

Д. Атті¹, С. Барсук², О. Безшийко³, Л. Бурмістров², А. Чаус¹, П. Кола¹, О. Федорчук³,
Л. Голінка-Безшийко^{3,*}, І. Каденко³, В. Крилов^{2,3}, В. Кубицький², Р. Лопез⁴, Х. Монар²,
В. Родін³, М. Тітов¹, Д. Томассіні⁴, А. Варіола²

¹ Комісаріат атомної та альтернативної енергетики,
Інститут вивчення фундаментальних законів фізики (CEA IRFU), Сакле, Франція

² Лабораторія лінійного прискорювача (LAL), Орсе, Франція

³ Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

⁴ Європейський центр ядерних досліджень, Женева, Швейцарія

*Відповідальний автор: lyalka@univ.kiev.ua; lyalkagb@gmail.com

ХАРАКТЕРИЗАЦІЯ ЧЕРЕНКОВСЬКОГО КВАРЦОВОГО ДЕТЕКТОРА НА СПЕКТРОМЕТРІ LEETECH

Представлено результати моделювань та вимірювань характеристик кварцового черенковського детектора на установці LEETECH для реалізації часопрольотної методики на модернізованому експерименті BES-III та в новому експерименті НІЕРА (КНР). Визначено залежність часового розкиду електронів у пучку від відкриття коліматорів, наведено результати залежності часу реєстрації черенковського випромінювання від просторового зміщення пластини кварцу розмірами 20 × 40 × 200 мм. Для детектора було експериментально отримано часову роздільну здатність 50 пс. Отримані результати узгоджуються з очікуваними та демонструють можливість застосування даного типу кварцових детекторів для визначення типу частинок.

Ключові слова: спектрометр LEETECH, фотоінжектор PHIL, ідентифікація частинок, кварцовий детектор, черенковське випромінювання.

Д. Атті¹, С. Барсук², О. Бешейко³, Л. Бурмістров², А. Чаус¹, П. Кола¹, А. Федорчук³,
Л. Голінка-Бешейко^{3,*}, І. Каденко³, В. Крылов^{2,3}, В. Кубицький², Р. Лопез⁴, Х. Монар², В. Родін³,
М. Тітов¹, Д. Томассіні⁴, А. Варіола²

¹ Комиссариат атомной и альтернативной энергетики,
Институт изучения фундаментальных законов физики (CEA IRFU), Сакле, Франция

² Лаборатория линейного ускорителя (LAL), Орсе, Франция

³ Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

⁴ Европейский центр ядерных исследований, Женева, Швейцария

*Ответственный автор: lyalka@univ.kiev.ua; lyalkagb@gmail.com

ХАРАКТЕРИЗАЦІЯ ЧЕРЕНКОВСЬКОГО КВАРЦОВОГО ДЕТЕКТОРА НА СПЕКТРОМЕТРІ LEETECH

Представлены результаты моделирования и измерений на установке LEETECH с прототипом кварцевого черенковского электронов в пучке от открытия коллиматоров. Представлены результаты зависимости времени регистрации черенковского детектора, который является кандидатом для реализации времяпролетной методики на модернизированном эксперименте BES-III и новом эксперименте НІЕРА в Китае. Определена зависимость временного разброса излучения от пространственного смещения пластинки кварца размерами 20 × 40 × 200 мм. Временная разрешающая способность 50 пс получена на эксперименте. Результаты согласуются с ожидаемыми и демонстрируют возможности применения данного типа кварцевых детекторов для определения типа частиц.

Ключевые слова: спектрометр LEETECH, фотоинжектор PHIL, тестовые пучки, кварцевый детектор, черенковское излучение.

