

Н. Д. Топилин

Контрольная сборка магнитопровода MPD в ОИЯИ

13 июля 2020 г. в зале установки MPD комплекса NICA была начата контрольная сборка магнитопровода соленоидального спектрометрического магнита этой установки (более подробно об этой процедуре сообщалось в октябрьском № 2 «NICA Bulletin»: http://www.jinr.ru/wp-content/uploads/NICA%20Bulletin/NICABulletin_v2.pdf).

Были смонтированы транспортные тележки на опорах ложементов, собран ложемент, установлены нижние 13 плит, предустановлены опорные кольца, собраны транспортные опоры полюсов и отработана технология установки 44-тонных полюсов на их транспортные опоры.

На рис. 1, 2 представлены результаты измерений отклонений от плоскостности на этапе сборки 13 плит, выполненных специалистами из ООО «Промышленные измерения» (Санкт-Петербург), все размеры в миллиметрах.

N. D. Topilin

Test Assembly of the MPD Magnetic Circuit at JINR

On 13 July 2020, in the MPD hall of the NICA Complex, the test assembly of the magnetic circuit of the solenoid spectrometric magnet of the MPD facility was started (for more detail refer to “NICA Bulletin” No. 2, Oct.: http://www.jinr.ru/wp-content/uploads/NICA%20Bulletin/NICABulletin_v2.pdf).

Transporters were mounted on the supports of the cradle, the cradle was assembled, the lower 13 plates were installed, the support rings were pre-installed, the transport system of the poles was assembled, and the technology of installing 44-ton poles on their trolley was developed.

Figures 1 and 2 show the results of measurements of deviations from flatness at the stage of the assembly of 13 plates, performed by specialists from Industrial Measurements LLC (St. Petersburg); all dimensions are given in mm.

The achieved super-accuracy in most of the dimensional deviations from the nominal and extremely small deviations of surface shapes were obtained thanks to the assembly technology initially built in and high-precision production of the mag-

Достигнутые суперточности в большинстве отклонений размеров от номинала и крайне малые отклонения форм поверхности были получены благодаря изначально заложенной технологии сборки и высокоточному изготовлению компонент магнитопровода на заводе в Витковице (Чехия).

По техническим причинам, связанным в основном с графиком строительных работ в помещении MPD, сборка была остановлена на этапе 13 плит в сборке и возобновлена в декабре 2020 г.

Выполненные повторные измерения собранной части магнитопровода в присутствии представителя фирмы ASG superconductors (Италия), которая изгото-

вила соленоид и отвечает за высокое качество поля в полностью собранном магните, показали идентичные результаты. Дополнительно были вычислены центры пересечения осей симметрии плит (см. рис. 3).

Таким образом, всесторонне убедившись в высокой точности геометрии собираемого магнитопровода, мы уверенно продолжили сборку. Дальнейшая сборка магнитопровода шла четко по составленному 11 декабря плану монтажных работ, в котором были учтены дополнительные работы в павильоне по разгрузке поступающего криогенного оборудования.

Первоначально были переустановлены опорные кольца, и во время дальнейшей сборки проведены геодезические измерения собираемого магнитопровода на этапах «15 плит в сборке», «23 плиты в сборке», «27 плит в сборке» и финальном «28 плит в сборке». После установки каждой очередной плиты производилась установка штифтов Ø33Н7/р6, охлажденных жидким азотом. Каждый штифт имел индивидуальную маркировку и устанавливался в соответствующее отверстие между соседними плитами и между плитами и опорными кольцами. Таким образом, каждая плита занимала то же пространственное положение, что имела при контрольной сборке на заводе в Чехии 2 года назад.

