



Участие в модернизации детектора ATLAS

Левченко Михаил
Лаборатория Адронной Физики ПИЯФ



Новые малые колеса мюонной системы



- ❑ ОФВЭ принимает участие в создании тонкоззорных мюонных камер sTGC
- ❑ Ответственность Лаборатории Адронной Физики - изготовление 32 квадруплетов QL3 + 4 запасных
- ❑ QL3 - являются самыми большими камерами ~115x201 см



Этапы работы



□ 2017 год

- Подготовлены помещения
- Установлено и проверено все оборудование
- Отработана технология сборки
- Собран модуль-0 и проведены его испытания

□ 2018 год

- Получены и подготовлены детали для сборки камер
- Произведена оптимизация сборки камер и их тестирования
- Изготовлены камеры, необходимые для первых 8 квадруплетов
- Начата сборка дублетов и квадруплетов



Люди и ресурсы



Лаборатория Адронной Физики:

Физики -5

В.Малеев, М.Левченко, Ю.Нарышкин, В.Соловьев, А.Ежилов

Инженеры -3

А.Грязнов, С.Терехин, И. Ильяшенко

Техники -5

О. Борисова, И.Будеркина, Е.Садецкая, В. Гуменюк, С, Борисов

Студенты

Д. Пуджа

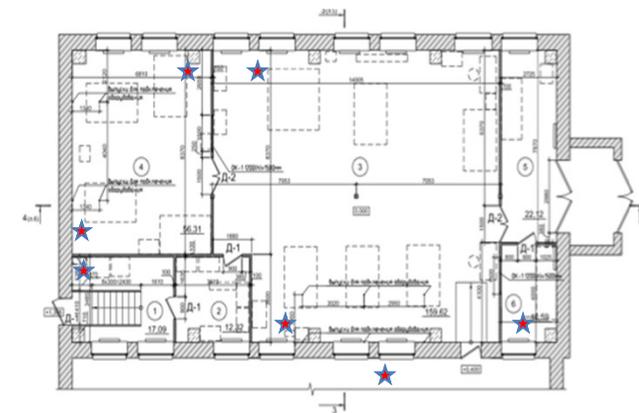
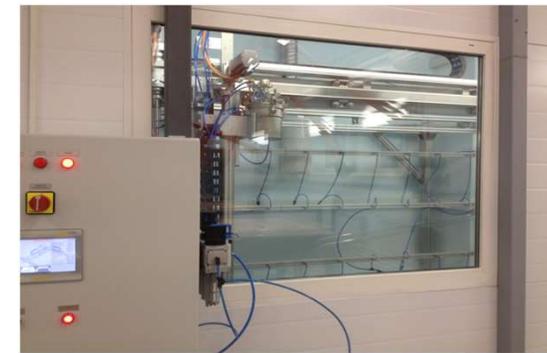
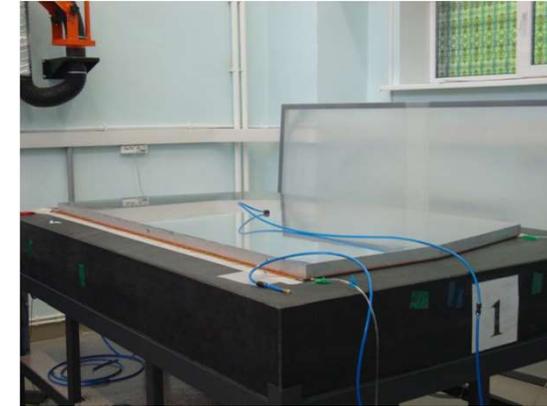
Для нужд производства используются механические мастерские ОФВЭ и опытное производство ПИЯФ, привлекаются сотрудники других лабораторий для выполнения срочных работ: С. Барсов, С. Гец, С. Вавилов, Е. Полунина.



