

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

В 193

13-88-468 e

Ю.Ванко, Н.П.Кравчук, К.Г.Некрасов,
А.И.Филиппов, А.П.Фурсов

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФЛАНЦЕВ
И ОПОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ МНОГОПРОВОЛОЧНЫХ КАМЕР

1988

В Лаборатории ядерных проблем создана многоцелевая установка АРЕС^{/1/}, предназначенная для проведения широкого круга исследований на фазотроне ОИЯИ. Детектирующая часть этой установки содержит 18 коаксиально расположенных цилиндрических многопроволочных пропорциональных камер /ЦМПК/^{/2/}. Конструктивно камеры можно разделить на два типа: самоподдерживающиеся и растягиваемые /без внутренней опоры/. В самоподдерживающихся камерах положение фланцев, на которых крепятся проволочные электроды, фиксируется опорным цилиндром, к которому фланцы приклеиваются эпоксидным клеем /рис. 1/. При создании растягиваемых камер /рис. 2/ фланцы /на время изготовления камер/ крепятся на жестком внутреннем вспомогательном распорном элементе, который удаляется при монтаже камеры в детектирующей блоке установки после того, как фланцы закрепляются на наружной опоре.

В данной работе приводится описание технологии изготовления и результаты физико-механических испытаний фланцев и опорных цилиндров для ЦМПК, а также цилиндрических катодов для стриповых камер установки АРЕС.

КОЛЬЦА ДЛЯ ФЛАНЦЕВ КАМЕР

Фланцы камер являются несущими элементами, к которым крепятся натянутые проволочки ЦМПК^{/3/}. В процессе монтажа камер они склеиваются из нескольких надетых друг на друга колец. Профиль колец обусловлен конструкцией камеры и способом закрепления катодных и анодных проволочек /рис. 1 и 2/. Камеры установки АРЕС имеют диаметры от 128 до 1040 мм, расстояние анод-катод 6 мм /для большинства камер/. В этом случае реальная толщина отдельного кольца лежит в диапазоне 3÷5 мм, а разнотолщинность не должна превышать +0,05 мм. Жесткие требования предъявляются также к физико-техническим параметрам материала фланцев /прочность, по возможности небольшой температурный коэффициент линейного расширения, высокое электрическое сопротивление, возможность механической обработки и т.д./. Все это дает представление о возникающих при изготовлении колец трудностях.

Кольца для камер небольшого диаметра вытачивались из листового стеклотекстолита. Материал этот сравнительно дорогой,

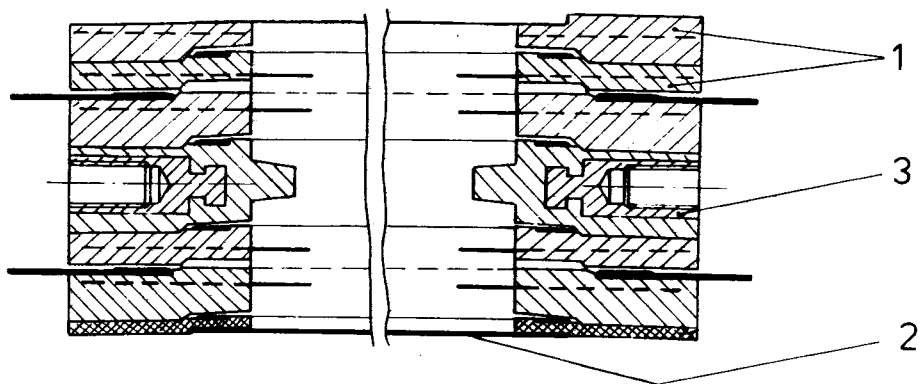


Рис. 1. Сечение самоподдерживающейся ЦМПК /ось вращения проходит внизу/. 1 - фланцы камеры; 2 - опорный цилиндр; 3 - крепежная втулка.

