method taking into account the given probability of the thermal accident. The redistribution heat flux density is taken as the limit factor. The brief description of the computer programme is given.

препринт N 2228, 22.01.1998г.

Метод параллельного спектрального анализа в применении к изучению магнитных свойств ВТСП материалов

О. В. Геращенко

Аннотация

Предлагается метод параллельного спектрального анализа высших гармоник намагниченности ВТСП материалов. Измерение и обработка данных реализованы на базе персонального компьютера. Достижимое в этом методе сужение полосы пропускания и накопление спектров позволяют увеличить чувствительность измерений до уровня $\sim 0.01 \mu\text{В}$, а возможность одновременного изучения нескольких спектральных составляющих – повысить эффективность измерений.

Abstract

Method of parallel spectral analysis of the high magnetization harmonics of HTSC materials is presented. The measurement and further processing of data are realized on personal computer. The low value of frequency pass band and arbitrary high statistics allows to increase sensitivity of measurements up to the level $\sim 0.01 \mu\text{V}$, and a possibility of simultaneous observation of several spectral components enables an effectivity of measurements to be elevated.

препринт N2236, 16.04.1998г.

Coulomb Deexcitation and Isotope Exchange of Excited Mesic Hydrogen

A. V. Kravtsov, A. I. Mikhailov

Аннотация

Процессы кулоновского девозбуждения и квазирезонансного изотопного обмена рассмотрены в рамках асимптотической теории неадиабатических переходов. Используемый подход улучшен в свете недавних критических замечаний. Согласие между результатами разных работ при энергиях $\epsilon > 0.5$ эВ доказывает адекватность использованного подхода рассматриваемой задаче. Неясными остаются, однако, некоторые аспекты метода учета электронного экранирования в работе Пономарева и Соловьева.

Abstract

The processes of Coulomb deexcitation and quasisonant charge exchange are considered in the framework of the asymptotic theory of the non-adiabatic transitions. The approach used is scrutinized and improved in the light of recent critical statements. The unambiguous agreement between different calculations for energies $\epsilon > 0.5$ eV proves the approximation used to be valid. Some questions arise, however, concerning the adequate account of the electron screening in the paper by Ponomarev and Solov'ev.

препринт N2237, 23.04.1998г., англ. текст

Экспериментальный стенд для изучения внутренних циклотронных источников ионов

A. B. Zubarev, I. A. Petrov, P. V. Chervakov

Аннотация

В работе описан экспериментальный стенд для исследований внутренних циклотронных ионных источников закрытого типа с пеннинговской геометрией разряда. Из источника типа Элерса на стенде получен пучок отрицательных ионов водорода с интенсивностью $I = 1.8$ мА (плотность тока $j = 45$ мА/см²). Приводятся основные зависимости тока пучка отрицательных ионов водорода от параметров разряда.

Abstract

Test stand for internal cyclotron ion sources with penning geometry of the discharge is described. Negative ion current $I = 1.8$ mA, with current density $j = 45$ mA/cm² was obtained from Ehlers type source. General dependences of the negative hydrogen ion current on discharge parameters are reported.

препринт N2240, 24.04.1998г.

Структура фуллерен-содержащего поливинилпирролидона в водных растворах

*В. Т. Лебедев, Г. А. Евмененко, В. Л. Алексеев, Д. Н. Орлова,
Д. Торок, Л. Чер, Е. Е. Кевер, В. Н. Згонник,
Л. В. Виноградова, Е. Ю. Меленевская, В. П. Будтов,
А. А. Поляков, В. В. Клубин, А. И. Сибилев, М. А. Сибилева*

