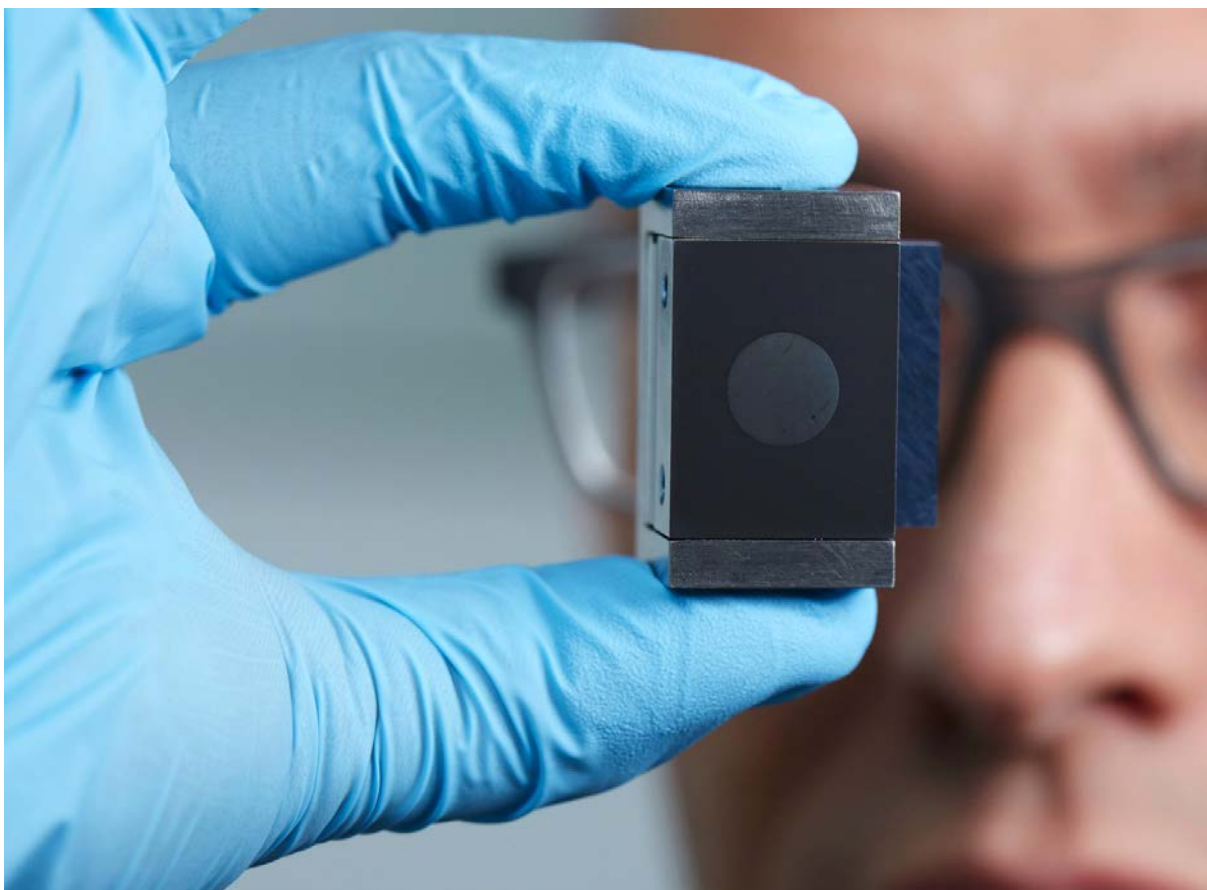


Сокращенный перевод заметки, опубликованной в CERN Bulletin
<http://bulletinserv.cern.ch/emails/archive/429/>

Кристалл чистит пучок LHC

В последнем выпуске CERN Bulletin ([internet address](#)) представлен успешный результат по кристаллической коллимации пучков LHC, достигнутый с участием ученых ПИЯФ.



На фотографии - квазимозаичный кристалл для коллимации пучков LHC, разработанный в ПИЯФ в рамках проекта UA9 (в UA9 входят CERN, ПИЯФ, INFN, LAL, ОИЯИ, ИФВЭ, Imperial College London).

Пучки после “заливки” и ускорения в LHC со временем расширяются и убрать частицы, далеко отклонившиеся от основной траектории (пучковое гало), не простая задача. Более 100 коллиматоров размещены в кольце LHC в особых местах, чтобы перехватить гало и защитить чувствительное оборудование ускорителя. В прошедшем октябре новая технология с использованием изогнутых кристаллов была применена для увеличения эффективности процесса очистки.

Изогнутые кристаллы имеют механическим способом искривленную на микроскопический угол атомную решетку. Частицы гало, которые в иных условиях рассеивались бы на случайные углы, каналируют в решетке и сразу отклоняются в направлении поглотителей, расположенных ниже по пучку, позволяя обойтись без вторичных и третичных коллиматоров, используемых в

существующей системе LHC. Кристаллическая коллимация пучков была инициирована пионерскими исследованиями коллаборации UA9, начатыми в 2009 году, которые сейчас развиваются при поддержке HL-LHC проекта. Будучи использованными в нескольких сценариях изогнутые кристаллы стали инструментом для коллимационных исследований в LHC, но никогда до настоящего момента не применялись в ходе физического рана.

«Мы имеем по два изогнутых кристалла, установленных на каждом LHC кольце в Точке 7 для исследований по кристаллической коллимации», говорит Стефано Редалли, руководитель коллимационной системы LHC и проекта ее модернизации для HL-LHC. «В этих устройствах частицы гало управляются совершенной периодической решеткой кристалла. При 7 ТэВ каналирование в изогнутых кристаллах искривляет траектории частиц на величину, лежащую за пределами возможностей обычных магнитов.

Пучковое гало – это помеха, которая не только может повредить такое чувствительное оборудование, как сверхпроводящие магниты, но и существенно влияет на качество физических данных, создавая фон. Для уменьшения фона применяются различные методики, одной из них является техника периодической очистки пучка перед набором данных. Однако она приводит к значительным потерям времени.

«Мы решили применить кристаллы для управления частицами фона в Roman Pot детекторах экспериментов TOTEM и ATLAS-ALFA. Были выполнены детальные расчеты, прежде чем кристаллы поставлены в качестве первичных коллиматоров на пучки низкой интенсивности», говорит Редалли. Проведенный эксперимент показал, что применение кристаллов привело к значительному снижению фона и позволило исключить повторные очистки.

Тесты кристаллической коллимации пучков LHC будут продолжаться до конца 2018 года. В них вовлечено много групп, включая BE-ABP, EN-SMM и EN-STI группы. Новые результаты обеспечат важную информацию для планов модернизации HL-LHC.