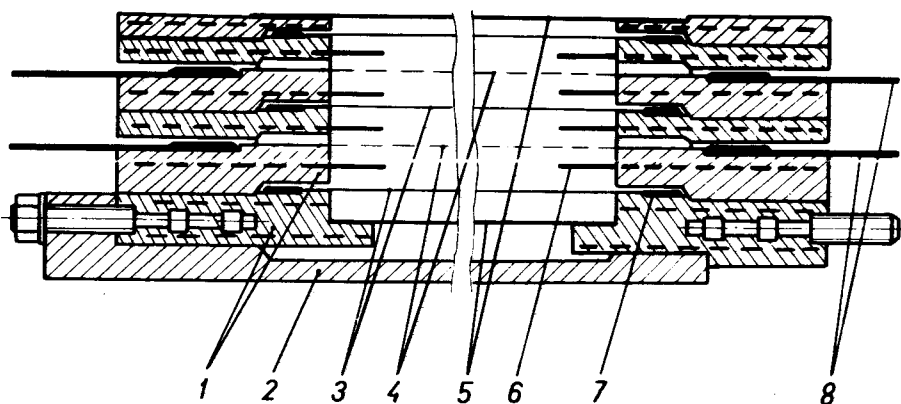


Рис. 2. Сечение растягиваемой ЦМПК /ось вращения проходит внизу/. 1 - фланцы камеры; 2 - распорный элемент; 3 - катодные проволочки; 4 - анодные проволочки; 5 - защитные ограничительные оболочки; 6 - охранный пояс; 7 - место запаивания катодных проволочек; 8 - платы для припаивания анодных проволочек; 9 - винты для закрепления камеры на распорном элементе и на рабочем месте.

труднообрабатываемый и требует при механической обработке применения специальной вытяжной вентиляции. При изготовлении из стеклотекстолита тонкостенных колец, особенно большого диаметра, сложно получить размеры с требуемой точностью вследствие анизотропии свойств материала, трудности контроля тепловых условий при изготовлении колец, необходимости использования оправок и т.п., что значительно затрудняет и удорожает изготовление таких колец.

Значительной части этих трудностей удается избежать, изготовляя кольца методом отливки в специальных прессформах из эпоксидной смолы с наполнителем. Поэтому нами были разработаны оснастка и технология изготовления колец таким методом. Предварительно на образцах /изготовленных по разной технологии/ были исследованы механические свойства и теплофизические характеристики материалов, полученных на основе эпоксидной смолы К-115 с использованием разных наполнителей /кварцевый песок, окись титана, окись алюминия и др./. Наиболее подходящими оказались пылевидный кварц, окись титана и окись алюминия в равном весовом соотношении с эпоксидным компаундом. Такое соотношение оказалось оптимальным с точки зрения прочности образца и технологии заполнения литейной формы.

После отливки и полимеризации образцы подвергались нагреву до 80°C с выдержкой при этой температуре в течение 7 часов для окончательной полимеризации и, как следствие этого, повышения прочности. Более длительная выдержка не приводила к улучшению характеристик. На полученных таким образом образцах было проведено определение температурного коэффициента линейного расширения и модуля упругости /а также его изменение в зависимости от времени нагружения образца/. Для определения температурного коэффициента линейного расширения отливались или изготавливались образцы длиной 300 мм и диаметром $20 \div 30$ мм. Относительное изменение длины образца измерялось микрометром при различных температурах в интервалах от $+20^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$. Модуль упругости определялся исходя из величины прогиба бруска размером $100 \times 10 \times 10$ мм, закрепленного на одном конце и нагруженного на другом. В табл. 1 приведены усредненные значения температурного коэффициента линейного расширения и модуля упругости, полученные на образцах, изготовленных по описанной выше технологии.

На рис. 3 приведена зависимость величины деформации образца под действием постоянно приложенной силы как функции времени нагружения. Видно, что приблизительно в течение 400 часов деформация образца возрастает на 60%, а затем медленно растёт и еще увеличивается на ~10% за время ~2000 часов. Это обстоятельство принимается во внимание при выборе величины натяжения проволочек.

Таблица 1

Образцы композиций на основе	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃
Температурный коэффициент линейного расширения α , $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$	5,0 \pm 0,2	5,5 \pm 0,2	4,7 \pm 0,2
Модуль упругости* E, 10^{+4} кг/см ²	25,25 \pm 0,1	4,4 \pm 0,1	5,6 \pm 0,2

*Значения E измерены сразу после нагружения испытуемого образца.