Аннотация

Комплексы поли-N-винил-пирролидон+фуллерен C₆₀ (ПВП+C₆₀) с донорно-акцепторным механизмом взаимодействия исследованы различными методами в растворах H₂O, D₂O и в блоке. В блоке по данным дифференциальной сканирующей калориметрии допирование фуллереном C₆₀ (~1% вес.) ведет к большей устойчивости ПВП к термодеструкции. УФ спектры растворов комплексов доказывают присутствие фуллерена в связанном с ПВП состоянии. В растворах комплекса увеличивается характеристическая вязкость на ~20%. Динамическое рассеяние света обнаруживает клубки размером ~10 нм и ассоциаты диаметром ~200 нм. В растворе исходного ПВП (~3% вес., D₂O) зависимость интенсивности рассеяния нейтронов I(q) от переданного импульса подчиняется соотношению: $I(q)=I_0/(1+q^2r_{co}^2)$ с длиной корреляции $r_{co}=(2.2 \pm 0.1)$ нм. Для растворов ПВП+C₆₀ интенсивность рассеяния описывается бимодальным распределением $I(q)=I_L/(1+q^2r_L^2)+I_H/(1+q^2R_H^2)$ с длинами $r_L=(1.2 \pm 0.1)$ нм, $R_H=(40.3 \pm 9.7)$ нм. Показано, что комплексование в растворах ПВП+C₆₀ приводит к образованию ассоциатов, состоящих из 100 и более молекул ПВП.

Abstract

A new class of polymer compounds (polyvinylpyrrolidone(PVP)-C₆₀-complexes containing of order of ~1% w. of C₆₀) is investigated by different methods. According to NMR-data the nature of polymer-fullerene interaction is of donor-acceptor type with the contribution of hydrogen bond. The calorimetry measurements reveal a higher thermal stability of PVP+C₆₀ as compared with the original polymer. This interactions influence strongly on the conformation of polymer in the complex and induce the association of macromolecules. The viscosity measurements in H₂O- and D₂O- solutions of PVP and PVP-C₆₀ demonstrate the increased characteristic viscosity for the complexes. The dynamic light scattering shows the large-scale (~100 nm) coils of PVP-C₆₀ as far as the original PVP-chains (mass M₀~ 1·10⁴) have a small size ~10 nm. The small-angle neutron scattering experiments on the D₂O-solutions of PVP and PVP-C₆₀ (3% w. polymer concentration) yield the intensity dependence on the momentum transfer corresponding to gaussian coils in both systems: $I(q)=I_0/(1+q^2r_c^2)$, where the correlation length $r_c=r_g/\sqrt{3}$ gives the magnitude of giration radius r_g and the parameter $I_0 \propto N \cdot M^2$ is proportional to the number of scattering N with molecular mass M. We found the correlation length $r_{co}=(2.2 \pm 0.1)$ nm for original PVP and the intensity $I_0=2.4 \pm 0.1$ arb. un.. At the same time, PVP-C₆₀ shows really the association:

$$I(q)=I_L/(1+q^2r_L^2)+I_H/(1+q^2R_H^2),$$

where low $r_L=(1.2 \pm 0.1)$ nm and high $R_H=(40.3 \pm 9.7)$ nm, the intensities $I_L=(1.3 \pm 0.1)$ and $I_H=(174.5 \pm 76.5)$ in arb. un. The large-scale fraction should be related to interchain association. These parameters allows us to evaluate the mass of a complex $M_H \sim 1.6 \cdot 10^2 M_0$. The total amount of polymer in complexes $N_H \cdot M_H \approx N_L \cdot M_L$ is the same as the total mass of molecules non associated. Nevertheless, these chains reveal interior association due to the interaction of their fragments with fullerene surface. It results in coil size decreasing: $r_L < r_{co}$.

The aforesaid experiments have shown the high degree of association of fullerene doped PVP as well as the stability of interchain links at room temperature.

Структура комплексов поли-N-винилпирролидона с дифталоцианинами редкоземельных элементов в D₂O-растворах

*В. Т. Лебедев, Г. А. Евмененко, В. Л. Алексеев,
Д. Н. Орлова, Д. Торок, Л. Чер, В. В. Клубин,
А. А. Поляков, В. П. Будтов, П. Н. Москалев,
М. А. Сибилева, А. И. Сибилев*

Аннотация

Методами вискозиметрии, видимой спектроскопии, малоуглового нейтронного рассеяния (SANS) и динамического светорассеяния (DLS) в водных растворах были изучены синтезированные нами водорастворимые комплексы поли-N-винилпирролидона (ПВП) с “сэндвичевыми” соединениями дифталоцианинов редкоземельных элементов (P_cREP_c+ПВП). Электронные спектры поглощения растворов в области длин волн 400-800 нм содержат характерную для моноаниона раздвоенную Q-полосу, возникающую за счет резонансного взаимодействия эквивалентных хромофоров P_c-лигандов аниона дифталоцианина, что подтверждает существование водорастворимого комплекса. Растворимость комплексов зависит от числа (m) мономерных звеньев N-винилпирролидона (N-ВП) на одну молекулу P_cREP_c. При m ≥ 25 комплексы неограниченно растворимы в H₂O и D₂O.