D. Attie¹, S. Barsuk², O. Bezshyyko³, L. Burmistrov¹, A. Chaus¹, P. Colas¹, O. Fedorchuk³,
L. Golinka-Bezshyyko^{3,*}, I. Kadenko³, V. Krylov^{2,3}, V. Kubytskyi², R. Lopez⁴, H. Monard²,
V. Rodin³, M. Titov¹, D. Tomassini⁴, A. Variola²

¹ Commissariat of Nuclear and Alternative Energy,
Institute for the Study of Fundamental Laws of Physics (CEA IRFU), Saclay, France

² Linear Accelerator Laboratory (LAL), Orsay, France

³ Kyiv National Taras Shevchenko University, Kyiv, Ukraine

⁴ European Center for Nuclear Research, Geneva, Switzerland

*Corresponding author: lyalka@univ.kiev.ua; lyalkagb@gmail.com

QUARTZ BAR CHERENKOV DETECTOR CHARACTERIZATION AT THE LEETECH SPECTROMETER

Results of simulation and measurements on the LEETECH facility with quartz Cherenkov detector prototype which is one of the candidates for the time-of-flight technique implementation at the upgraded BES-III and HIEPA (China) experiments are presented. The dependence of the electrons time variation from opening of the collimators is determined. The results of the dependence of time registration of Cherenkov exposure from spatial displacement of the quartz bar with the size $20 \times 40 \times 200$ mm are presented. Time resolution of 50 ps was measured during the experiment. The obtained results are in agreement with the expected and demonstrate the possibility of the application of quartz detectors of this type for determining the kinds of the particles.

Keywords: LEETECH spectrometer, PHIL photoinjector, test beams, quartz detector, Cherenkov radiation.

REFERENCES

1. Z. Zhou et al. Preliminary Concept and Key Technologies of HIEPA Accelerator. In: Proc. of the 7-th Intern. Particle Accelerator Conf. (IPAC'16) (Busan, Korea, May 8 - 13, 2016) (Geneva, JACoW, 2016) 3895.
2. Y. Wang et al. *Physics at BES-III* (World Scientific, 2009).
3. P. Krizan. Overview of particle identification techniques. *Nucl. Instrum. Meth. A* 706 (2013) 48.
4. M. Shao et al. Extensive particle identification with TPC and TOF at the STAR experiment. *Nucl. Instrum. Meth. A* 558(2) (2006) 419.
5. I. Adam et al. The DIRC particle identification system for the BaBar experiment. *Nucl. Instrum. Meth. A* 538(1) (2005) 281.
6. P. Coyle et al. The DIRC counter: a new type of particle identification device for B factories. *Nucl. Instrum. Meth. A* 343(1) (1994) 292.
7. J. Benitez et al. Status of the fast focusing DIRC (fDIRC). *Nucl. Instrum. Meth. A* 595(1) (2008) 104.
8. V. Kubytskyi et al. Study of low multiplicity electron source LEETECH with diamond detector. *Journal of Instrumentation* 12(02) (2017) P02011.
9. S. Agostinelli et al. Geant4 - A Simulation Toolkit. *Nucl. Instrum. Meth. A* 506 (2003) 250.
10. R. Roux et al. PHIL: a test beamline at LAL. In: Proc. of EPAC08 (Genoa, Italy, 2008) 2698.
11. L. Bardelli et al. Time measurements by means of digital sampling techniques: a study case of 100ps FWHM time resolution with a 100MSample/s, 12bit digitizer. *Nucl. Instrum. Meth. A* 521 (2004) 480.
12. D. Breton et al. The WaveCatcher family of SCA-based 12-bit 3.2-GS/s fast digitizers. In: *Proc. of the Real Time Conference (19th IEEE-NPSS) (IEEE, 2014)* 1.
13. O. Atanova et al. Measurement of the energy and time resolution of a undoped CsI + MPPC array for the Mu2e experiment. *Journal of Instrumentation* 12(05) (2017) P05007.
14. Y. Hai-Bo et al. Application of the DRS4 chip for GHz waveform digitizing circuits. *Chinese Physics C* 39(5) (2015) 056101.

Надійшла 27.07.2017

Received 27.07.2017