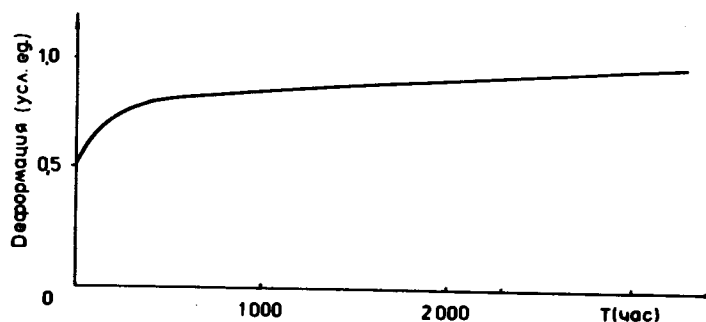


Рис. 3. Зависимость деформации образца /наполнитель TiO₂/ под действием постоянно приложенной силы.

Кольца, предназначенные для крепления катодных проволочек и наружных защитных оболочек, в качестве наполнителя содержат пылевидный кварц, а кольца, предназначенные для крепления анодных проволочек, - окись титана. Хотя прочностные характеристики композиции с окисью титана хуже, чем с кварцем /см. табл. 1/, она гораздо лучше подходит для механической обработки. В дальнейшем в качестве наполнителя для всех колец предполагается использовать окись алюминия. Конструктивно кольца, предназначенные для крепления анодных проволочек, должны быть выполнены с пазами по внешней образующей кольца /с шагом 2 мм, шириной 0,2 мм и глубиной 1,5 мм/ [3]. Такие пазы на кольцах методом отливки получить практически не представляется возможным и поэтому для их изготовления приходится прибегать к фрезерованию.

Прессформа /рис. 4а,б/ для отливания колец состоит из основания 1, формирующих колец 2 и 3 и крышки 4. Для изготов-

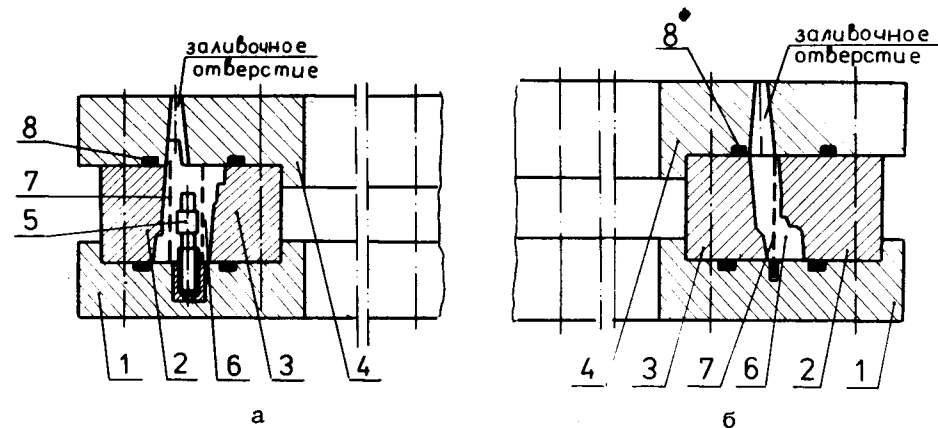


Рис. 4. Прессформы для отливки колец: а - для катодных, б - для анодных проволочек. 1 - основание; 2 - наружное формирующее кольцо; 3 - внутреннее формирующее кольцо; 4 - крышка; 5 - винт и втулка; 6 - кольцо /отливка/; 7 - полоска перфорированного стеклотекстолита; 8 - уплотнительные кольца.

ления деталей прессформы использовался алюминиевый сплав ДТ16 /достаточно прочен, хорошо полируется, имеет сравнительно небольшой коэффициент температурного расширения/. В основании прессформы выполнены кольцевые пазы для охранных колец и отверстия под втулки со шпильками /для изготовления колец, при помощи которых, в дальнейшем, крепится камера/.

Подготовка прессформы к заливке производится следующим образом. Основание прессформы прогревается примерно до 70 $^{\circ}\text{C}$, отверстия под втулки заливаются парафином, затем в них помещаются втулки с винтами 5, выступающие части которых будут находиться в теле отливаемого кольца 6. Парафин заполняет зазоры, предотвращая затекание в них смеси. Аналогичная операция выполняется при изготовлении кольца с охранным пояском. В паз вставляется заранее склеенное кольцо 7 из тонкого стеклотекстолита. Часть кольца, находящаяся в теле изделия 6, перфорируется и служит как армирующий элемент. Излишки парафина удаляются, рабочие поверхности основания формирующих деталей и крышки смазываются тонким слоем циатима для предотвращения адгезии заливаемой смеси к металлическим поверхностям, и, после установки уплотнителей 8, прессформа собирается. На заливочные отверстия /расположенные диаметрально/ устанавливается заливочный бункер и присоединяется прозрачный шланг, соединенный с форвакуумным насосом.