Для исследований SANS DLS и вискозиметрии использовались растворы комплекса с дифталоцианином самария P_cS_mP_c:300(N-ВП) в D₂O. В них наблюдается увеличение характеристической вязкости [η_c] по сравнению с [η_{ПВП}] исходного ПВП: {[η_c]-[η_{ПВП}]}/[η_{ПВП}] ~ 10%. Данные дисперсионного анализа (DLS) и SANS указывают на агрегацию молекул ПВП+P_cREP_c комплекса, устойчивую при комнатной температуре. Вместе с тем, размер ассоциатов зависит от концентрации полимера. Если в разбавленном растворе (C ~ 0.1% вес.) преобладают крупные ассоциаты с гидродинамическим диаметром d_a ~ 200 нм, то в умеренно концентрированном растворе (C=3% вес.) в области порога перекрывания полимерных клубков (C* = 1/[η_{ПВП}] ≈ 10% вес.) в D₂O радиус инерции ассоциата R_{GA} ~ 5 нм становится порядка радиуса отдельной цепи ПВП, что мы связываем с усилением межцепных взаимодействий, конкурирующих с комплексами.

Abstract

New water soluble complexes of poly-N-vinylpyrrolidone (PVP) with “sandwich”-like compounds of diphthalocyanines of rare earth elements (P_cREP_c-PVP) recently synthesized [1,2] have been studied by viscosimetry, visible light spectroscopy, small angle neutron scattering (SANS) and dynamic light scattering (DLS) in water solutions. The solubility of these complexes depends on the number of PVP monomer units (m) per a molecule of P_cREP_c. At m ≥ 25 they are soluble absolutely in H₂O and D₂O.

We have used the D₂O-solutions of P_cS_mP_c:300(N-VP)-complexes for viscosity, DLS and SANS experiments. The electron absorption spectra of water solutions in the visible region (400-800 nm) contain the characteristic double Q-band of monoanion arising from the resonance interaction of equivalent chromophores of both P_c-ligands of diphthalocyanine’s anion. It provides a clear evidence of PVP and P_cS_mP_c coupling. The increasing of characteristic viscosity of these solutions [η_c] as compared with the original ones [η_{ПВП}], {[η_c]-[η_{ПВП}]}/[η_{ПВП}] ~ 10%, shows the formation of macromolecular complexes. The analysis of dilute dispersions (C ~ 0.1%w.) by DLS and intermediate D₂O-solutions (C ≈ 3%w.) by SANS near the threshold of polymer coils overlapping (C* ~ 1/[η_{ПВП}] ~ 10% w.) reveals the aggregation of molecules of PVP·P_cS_mP_c. Their formations are stable at room temperature. At the same time, the size of molecular formations (high at low concentration, d_a ~ 200 nm) becomes comparable with a single coil diameter at intermediate concentration C ≈ 3% w. (aggregate’s giration radius R_{GA} ~ 5 nm), that can be treated as a result of competition of chain interaction increased and the molecular association induced by complexes.

Исследование корреляций, зависящих от спиральности γ -квантов, как метод определения амплитуд парциальных нейтронных ширин p-резонансов

А. В. Алдущенков, В. А. Весна

Аннотация

В работе предлагается экспериментальный способ определения амплитуд парциальных нейтронных ширин x и y p-резонансов при измерениях P-четной поляризационной асимметрии γ -переходов из компаунд-состояний ядер.

Анализируются экспериментальные аспекты данной задачи, искомые параметры могут быть определены с точностью, позволяющей исследовать противоречия, полученные ранее при измерениях угловых асимметрий.