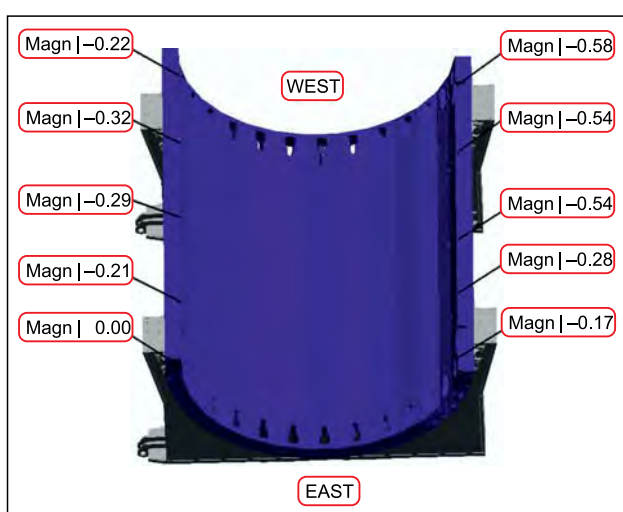


Рис. 1. Неплоскость плит 12, 13 по краям относительно плоскости горизонта

Fig. 1. Nonflatness of plates 12, 13 along the edges relative to the horizontal plane

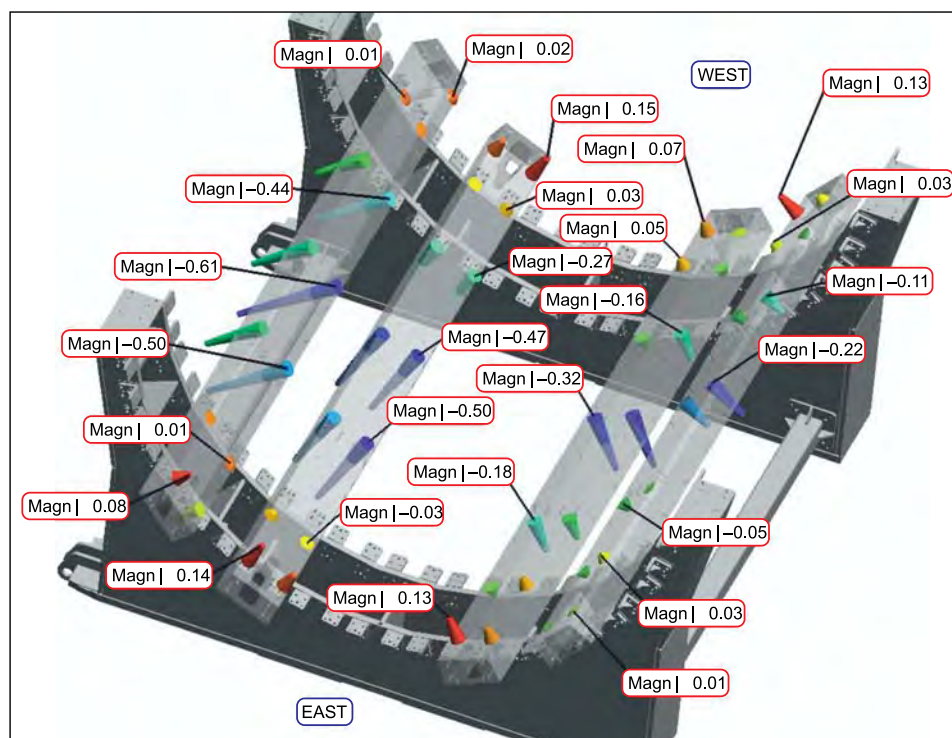
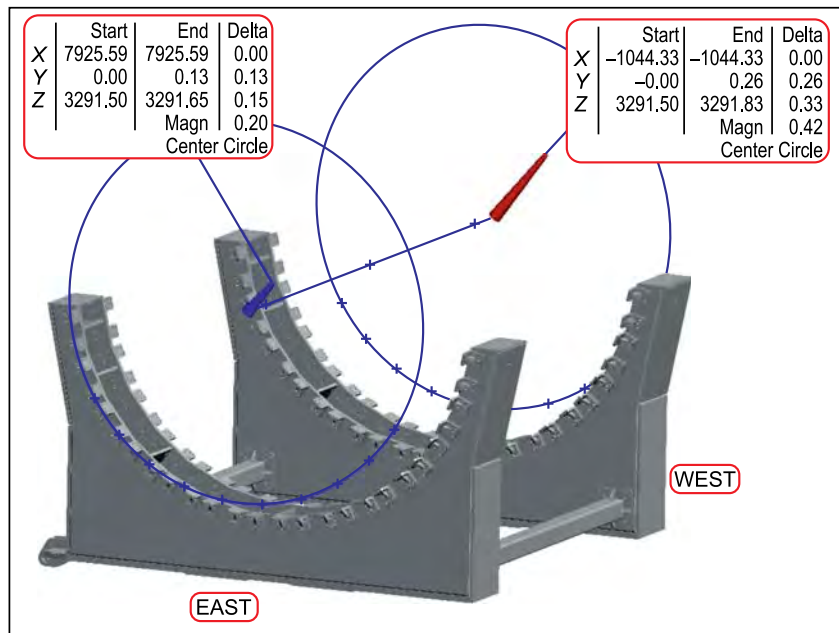