Для изготовления колец использовался компаунд следующего состава - наполнитель 46,5%, эпоксидная смола К-115 46,5%,

отвердитель 7%. Перед приготовлением компаунда в течение нескольких часов прокаливается наполнитель и прогревается эпоксидная смола для удаления влаги. Затем наполнитель вводится в горячую эпоксидную смолу и смесь тщательно перемешивается, после чего она охлаждается примерно до 30°C и в нее вводится отвердитель. После тщательного перемешивания смесь выливается в заливочный бункер, где она подвергается вакуумированию для удаления пузырьков воздуха, попавших в нее во время перемешивания. После чего открывается заливочное отверстие и смесь поступает в прессформу. Во время заливки смеси в прессформу через второе отверстие производится откачка до тех пор, пока в прозрачном шланге не появится компаунд. А затем на заливочные отверстия устанавливаются компенсаторы - металлические цилиндры с поршнем, наполненные компаундом. Под поршнем создается давление ~8 кг/см² и смесь может передавливаясь в прессформу для компенсации объемной усадки компаунда во время полимеризации. После заливки прессформа находится в помещении при температуре ~30°C, где происходит полимеризация изделия. После этого с прессформы снимаются крышка и основание, а изделие, находящееся между формирующими кольцами, подвергается нагреву в печи при температуре 80°C в течение 7 часов. Для получения колец с идентичными размерами необходимо строго соблюдать весь технологический режим.

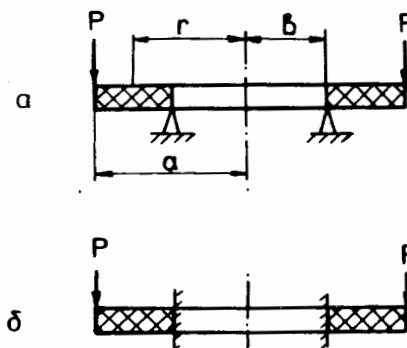
Размеры изготовленного по приведенной технологии кольца получаются меньше размеров, заданных прессформой. На величину окончательного размера кольца влияет объемная усадка компаунда при полимеризации, а также различие температурных коэффициентов материала прессформы и отливки. Измерить диаметр тонкостенного кольца обычными измерительными инструментами трудно. Поэтому для определения диаметра мы измеряли длину окружности кольца более точным способом, при котором разорванное в одном месте кольцо плотно прижимали к внутреннему кольцу 3 прессформы и измеряли зазор в месте разрыва /из-за необходимости разрушения кольца применение последнего способа ограничено опытными образцами/. Были получены следующие коэффициенты линейной усадки для колец с наполнителем из окиси титана /2,6±0,2/·10⁻³, окиси алюминия /2,9±0,3/·10⁻³ и из кварцевого песка /1,3±0,3/·10⁻³/установлено, что эти величины зависят от толщины отливаемого кольца, партии эпоксидной смолы и наполнителя/. Полученные данные учитывались при проектировании прессформ. По описанной технологии было изготовлено несколько комплектов колец для сдвоенных и одиночных цилиндрических пропорциональных камер установки АРЕС.

Натянутые проволочные электроды камер вызывают деформацию фланцев /прогиб/, что приводит к ослаблению натяжения прово-

лочек. Поэтому стояла задача выбрать оптимальный вариант толщины используемых фланцев, способа их закрепления, технологии намотки и монтажа камер в детектирующем блоке установки АРЕС. Для этого необходимо было рассчитать величину прогиба фланцев под действием приложенной нагрузки.

Расчет проводился по формуле ^{4/} /расчетную схему см. на рис. 5/:

$$\omega = -C \frac{Pa^2}{E\delta^3},$$



где: ω - величина прогиба /мм/; P - нагрузка /кг/; a - внешний радиус кольца /мм/; b - внутренний радиус кольца /мм/; E - модуль упругости /Юнга/ материал колец - (кг/см²); δ - толщина кольца /мм/; C - коэффициент, учитывающий способ закрепления фланца.