Инфраструктура



- ❑ Практически все операции по сборке камер производятся на 5ти гранитных столах. На всех столах установлена система откачки и регулировки вакуума для фиксации и склейки камер
- ❑ Для нанесения графито-лаковой смеси на катодные плоскости используется пылительная машина. Состоит из 2D системы передвижения распылительной головки под управлением PLC контроллера, вакуумный стол для крепления катодных плоскостей в вертикальном положении
- ❑ Для намотки и распайки проволоки на падовые плоскости используется специализированная намоточная машина
- ❑ Во всех помещениях производится круглосуточное мониторингирование температуры и влажности с помощью системы автоматического контроля

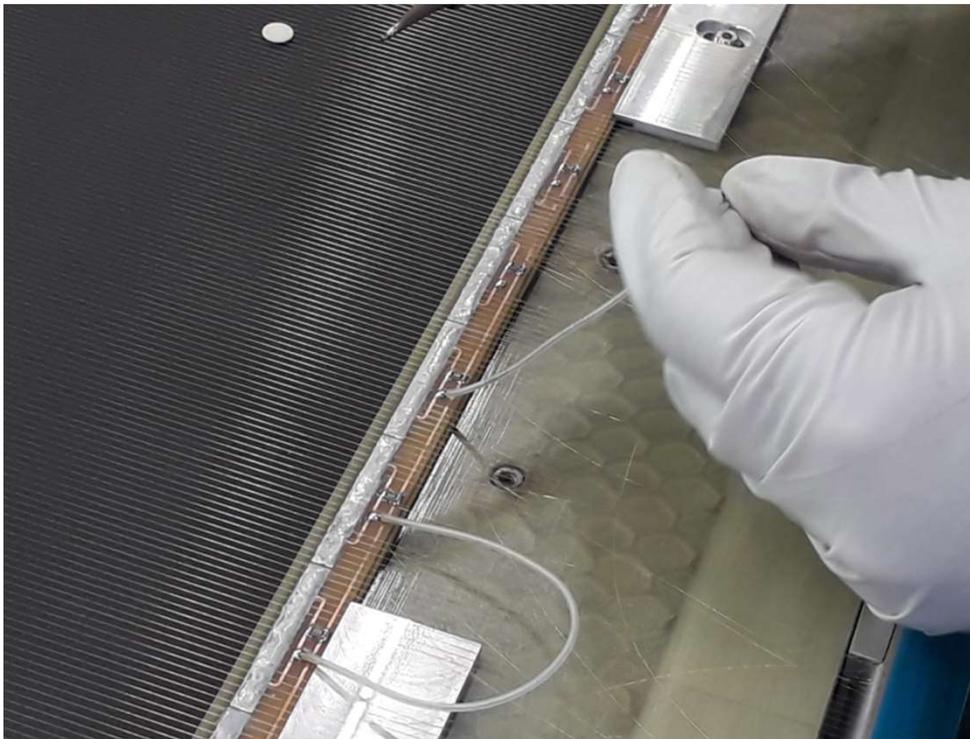




Намотка проволоки



- ❑ Последний этап перед склейкой камеры
- ❑ Наматываются и спаиваются одновременно 2 плоскости
- ❑ На эту операцию примерно затрачивается 2-3 дня





Сборка камеры



- ❑ Сборка камер происходит в чистой комнате
- ❑ Готовность камер к склейке контролируется на высоковольтном стенде на воздухе и при продуве CO₂
- ❑ На подготовку и сборку одной камеры обычно тратится 1-2 дня