Рис. 2. Неплоскость плит 4, 5 и 8, 9

Fig. 2. Nonflatness of plates 4, 5 and 8, 9

Рис. 3. Фактическое положение центра пересечения осей симметрии плит. Все значения в миллиметрах

Fig. 3. The actual position of the central node of the symmetry axes of the plates. All values are given in mm



netic circuit components at the plant in Vitkovice (the Czech Republic).

For technical reasons, mainly related to the schedule of civil works in the MPD building, the assembly was stopped at the stage of “13 plates assembly” and was resumed in December 2020.

Repeated measurements of the assembled part of the magnetic circuit in the presence of a representative of the ASG superconductors company (Italy), which produced the solenoid and is responsible for the high quality of the field in the fully assembled magnet, showed identical results. Additionally, the central nodes of the symmetry axes of the plates were calculated (Fig. 3).

Therefore, we confidently continued the assembly after being thoroughly assured of the high accuracy of the geometry of the magnetic circuit under assembly.

Further assembly of the magnetic circuit proceeded according to the installation work plan drawn up on 11 December, which took into account additional work in the pavilion to unload the incoming cryogenic equipment.

Initially, the support rings were re-installed and, during further assembly, geodetic measurements of the magnetic circuit under assembly were carried out at the stages “15 plates assembly”, “23 plates assembly”, “27 plates assembly” and, finally, “28 plates assembly”. After the installation of each next plate, the installation of pins Ø33H7/p6, cooled with liquid nitrogen, was carried out. Each pin was individually labeled and fitted in a corresponding hole between adjacent plates and between plates and support rings. Thus, each plate occupied the



Измерения на заключительном этапе

Measurements at the final stage

25 декабря 2020 г. в соответствии с предварительным планом работ по монтажу магнитопровода была установлена верхняя заключительная плита № 28. Контрольная сборка магнитопровода была успешно завершена!

Финальные измерения геометрии магнитопровода вновь показали высокую точность изготовления плит и опорных колец и их сборки в единое целое.

Бригада монтажников из ЦОЭП ЛФВЭ получила исключительно важный опыт работ по сборке много-

тонных крупногабаритных объектов с высокой точностью. В дальнейшем, в основном силами этой же бригады, будет произведена разборка магнитопровода до уровня 13 плит в сборке, установлена соленоидальная обмотка магнита, привезенная из Италии, и заново полностью собран магнитопровод.



Верхняя заключительная
плита № 28 установлена

The last upper plate No. 28 has
been installed

same spatial position that it had during the check assembly at a plant in the Czech Republic two years ago.

On 25 December 2020, according to the preliminary work plan for the installation of the magnetic circuit, the last upper plate No. 28 was installed. Therefore, the test assembly of the magnetic circuit was successfully completed!

The final measurements of the geometry of the yoke again showed the high accuracy of the production of plates and support rings and their assembly into a single whole.

The team of installation personnel from the Workshop department of VBLHEP has gained experience of primary importance in assembling multi-ton large-sized objects with high accuracy. In the future, mainly by the same team, the yoke will be disassembled to the level of 13 plates in the assembly, the solenoid magnet delivered from Italy will be installed, and the magnetic system will be completely re-assembled.