Для варианта /а/ /свободно опертый фланец/:

Рис.5.Схемы нагружения фланцев.

$$C = 0,217 \left[\frac{3 + \nu}{1 + \nu} \frac{2K_1}{\beta^2 - \rho^2} + \frac{4K_1}{1 - \nu} \beta^2 \ln \frac{\rho}{\beta} + 2\rho^2 \ln \frac{\rho}{\beta} \right],$$

где

$$K_1 = \frac{1 + \nu}{1 - \beta^2} \ln \beta; \quad \beta = \frac{b}{a}; \quad \rho = \frac{r}{a};$$

ν - коэффициент Пуассона.

Для варианта /б/ /жестко закрепленный фланец/:

$$C = 0,217 \left[(1 + 2K_2)(\beta^2 - \rho^2) + 4K_2 \beta^2 \ln \frac{\rho}{\beta} + 2\rho^2 \ln \frac{\rho}{\beta} \right],$$

где

$$K_2 = \frac{1 - (1 + \nu) \ln \beta}{1 + \nu + (1 - \nu) \beta^2}.$$

Величина деформации фланцев ω под действием приложенной нагрузки P сильно зависит от способа их закрепления /для случая /а/ примерно на два порядка больше, чем для случая /б/ при одинаковых геометрических факторах и нагрузке/.

В нашем случае при изготовлении камеры фланцы полужестко закреплены на оснастке и при монтаже готовых камер в детектирующем боксе один фланец закрепляется жестко, а другой удерживается на подвесках /его можно считать свободно опертым/. В табл. 2 приведены результаты расчета /для случая свободно опертого фланца/ величины прогиба фланца под действием натянутых проволочек и экспериментально измеренные величины прогибов для одной из сдвоенных камер /замеры производились по мере монтажа камеры в оснастке/.

Таблица 2

Диаметр слоя провол.	∅	[мм]	528	540	552	564	576
Натяж. одной пров.	F	[г]	150	43	150	43	150
Натяж. всех провол.	Σ F	[кг]	124,5	38,4	130	384	135
Диаметр проволока	d	[мм]	0,1	0,02	0,1	0,02	0,1
Материал проволока			БрБ2	Wпоз.	БрБ2	Wпоз.	БрБ2
ΔF_j^i - ослабление натяжен. проволочек i слоя после изготовления j слоя И - измеренное через 0,5 час Р - рассчитанное	j \ i	1	1	2	3	4	5
		И	2,5**				
	1	Р	8,2				
		И	—	<0,5			
	2	Р	2,6	0,6			
		И	—	—	2		
	3	Р	8,9	2	20,8		
		И	—	—	—	<0,5	
	4	Р	2,7	0,6	6,2	1,1	
		И	—	—	—	—	6(12***)
	5	Р	9,6	2,2	22,2	4,0	34,7
		И	—	—	—	—	—
$\Delta F_p^i = \sum \Delta F_j^i p$	[г]	31,9	5,4	49,2	5,1	34,7	
ΔL_{ij}^i	[мм]	—	—	—	—	0,043	
ΔL_p^i	[мм]	0,23	0,28	0,35	0,26	0,25	

* При расчете значение E принято равным 35000 кг/см², $\nu = 0,3$. Нужно заметить, что варьирование значением ν в пределах 0,2-0,5 слабо влияет на величину прогиба.

** Сравнительно большое ослабление натяжения проволочек первого слоя можно объяснить неплотным прилеганием фланца к распорному элементу /остаточный люфт/.

*** Измерено через 30 суток после изготовления слоя; расхождение можно объяснить текучестью материала фланца /см.рис. 3/.

Из табл. 2 видно, что имеют место существенные расхождения между рассчитанными значениями прогиба и экспериментально измеренными, это можно объяснить несоответствием реальной схемы закрепления фланцев с расчетной /реальное закрепление более жесткое/. Однако при переносе камеры с монтажной оснастки в детектирующий бокс неопределенность в заделке фланцев уменьшается и прогибы должны соответствовать расчетным данным. Как видно из последней строки таблицы (ΔL_p^i), значения прогибов во всех слоях практически одинаковы, что позволяет соответствующим растяжением фланцев блока камер устранить ослабление натяжения нитей. Последнее утверждение многократно подтвердилось на практике.