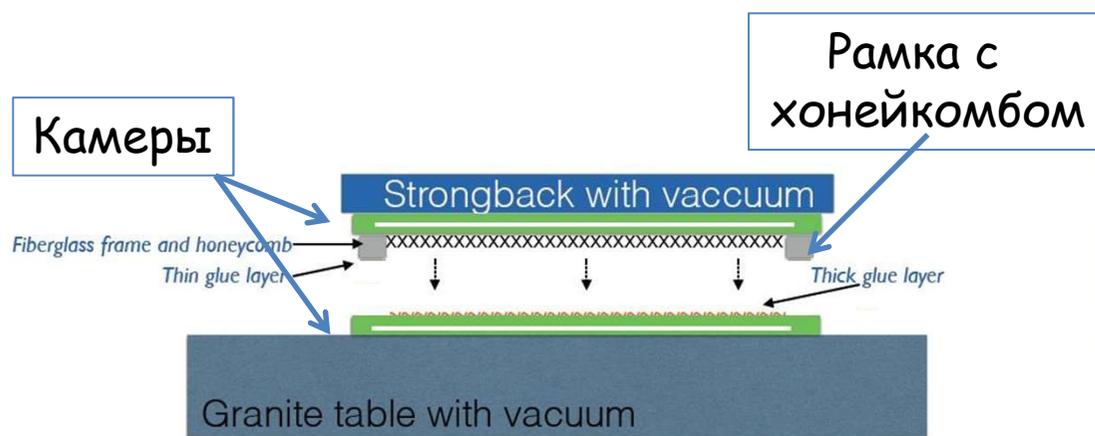
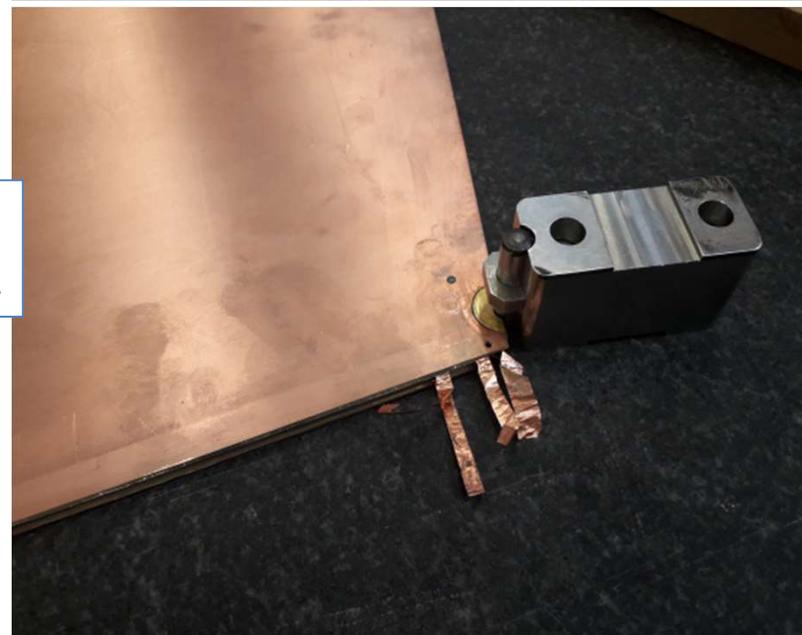




Сборка дублета



- ❑ Готовые однослойные камеры склеиваются в дублет
- ❑ Для обеспечения жесткости между камерами клеятся рамки с бумажными сотовыми панелями
- ❑ Выравнивание камер относительно друг друга осуществляется за счет юстировочных пинов закрепленных в гранитном столе и латунных вставок сделанных на стриповых платах