Abstract

A method for determination of neutron partial width amplitudes x and y of p-resonances is proposed from the measurements of P-even polarization asymmetry of γ -transitions from compound nuclei states.

The analysis of experimental aspects of the problem is given. The required parameters can be determined with accuracy, that allow to research the obtained from angular asymmetries measurements contradictions.

препринт N2241, 27.04.1998г.

Research of Correlations Dependent from γ -quanta Helicity as a Method for Determination of Neutron Partial Widths Amplitudes for p-resonances

A. V. Aldushenkov, V. A. Vesna

Аннотация

В работе предлагается экспериментальный способ определения амплитуд парциальных нейтронных ширин x и y p-резонансов при измерениях P-четной поляризационной асимметрии γ -переходов из компаунд-состояний ядер.

Анализируются экспериментальные аспекты данной задачи, искомые параметры могут быть определены с точностью, позволяющей исследовать противоречия, полученные ранее при измерениях угловых асимметрий.

Abstract

A method for determination of neutron partial width amplitudes x and y of p-resonances is proposed from the measurements of P-even polarization asymmetry of γ -transitions from compound nuclei states.

The analysis of experimental aspects of the task is given. The required parameters can be determined with accuracy, that allow to research the obtained from angular asymmetries measurements contradictions.

препринт N2241, 27.04.1998г., англ. текст

Pion-Nucleon Scattering in the K -matrix Approach

A. B. Gridnev, N. G. Kozlenko

Аннотация

K -матричный подход использовался для описания S и P пион-нуклонных парциальных амплитуд в области импульсов $E_{\text{lab}} \leq 1$ GeV. Показано, что представление резонанса как полюса K -матрицы приводит к естественному разделению резонансной и нерезонансной частей πN амплитуды. Модель включала все четырехзвездочные πN резонансы. Нерезонансные вклады рассчитаны из соответствующих Фейнмановских графиков без феноменологических формфакторов. Оценены разные вклады в неупругую $\pi^- p \rightarrow \eta n$ амплитуду.

Abstract

The K -matrix approach with effective Lagrangians is used to describe the S and P pion-nucleon partial-wave amplitudes in the energy range $E_{\text{lab}} \leq 1$ GeV. It is demonstrated, that treating the resonance as a pole of the K -matrix gives the natural way to separate the resonance and non-resonance parts of πN amplitude. The model includes the all four-star πN resonances, the non-resonance contributions are calculated from the relevant Feynman graphs without any phenomenological formfactors. The different contributions to the inelastic $\pi^- p \rightarrow \eta n$ amplitude are estimated.

препринт N2242, 18.05.1998г., англ. текст

Однозеркальный нейтроновод

И. А. Кондуров, Е. М. Коротких, Г. И. Шуляк

Аннотация

Описан нейтроновод с одной отражающей стенкой, изогнутой по логарифмической спирали. При оптимальном изгибе зеркала такой нейтроновод не уступает обычным нейтроноводам по величине потока нейтронов в выведенном пучке, но из-за наличия всего одной отражающей стенки имеет ряд полезных отличий. Так, число отражений в нем почти вдвое меньше, отсутствует хроматическая абберация в выведенном пучке, а конструкция становится проще и компактнее. Последнее обстоятельство позволяет при необходимости выполнить такой нейтроновод в виде внутриканального устройства.

Abstract

A curved neutron guide with only one reflecting wall is described. The curvature of the mirror obeys the logarithmic spiral law. Such a neutron guide has approximately the same output neutron flux as a standart neutron guide. However it has several advantages due to a one-wall configuration: the number of reflections is nearly half as much, the chromatic aberration is absent, the design becomes more easy and compact. The last feature permits to build in-channel neutron guide.

препринт N2243, 8.05.1998г.