ОПОРНЫЕ ЦИЛИНДРЫ

Опорные цилиндры 2 /см. рис. 1/, соединяющие фланцы самоподдерживающихся камер, должны иметь достаточный запас прочности для обеспечения нужного натяжения проволочек, закрепленных на фланцах. Кроме того, они должны содержать возможно малое количество вещества на единицу поверхности для уменьшения рассеяния частиц и энергетических потерь. В качестве материала для изготовления опорных цилиндров использовалась лавсановая пленка (удельный вес $\gamma = 1,36$ г/см³; модуль упругости $E = 50000$ кг/см²; температурный коэффициент линейного расширения $\alpha = 5,3 \cdot 10^{-5}$ 1/град). Механические свойства лавсана достаточно стабильны при значительных колебаниях влажности и изменениях температуры до +50°C. Необходимая для устойчивости толщина опорного цилиндра получалась склеиванием лавсановой пленки /0,05-0,1 мм/ эпоксидным клеем. Толщина клеевого слоя в зависимости от метода склеивания слоев лавсана составляла /0,05 ± 0,02/ мм и /0,01 ± 0,005/ мм и при расчете на устойчивость не учитывалась.

Расчет оболочки проводился по эмпирической формуле Доннелля^{1/5/}:

$$\sigma_{пр} = E \frac{0,6 \frac{h}{a} - 10^{-7} \frac{a}{h}}{1 + 0,004 \frac{E}{\sigma_T}}$$

где $\sigma_{пр}$ - предельное напряжение материала оболочки (кг/см²); E - модуль упругости (кг/см²); h - толщина оболочки /см/; a - радиус оболочки /см/; σ_T - предел текучести материала оболочки (кг/см²).

Для проверки расчетных данных было проведено испытание нескольких оболочек осевыми нагрузками вплоть до их разрушения. Перед сборкой камеры каждый опорный цилиндр испытывался полусторонней нагрузкой.

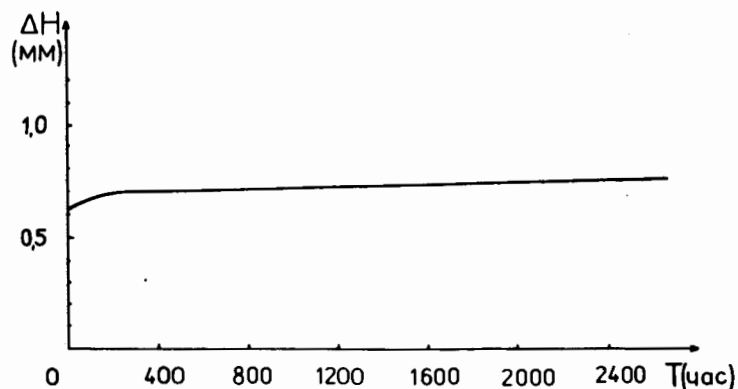


Рис. 6. Зависимость высоты нагруженного /250 кг/ опорного цилиндра от времени.

На рис. 6 можно видеть изменение высоты шестислойного опорного цилиндра /диаметром 148 мм и толщиной 6х0,1 мм/ как функции времени нагружения. Из приведенного рисунка видно, что примерно в течение первых 200 часов после нагружения деформации оболочек растут при постоянной нагрузке, затем величина деформации практически остается неизменной. Это обстоятельство необходимо принимать во внимание при изготовлении камер.

Рассмотрим использование опорного цилиндра на примере изготовления блока из двух камер /см. рис. 1/ с суммарным натяжением проволок 222 кг. На опорный цилиндр /диаметром 148 мм, высотой 400 мм/, изготовленный из шести слоев лавсановой пленки толщиной 0,1 мм, наклеиваются первые кольца камеры. В специальной оснастке цилиндр сжимается винтами на 0,54 мм /величина сжатия определяется индикаторами/, что согласно нагрузочной характеристики для этого цилиндра, приведенной на рис. 7, соответствует действующей силе 222 кг. После изготовления камеры это усилие компенсируется суммарной силой натянутых проволок. Как показал опыт эксплуатации таких камер, в течение нескольких лет не наблюдается ослабление натяжения проволок.

Другой вид самоподдерживающихся цилиндрических камер, использованных в спектрометре, - это двухкоординатные /стриповые/ камеры. Катоды таких камер представляют собой тонкостенные цилиндры с проводящим покрытием. Отсутствие катодных про-

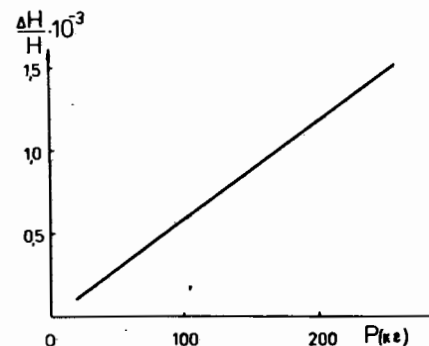


Рис. 7. Нагрузочная характеристика опорного цилиндра диаметром 148 мм и высотой 400 мм, склеенного из 6 слоев лавсана толщиной 0,1 мм.