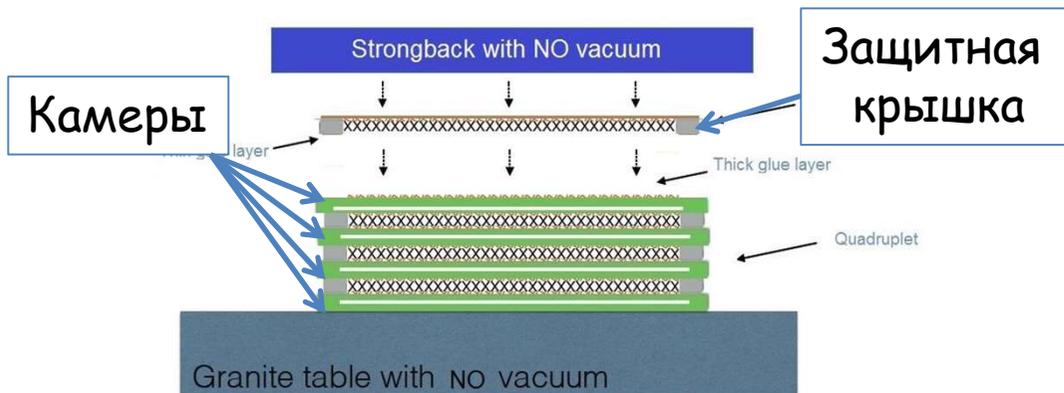
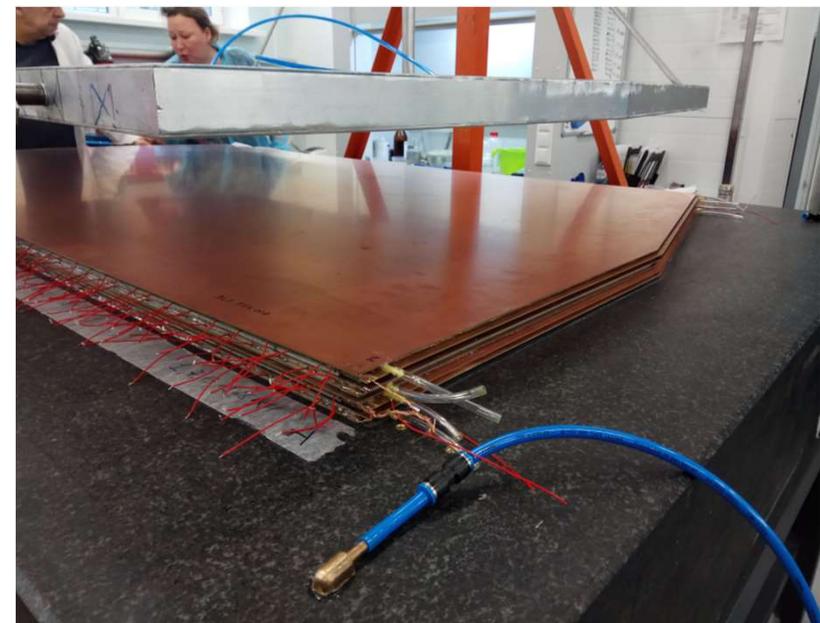




Сборка квадруплета

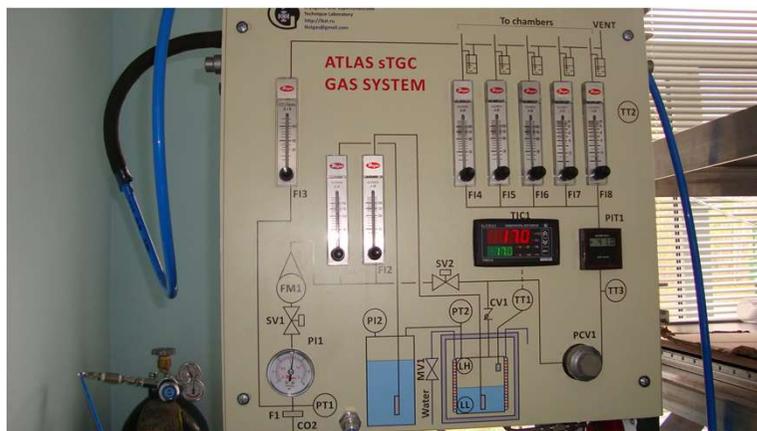


- ❑ Из двух дублетов «12» и «34» склеивается квадруплет
- ❑ Технология идентична склеиванию дублетов. Для обеспечения жесткости вклеиваются рамки с сотовыми панелями
- ❑ Выравнивание камер относительно друг друга осуществляется за счет юстировочных пинов
- ❑ Время, необходимое для сборки квадруплета ~ 3 суток

