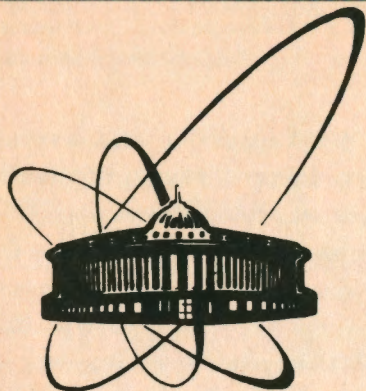


92-560



сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
дубна

P1-92-560

В.А.Беляков, Н.Г.Фадеев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТ ОПТИЧЕСКОЙ  
СИСТЕМЫ ДВУХМЕТРОВОЙ ПРОПАНОВОЙ  
ПУЗЫРЬКОВОЙ КАМЕРЫ

1992

Определение констант оптической системы двухметровой пропановой пузырьковой камеры

Приводятся результаты определения параметров оптической системы двухметровой пропановой пузырьковой камеры. Сравнение с результатами предыдущих работ по определению оптических параметров показало их хорошее согласие.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1992

---

Перевод авторов

---

Belyakov V.A., Fadeev N.G.

P1-92-560

Definition of the Optical System Constant for the 2 m Propane Bubble Chamber

The results of optical system parameters for the 2m propane bubble chamber are presented. A good agreement was obtained in the comparison of the optical parameter definition with the previous one.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

3. В таблице 1 приведены величины координат оптических осей на "прижимных" стеклах XFO и YFO и их сравнение с данными из работы [3] (первая половина камеры):

Таблица 1

Ссылка	I объектив		II объектив		III объектив	
	XFO мм	YFO	XFO	YFO	XFO	YFO
[3]	43.893	-0.668	-0.704	0.642	22.255	-0.584
	±0.021	±0.033	±0.010	±0.016	±0.033	±0.036
Данная работа	43.413	-0.383	-0.808	0.730	22.484	-0.528
	±0.031	±0.040	±0.022	±0.036	±0.053	±0.043

В пределах трех дисперсий  $3\sqrt{D}$  величины из работы [3] и данной работы хорошо совпадают.

Для координат XSO и YSO оптических осей на нижней поверхности стекла получены следующие значения (первая половина камеры):

Таблица 2

Ссылка	I объектив		II объектив		III объектив	
	XSO мм	YSO	XSO	YSO	XSO	YSO
[3]	244.949	-662.129	-244.949	-661.637	-1.332	-392.254
	±0.225		±0.108		±0.353	
Данная работа	244.622	-656.248	244.622	-657.855	-0.831	-387.518

Согласие величин координат осей удовлетворительное.

В таблицах 3 и 4 приводятся величины масштабных коэффициентов  $M_0$ ,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ , и  $N_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  для каждого объектива (первая половина камеры) и аналогичные величины для предыдущих сеансов определения оптических параметров [3,6]. В пределах одной ошибки согласие величин хорошее.

4. Из сравнения оптических параметров, определенных в разные годы и разными способами, видно, что имеет место их удовлетворительное совпадение. Это обстоятельство указывает на устойчивость и надежность механической и оптической систем камеры ТПК-500 в процессах разборки и

1. В Лаборатории высоких энергий ОИЯИ продолжительное время эксплуатируется двухметровая пропановая пузырьковая камера ТПК-500 [1]. Камера облучалась в пучках  $\pi^-$ -мезонов на серпуховском ускорителе, в пучках протонов,  $\pi^-$ -мезонов и легких ядер на синхрофазотроне ОИЯИ. Накоплен и обрабатывается большой экспериментальный материал. Для восстановления координат, импульсов, углов и других характеристик частиц применяется программа ГЕОФИТ [2]. Оптические константы для программы ГЕОФИТ определяются по формулам, опубликованным в работах [3,4].

Одна из особенностей конструкции камеры заключается в том, что при разборке и сборке камеры толстое камерное стекло не вынимается из верхнего полюса магнита. И только в случаях замены камерного стекла возникает необходимость вновь определить величины оптических параметров камеры. Последняя замена стекла сделана в 1987 году. Для нахождения оптических параметров камеры была предложена процедура их определения на основе измерений на рабочей фотопленке в отличие от измерений на специальных стеклянных фотопластинках [3]. Применение новой процедуры обеспечивало оперативный учет новых технологических особенностей в нанесении и расположении реперных крестов в нижней части рабочего объема камеры. Подробное описание математического аппарата новой процедуры изложено в работе [5]. В настоящей работе приводятся результаты по оптическим параметрам и их анализ.