Изучение процесса образования η -мезонов $\pi^-p \rightarrow \eta n$ в околопороговой области

*И. В. Лопатин, В. В. Абаев, В. С. Бекренев,
А. Б. Гриднев, М. Р. Кан, Н. Г. Козленко,
С. П. Круглов, А. Б. Старостин, В. В. Сумачев,
Е. А. Филимонов, Б. М. К. Нефкенс, Дж. У. Прайс,
Д. Б. Уайт, Р. М. Клаус, М. Е. Садлер, Л. Д. Эйзенхауэр*

Аннотация

Абсолютные выходы реакции $\pi^-p \rightarrow \eta n$ измерены в околопороговой области (диапазон импульсов от 670 до 710 МэВ/с). Эксперимент выполнен путем детектирования нейтронов, образующихся в этой реакции, и измерения их энергии с помощью времяпролетной техники. Углы, захватываемые нейтронными счетчиками, составляли от 1° до 11.5° в лаб. системе координат. Измеренные зависимости выхода реакции от импульса сравниваются с результатами расчетов, выполненных на основе моделирования эксперимента методом Монте-Карло. Это сравнение подтверждает значение массы η -мезона, приведенное в последних таблицах Particle Data Group.

Abstract

Absolute yields of the reaction $\pi^-p \rightarrow \eta n$ have been measured in the near-threshold region (momentum range from 670 to 710 MeV/c). The experiment was carried out by means of detecting neutrons produced in this reaction and measuring their energies by TOF-technique. Angles covered by neutron counters were from 1 to 11.5 degrees in the lab. frame. Measured momentum dependences of the yield are compared with ones calculated on the base of a Monte Carlo simulation of the experiment. This comparison confirms the value of the η mass given in the last Tables of the Particle Data Group.

препринт N2244, 8.05.1998г.

Исследование детектора на основе газового электронного умножителя GEM

Б. В. Бочин, А. П. Кащук, Б. Г. Комков

Аннотация

На смеси $Ar(30\%)+CO_2(70\%)$ при разных напряжениях измерено газовое усиление позиционно-чувствительного детектора, выполненного на основе недавно созданного в ЦЕРНе газового электронного умножителя GEM (Gas Electron Multiplier). В работе обсуждаются механизм формирования сигналов на анодных стрипах детектора и вопросы оптимизации конструкции.

Abstract

Gas gain of the position-sensitive detector based on the Gas Electron Multiplier (GEM) created and produced at CERN has been measured on $Ar(30\%)+CO_2(70\%)$ mixture at different voltages. Signal development on the anode strips and optimal choice of the construction of the detector are discussed.

препринт N2245, 21.05.1998г.

E-mail address: kashchuk@hep486.pnpi.spb.ru

Momentum Reconstruction for Particles Registered by the Forward Spectrometer of the SPES4- π Set-up

G. D. Alkhazov, A. V. Kravtsov, A. N. Prokofiev

Аннотация

Описывается процедура определения импульса и угла рассеяния заряженных частиц, зарегистрированных “Передним спектрометром” установки SPES4- π на пучке ускорителя Сатурн-II (Сакле, Франция) в эксперименте по исследованию роперовского резонанса в рассеянии α -частиц на водороде. Траектории частиц из распада роперовского резонанса регистрировались с помощью телескопа дрейфовых камер, установленных вне магнитного поля установки.

Abstract

A procedure of determination of the value of the momentum and the values of the scattering angles of charged particles from the coordinates of the trajectories of those particles measured by the drift chambers of the Forward Spectrometer of the SPES4- π set-up is described.

препринт N2246, 20.05.1998г., англ. текст

Design Principles of the End Cap Drift Chambers in the L3 Experiment

*V. Andreev, G. Gavrilov, A. Krivshich, V. Maleev,
A. Nadtochy, S. Patrichev, S. Volkov*

Аннотация

Для эксперимента L3 в CERN разработан и произведен торцевой детектор, представляющий собой многомодульную конструкцию из дрейфовых камер. В работе представлена методика выбора взаимосвязанных параметров конструкции, удовлетворяющих требованиям эксперимента, при строгом ограничении пространства и перепада температуры. Изложены принципы разработки дрейфовых камер, которые из-за своего места расположения в установке находятся под воздействием комплекса внешних факторов. Показано, что хорошая линейная зависимость координата-время, пространственное и угловое разрешение могут быть достигнуты при подробном учете каждого параметра, влияющего на работу детектора. Представлены результаты экспериментальных испытаний детектора.