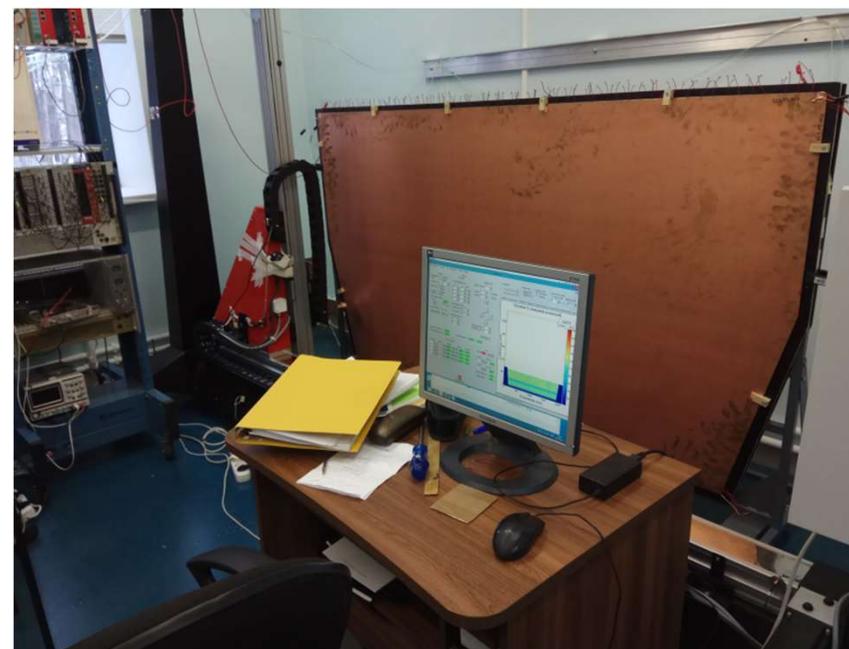
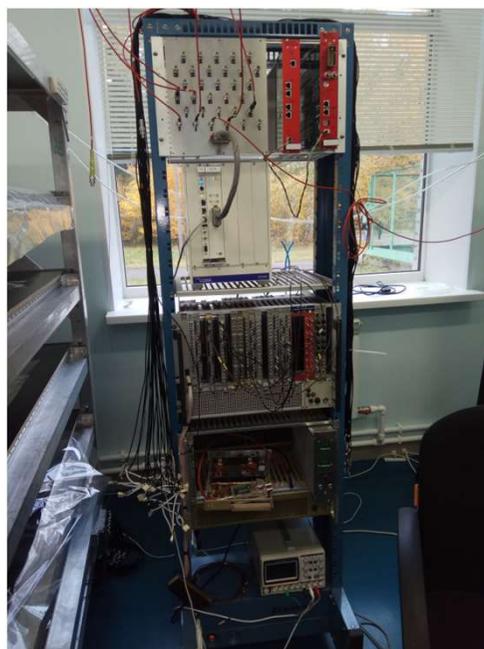




Тестовая станция



- ❑ Газовая система для снабжения камер рабочей смесью :
55%CO₂+45%n-pentan
- ❑ Высоковольтная система на 32 канала
- ❑ X-ray стенд
- ❑ Космический стенд



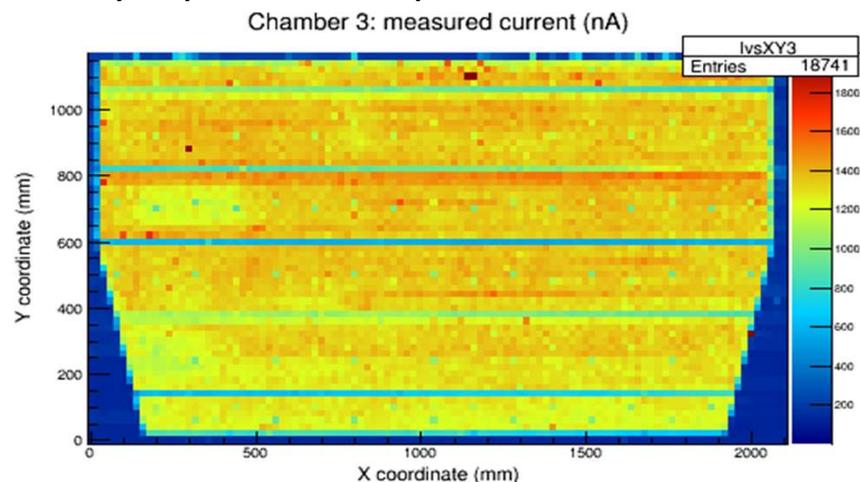
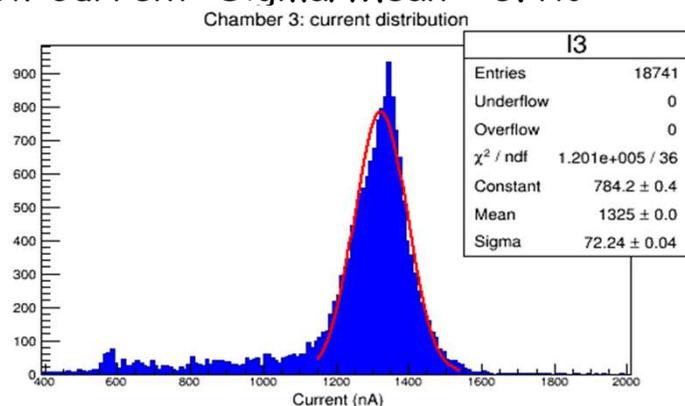