волочек существенно снижает осевую нагрузку на опорный цилиндр, что позволяет уменьшить его толщину; но при этом поверхность его должна отвечать всем требованиям, предъявляемым к катоду, т.е. целесообразно их совместить. Склеивание слоев оболочки проводилось на вспомогательном цилиндре из лавсана. Каждый слой оболочки стыковался по наклонной к оси образующей с целью уменьшения влияния упругих свойств лавсана в месте стыка. Внешние катодные цилиндры изготавливались из двух слоев лавсана толщиной 0,05 и 0,1 мм, предварительно на одной поверхности наносилось проводящее покрытие, а на другой - наклонные к сигнальным проволочкам проводящие полосы - стрипы. С целью устранения осевой нагрузки, возникающей при температурных перепадах, внешний катод крепится только к одному фланцу, имея возможность свободно скользить по второму. По такой технологии было сделано 5 камер разного диаметра.

Авторы благодарят С.М.Коренченко за постоянное внимание к настоящей работе и Т.С.Тиханову за выполнение чертежно-оформительских работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коренченко С.М. и др. Сообщение ОИЯИ Р13-9542, Дубна, 1976. Varanov V.A. et al. - NIM, 1986, В17, р.438.
2. Filippov A.I. et al. - NIM, 1986, В17, р.441.
3. Кравчук Н.П. и др. Сообщение ОИЯИ Р13-11862, Дубна, 1978. Коренченко А.С. и др. Сообщение ОИЯИ 13-83-479, Дубна, 1983.
4. Вайнер Д.В., Вайнер Е.Д. Пластинки, диски, балки, стенки. Киев: Госстройиздат УССР, 1959, с.79.
5. Тимошенко С.П. Устойчивость упругих систем. М.: ГИТТЛ, 1958, с.468.

Рукопись поступила в издательский отдел
29 июня 1988 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

Д13-84-63	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.	4 р. 50 к.
Д2-84-366	Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.	4 р. 30 к.
Д1.2-84-599	Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.	5 р. 50 к.
Д17-84-850	Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. (2 тома)	7 р. 75 к.
Д11-85-791	Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.	4 р. 00 к.
Д13-85-793	Труды XII Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна, 1985.	4 р. 80 к.
Д4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1985.	3 р. 75 к.
Д3,4,17-86-747	Труды V Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1986.	4 р. 50 к.
—	Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984. (2 тома)	13 р. 50 к.
Д1.2-86-668	Труды VIII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1986. (2 тома)	7 р. 35 к.
Д9-87-105	Труды X Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1986. (2 тома)	13 р. 45 к.
Д7-87-68	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Дубна, 1986.	7 р. 10 к.
Д2-87-123	Труды Совещания "Ренормгруппа - 86". Дубна, 1986.	4 р. 45 к.
Д4-87-692	Труды Международного совещания по теории малочастичных и кварк-адронных систем. Дубна, 1987.	4 р. 30 к.
Д2-87-798	Труды VIII Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1987.	3 р. 55 к.
Д14-87-799	Труды II Международного симпозиума по проблемам взаимодействия мюонов и пионов с веществом. Дубна, 1987.	4 р. 20 к.
Д17-88-95	Труды IV Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1987.	5 р. 20 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу: 101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79. Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований.

Ванко Ю. и др.

13-88-468

Технология изготовления фланцев и опорных элементов цилиндрических многопроволочных камер

Описывается технология изготовления и результаты физико-механических испытаний фланцев и опорных цилиндров для цилиндрических многопроволочных пропорциональных камер установки АРЕС. Фланцы изготавливаются методом отливки в специальных прессформах из эпоксидной смолы с наполнителем. Опорные цилиндры склеиваются из нескольких слоев лавсановой пленки.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1988

Перевод О.С. Виноградовой

Vanko J. et al.

13-88-468

Technology Flanger and Supporting Element for Cylindrical Multiwire Chambers

Technology and results of testing the cylindrical multiwire proportional chamber flangers and supporting cylinders are described. The flangers are casted from a compound based on epoxy resin. The supporting cylinders are glued of several mylar layers.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1988