Abstract

The end cap detector based on multimodule construction has been designed and produced for the L3 experiment. The purpose of this article is to present a fruitful approach for solving the complex problem of selecting a set of strongly interrelated design parameters to satisfy performance criteria in the face of severe environmental and space constrains. The design principle of the end cap drift chamber affected by the complex of external problems caused by the layout is reviewed. It is shown that in the framework of a scrupulous consideration of each affecting parameter a good spacetime linearity, spatial and angular resolution are obtainable. The results of experimental tests are presented.

препринт N2247, 22.05.1998г., англ. текст

Response of the Reactor FRM-II to a Postulated Overcriticality Taking the Control Rods into Account

*K. Böning, F. Gallmeier, W. Gaubatz, V. V. Kuzminov,
M. Nuding, Yu. V. Petrov, M. S. Onegin, T. I. Smirnova*

Аннотация

В предыдущей работе [1] изучался отклик исследовательского реактора FRM-II на быстрое введение положительной реактивности. Были рассмотрены процессы, протекающие в реакторе в течение первой секунды, без учета влияния стержней аварийной защиты. Анализировалась способность реактора, благодаря присущей ему внутренней безопасности, самостоятельно противостоять гипотетическому переводу в надкритическое состояние. В настоящей работе были учтены стержни аварийной защиты. Они приводятся в движение спустя 0.5 с после появления сигнала опасности. Нейтронные расчеты были проведены для начала и конца кампании реактора. Использовались несколько разных программ Монте Карло для расчета коэффициентов неравномерности (форм-факторов) энерговыделения, пространственного распределения пустотных коэффициентов реактивности и т. д. Результаты расчетов по различным программам находятся в удовлетворительном согласии друг с другом. Наиболее жестким критерием отсутствия условий, приводящих к выходу реактора из строя, оказался критерий отсутствия неустойчивости потока воды в реакторе. Специально для расчета динамики реактора FRM-II была разработана программа KINO-2. Программа позволяет решать нестационарные термогидравлические уравнения совместно с уравнениями точечной кинетики реактора с учетом обратной связи по реактивности. Максимально допустимая мощность реактора оказалась равной 48 MW. Расчеты по программе KINO-2 показали, что реактор FRM-II способен выдержать без всякого ущерба быстрое введение значительной положительной реактивности: $\rho_0 = 0.7 - 1.2\beta^*$ в зависимости от времени ввода. Поскольку в настоящее время не видно причин для появления такой высокой положительной реактивности, реактор FRM-II следует считать внутренне безопасным.

Abstract

In the previous report [1] the response of the FRM-II research reactor to the fast insertion of a positive reactivity was investigated. The reactor transient during the first second was considered, not taking account of the safety control rods. The inherent potentiality of reactor to manage the hypothetical high overcriticality was analyzed. In this report the safety control rods scrambling the reactor are taken into account. They start moving with a 0.5 s delay after of the emergency signal. Neutronic calculations were performed for the beginning and for the end of reactor campaign. Several Monte Carlo codes were used to calculate the distribution of non-uniformity coefficients (form factors) of the power density along the core, the spatial distribution of void reactivity coefficients etc. The results of computations with different codes are in good agreement. As a criterion to ensure that there is no damage to the reactor yet, the criterion of absence of flow instability was chosen as to be the most restrictive. Especially for the FRM-II reactor, the program KINO-2 for calculating reactor dynamics was created. The code solves the non-stationary thermal-hydraulic equations together with the point kinetic equations of the reactor, the feedback reactivity being taken into account. This limited the maximum tolerable reactor peak power to 48 MW. Calculations with the KINO-2 code show that the FRM-II reactor can withstand without damage the fast insertion of a considerable positive reactivity of $\rho_0 = 0.7 \div 1.2\beta^*$ depending on the insertion time. As there are no reasonable scenarios for the insertion of such a high positive reactivity, one should consider the FRM-II reactor to be inherently safe.