X-Ray scan для проверки однородности КГУ

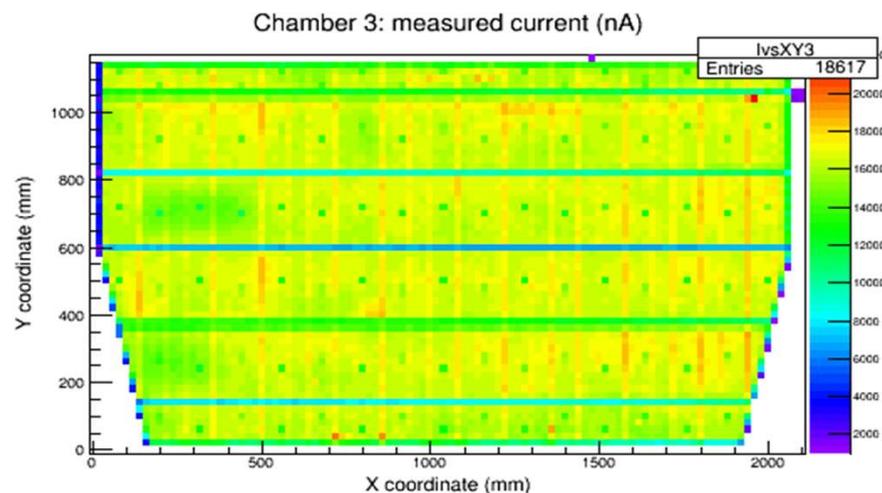
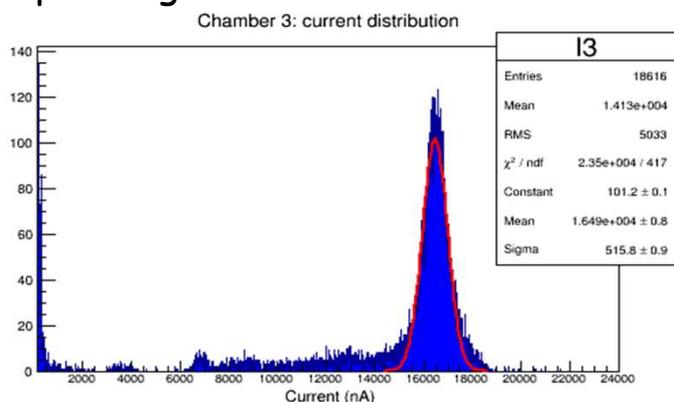