2. В основу способа определения оптических констант камеры ТПК-500 положена методика, изложенная в работе [3]. Измерения реперных крестов проведены на устройстве ПУОС. Подробный анализ измерений показал, что измерение координат реперных крестов имеет распределение по нормальному закону со среднеквадратичной ошибкой измерения 10 мкм.

Были использованы два варианта получения оптических констант. В первом варианте были отобраны четыре хороших измерения реперных крестов и на их основе определены четыре набора оптических констант, которые потом усреднялись. Во втором варианте было проведено усреднение всех измерений (их было от 10 до 19) реперных крестов, и по ним определялся один окончательный набор оптических параметров. Результаты обоих вариантов в пределах одной-двух ошибок совпадают.

Таблица 3. Оптические константы

Объектив	Ссылка	Год	$M_0$		$\alpha_1$		$\alpha_2$	
			величина	ошибка	величина	ошибка	величина	ошибка
I	3	1971	10.64695	0.03512	-0.000308	0.001101	-0.00000996	0.00000324
	6	1977	10.650	0.003	-0.000680	0.000340		
	данная работа	вариант I	10.64635	0.00562	-0.000761	0.000647	-0.000005150	0.00001711
		вариант II	10.650		-0.000541		-0.000025318	
II	3	1971	10.64704	0.01691	-0.000638	0.001102	0.000017743	0.00000391
	6	1977	10.649	0.003	-0.000880	0.00037		
	данная работа	вариант I	10.65185	0.00484	-0.000893	0.000562	0.000006702	0.00001498
		вариант II	10.650		-0.001565		0.000019148	
III	3	1971	10.64772	0.03871	-0.002627	0.004215	0.000085008	0.00003402
	6	1977	10.653	0.005	-0.00027	0.00095		
	данная работа	вариант I	10.64052	0.01066	-0.000641	0.002043	0.000028688	0.000081195
		вариант II	10.650		-0.003099		0.00013080	

Таблица 4. Оптические константы

Объектив	Ссылка	Год	$N_0$		$\beta_1$		$\beta_2$	
			величина	ошибка	величина	ошибка	величина	ошибка
I	3	1971	0.077459	0.000739	-0.00010516	0.00006780		
	6	1977	0.075522	0.00095	-0.000116	0.000098		
	данная работа	вариант I	0.078412	0.001253	-0.000275	0.000127	-0.0000036812	0.000002876
		вариант II	0.076035		-0.000014256		-0.0000015302	
II	3	1971	0.076821	0.000740	-0.00012281	0.00007091		
	6	1977	0.07459	0.00097	-0.0000737	0.000102		
	данная работа	вариант I	0.076572	0.001270	-0.000124	0.000134	0.0000002372	0.000003092
		вариант II	0.075188		-0.00006972		0.000000699	
III	3	1971	0.078855	0.000302	-0.00089501	0.00009801	0.0000889682	0.000010087
	6	1977	0.07499	0.00164	-0.000156	0.000288		
	данная работа	вариант I	0.076631	0.006930	-0.000251	0.001908	0.000061437	0.000135246
		вариант II	0.073785		0.00038126		-0.000031215	

сборки камеры и математической корректности используемых подходов получения величин оптических параметров.

Авторы выражают глубокую благодарность профессору М.И.Соловьеву за предложенный новый подход к определению оптических констант, а также благодарят группы обслуживания двухметровой пропановой камеры за получение снимков рабочей пленки, операторов ЛВТА за измерения, А.П.Чеплакова за полезные обсуждения, Е.Н.Кладницкую и В.Б.Любимова за интерес к работе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Balandin M.P. et al. — NIM, 1963, v.20, p.110.
2. Абдурахимов А.У. и др. — ОИЯИ, 1-5140, Дубна, 1970.
3. Нгуен Дин Ты и др. — ОИЯИ, 13-5942, Дубна, 1971.
4. Беляков В.А. — Депонированное сообщение ОИЯИ, Б2-1-92-550, Дубна, 1992.
5. Беляков В.А. — Депонированное сообщение ОИЯИ, Б2-1-92-561, Дубна, 1992.
6. Беляков В.А. и др. — ОИЯИ, Р13-11045, Дубна, 1977.

Рукопись поступила в издательский отдел  
28 декабря 1992 года.