Multiwire Proportional Chambers in HERMES Experiment

*V. Andreev, S. Belostotski, G. Gavrilov, E. Ivanov,
A. Kisselev, A. Krivshich, S. Kozlov, V. Maleev,
O. Miklukho, Yu. Naryshkin, S. Patrichev,
V. Razmyslovich, V. Trophimov, A. Vasiliev,
E. Cisbani, S. Colilli, S. Frullani, F. Garibaldi, F. Giuliani,
M. Gricia, M. Iodice, M. Lucentini, F. Santavenere,
G. M. Urciuoli*

Аннотация

В работе описаны многопроволочные пропорциональные камеры (МПК), работающие в спектрометре HERMES. Камеры расположены непосредственно в зазоре спектрометрического магнита. В связи с недостатком пространства для размещения камер в зазоре магнита и необходимостью при этом обеспечить вертикальный угол захвата была разработана специальная самоподдерживающаяся конструкция МПК. Каждая МПК состоит из 3-х плоскостей (U, X, V) анодных проволочек (с шагом 2 мм), в U и V плоскостях проволочки наклонены на $\pm 30^\circ$. В МПК успешно использована негорючая газовая смесь $Ar + 30\%CO_2 + 5\%CF_4$, обеспечивающая плато эффективности 500 В. Считывание информации выполнено на основе разработанной фирмой Le Croy системы PCOS4, адаптированной к специфике эксперимента HERMES. Специальная безутечная система водяного охлаждения была разработана для поддержания заданной температуры на поверхности микросхем предусилителей, расположенных в зазоре магнита. МПК в эксперименте HERMES важны для проведения треков низкоэнергетических частиц, например, пионов из распада Λ -гиперонов и K_S -мезонов.

Abstract

The multiwire proportional chambers of the HERMES spectrometer are described. The chambers are located in the spectrometer magnet gap. The lack of space in the gap and necessity not to cut in the vertical acceptance angle limited the width for the chambers frames and make them insufficient to resist the total wire tension (up to 1200 kg) without deformation. Therefore a special self-support design for the chambers was used. Each of the chambers contains three anode planes U, X, V of sense wires (step 2 mm) were U and V planes are tilted by $\pm 30^\circ$. Nonflammable gas mixture of $Ar + 30\%CO_2 + 5\%CF_4$ is successfully used with the efficiency plateau of 500 V. The readout is performed by means of recently developed Le Croy PCOS4 acquisition system upgraded to the specific requirements of the HERMES experiment. A dedicated water leakless cooling system has been worked out to keep stable and low enough the surface temperature of the electronic chips of the preamplifier cards located in the magnet gap. The multiwire proportional chambers in the HERMES experiment are important for the low energy particles tracking, for instance, pions coming from Lambda hyperon and K_S meson decays.

препринт N2249, 10.06.1998г., англ. текст

Small Angle Neutron Scattering Studies of Structural Changes in Polyelectrolyte Networks

*G. A. Evmenenko, T. V. Budtova,
V. L. Alexeev, S. Ya. Frenkel*

Аннотация

Проведены малоугловые нейтронные исследования для нескольких серий полиэлектролитных гелей с варьируемыми степенями сшивания, ионизации, типами сшивающих агентов, набухших в различных количествах чистой тяжелой воды, в растворах одновалентной соли или линейного полисахарида в D_2O . Дана суммарная картина структурных изменений, происходящих в гидрофильных полимерных сетках. На основании малоуглового анализа суперструктур, возникающих при сшивании макромолекул, определено соответствие между структурными изменениями в гидрогелях на микроскопическом уровне и их макроскопическими свойствами.

Abstract

Based on the SANS studies of series of the polyelectrolyte gels with several degrees of cross-linking, degrees of ionization, types of cross-linking agents, swollen in different amounts of pure heavy water, monovalent metal salt solutions and in solutions of linear polysaccharides in D_2O , we give a summarized picture of structural changes which can be encountered in polymer networks. We have carried out an analysis of cross-linking – induced superstructures and give the interpretation of a relationship between the structural changes on a microscopic scale and the swelling properties of polyelectrolyte hydrogels in the bulk.

препринт N2250, 19.06.1998г., англ. текст