Коллиматор: 20X20мм , 5 с/точку Время сканирования 12ч

Low Current: Sigma/Mean = 5.4%



Hot spot: Sigma/Mean = 3.1%



Параметры для Low current scan: V=25 kV, I = 40 μ A

Токи на камере: HV=3.2 kV, I ~ 1,5 μ A

Параметры для Hot spot scan: V=50 kV, I = 75 μ A

Токи на камере: HV=3.2 kV, I ~ 15 μ A

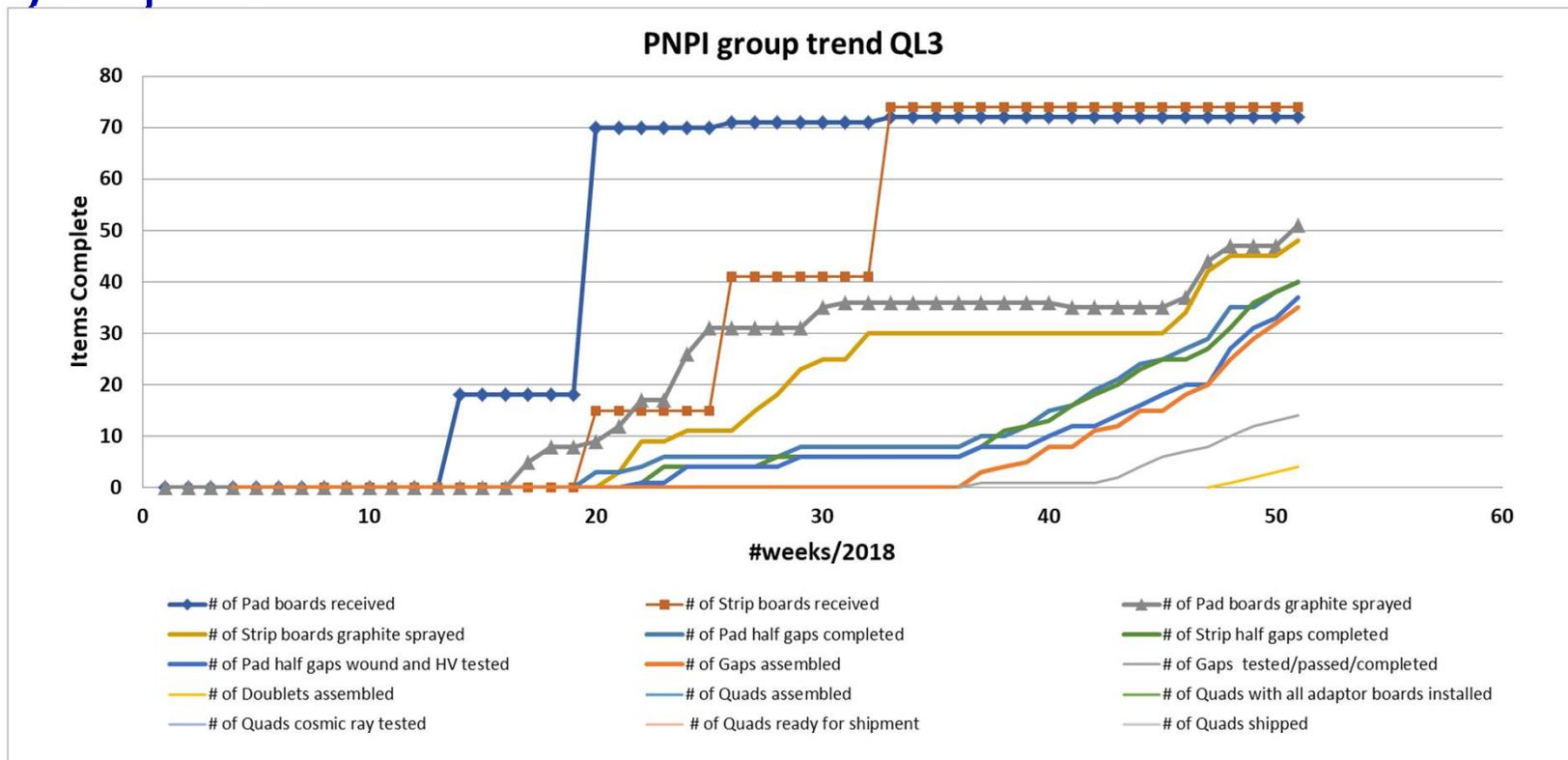
Видны внутренняя структура камеры (элементы поддержек проволоки)



Темпы производства



- В неделю:
 - ~3-4 однослойные камеры
 - ~1-2 дублета
- На сборку квадруплета планируется тратить ~15 дней
- Дальше, за счет распараллеливания работ сборка будет ускорена





Результаты и планы



- Склеено 36 однослойных камер
- Проведены высоковольтные и рентгеновские тесты собранных камер
- Оптимизирована технология сборки с целью ускорения темпов производства и качества сборки
- Следующий этап - смонтировать систему считывания сигналов с камер и подачи высокого напряжения
- Провести тесты квадруплетов на космическом стенде
- Осуществить отправку готовых камер в CERN
- К сентябрю 2019 должны произвести и приготовить к отправке 16 квадруплетов



С НОВЫМ ГОДОМ

26-12-2018

Участие ПИЯФ в модернизации ATLAS

14