

УТВЕРЖДАЮ
Зам. Главного конструктора
ОАО «ДНПП»

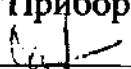
 В.М.Медведев

" 27. " января 2007 г

МЭП
1131
26.03.07

Центрифуга лабораторная универсальная для донорского и
лечебного плазмафереза
ЦЛУ 6-3

Руководство по эксплуатации
ЦЛУ231.000.000 РЭ

Генеральный директор
ООО "Приборы и аппараты"
 А.И. Самбурский

" 05 " 03 2007 г

Начальник УТК
ОАО "ДНПП"

 В.А. Редькин

" 05 " 03 2007 г

2007 г

Содержание.

Содержание.....	2
Введение.....	3
1 Назначение изделия.....	4
2 Технические характеристики.....	5
3 Комплектность.....	7
4 Устройство и принцип работы.....	9
5 Указание мер безопасности.....	12
6 Подготовка центрифуги к работе.....	13
7 Порядок работы.....	14
8 Техническое обслуживание.....	19
9 Транспортировании и хранение.....	20
10 Возможные неисправности и способы их устранения.....	21
11 Гарантии изготовителя.....	21
12 Сведения о рекламациях.....	22
13 Сведения об упаковке.....	23
14 Свидетельство о приемке.....	24
15 Свидетельство об отгрузке.....	24
16 Отметки о гарантийном обслуживании.....	25
17 Приложение А (обязательное).....	26
Типы и характеристики роторов.....	26
18 Приложение Б (обязательное).....	29
Комплектность принадлежностей к роторам.....	29
19 Приложение В (справочное).....	38
Рекомендации по выбору режимов разделения смеси веществ на компоненты в лабораторных центрифугах.....	38

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Малов		<i>Малов</i>	15.07.07
Провер.	Кондрашов		<i>Кондрашов</i>	22.07.07
Н. отд.	Воронин		<i>Воронин</i>	22.07.07
Н. контр.	Богачева		<i>Богачева</i>	22.07.07

ЦЛУ 231.000.000 РЭ

Центрифуга лабораторная универсальная для донорского и лечебного плазмафереза ЦЛУ6-3.
Руководство по эксплуатации.

Лит.	Лист	Листов
	2	46
ОАО «ДНП»		

Введение.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, конструкцией, правилами и порядком эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования центрифуги лабораторной для донорского и лечебного плазмафереза ЦЛУ6-3

К работе с центрифугой допускается персонал, ознакомленный с данным РЭ.

нв. № 1131	Подпись и дата  26.03.07	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		Лист 3
ЦЛУ231.000.000 РЭ						
000 ЦРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU						
Дата						

1 Назначение изделия

- 1.1 Центрифуга лабораторная универсальная для донорского и лечебного плазмафереза ЦЛУ 6-3 (в дальнейшем - центрифуга) предназначена для разделения крови и суспензий с размерами частиц от 0,1 до 10,0 мкм на компоненты под действием центробежного поля ротора.
- 1.2 Центрифуга может использоваться на станциях переливания крови, в отделениях переливания крови больниц, клиник, госпиталей, в научно-исследовательских институтах, клиничко-диагностических лабораториях, а также для проведения плазмафереза в выездных условиях.
- 1.3 Центрифуга имеет воздушное охлаждение. Температура крови после первого цикла центрифугирования не превышает температуру окружающего воздуха более чем на 1-2°C.

Центрифуга работает со сменными роторами с максимальной частотой вращения 3500 мин⁻¹ и 6000 мин⁻¹ и дает возможность использовать для разделения веществ на компоненты следующие емкости: пластикатные контейнеры типа «Гемакон» или «Компопласт», бутылки типа I и II на 250 мл и 500 мл, цилиндрические и центрифужные пробирки, шприцы на 10 мл и на 20 мл, стаканы на 500 мл. Более подробная информация находится в приложениях А и Б.

- 1.4 Центрифуга предназначена для эксплуатации в следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35°C;
- относительная влажность воздуха до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.)

в. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1431	Мин 26.03.07			

2 Технические характеристики

- 2.1 Диапазон задания частоты вращения ротора от 500 до 6000 мин⁻¹.
- 2.2 Диапазон задания времени центрифугирования от 1 до 9 ч 59 мин.
- 2.3 Диапазон индикации температуры в камере центрифуги от 0 до 50°C.
- 2.4 Время разгона ротора до максимально допустимой частоты вращения не более 3 мин.
- 2.5 Время торможения ротора задается номером программы от 0 до 9. Время торможения ротора с максимальной частоты вращения до открывания крышки соответствует указанному в таблице 1. Допускаемое относительное отклонение времени торможения от заданного значения $\pm 40\%$.

Таблица 1.
Время торможения ротора в зависимости
от номера программы торможения.

Номер программы	Время торможения, мин
0	2,5
1	3,5
2	4
3	4,5
4	5
5	5,5
6	6
7	6,5
8	7
9	7,5

- 2.6 Центрифуга сохраняет свои параметры и характеристики в течение 8 ч непрерывной работы.
- 2.7 Центрифуга работает от сети однофазного переменного тока напряжением (220 $\pm$ 22) В и частотой (50 $\pm$ 0,5) Гц.
- 2.8 Максимальная потребляемая центрифугой мощность не более 800 ВА.

В. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1134	Шульц В.В. 28.03.07			

2.9 Габаритные размеры центрифуги не более 560x560x430 мм.

2.10 Масса центрифуги без ротора не более 55 кг.

2.11 Допускаемое отклонение частоты вращения ротора от заданного значения не более $\pm 100 \text{ мин}^{-1}$.

2.12 Допускаемое отклонение времени работы центрифуги от заданного значения не более ± 1 мин.

2.13 Автоматика центрифуги выполняет следующие функции:

- исключение возможности разгона ротора свыше 500 мин^{-1} , если заданная частота вращения превышает максимально допустимую для установленного в камере ротора;
- обеспечение автоматического торможения ротора при превышении максимально допустимой частоты вращения не более, чем на 500 мин^{-1} ;
- перевод центрифуги в режим торможения и включение индикатора «ДИС-БАЛАНС» при разности масс диаметрально расположенных в роторе стаканов от 20г до 60г и обеспечение работы центрифуги в заданном режиме при разности менее 20г для ротора РКЗ;
- перевод в торможение при достижении температуры воздуха в камере $(46 \pm 1)^\circ\text{C}$;
- исключение возможности запуска центрифуги при открытой крышке камеры и возможности открывания крышки камеры при частоте вращения ротора свыше 100 мин^{-1} ;
- автоматическое открывание крышки центрифуги при снижении частоты вращения ротора менее 100 мин^{-1} ;
- запоминание последней используемой программы при отключении питания (энергонезависимая память позволяет хранить данные в течение 5 лет)

2.14 Средний срок службы центрифуги не менее 5 лет.

Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. №
			11.01.2007	1131

3 Комплектность

3.1 Комплект поставки центрифуги соответствует указанному в таблице 2.

Таблица 2
Комплект поставки

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.	Примечание
ЦЛУ231.000.000	Центрифуга лабораторная универсальная ЦЛУ 6-3 для донорского и лечебного плазмафереза.	1 шт.	Без ротора согласно ЦЛУ231.000.000 ЗИ
	Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей	1 компл.	
	Упаковка	1 шт.	
ЦЛУ231.000.000РЭ	Руководство по эксплуатации		
ЦЛУ231.000.000ЗИП	Ведомость ЗИП		
Принадлежности, поставляемые по выбору потребителя			
ЦЛУ231.250.000	Ротор с 4-мя стаканами РК 3	1 шт.	
ЦЛУ231.260.000	Ротор угловой для 36 пробирок	1 шт.	
ЦЛУ231.250.035	Набор из 4-х стаканов для пластиковых контейнеров	1 компл.	
ЦЛУ231.250.040	Набор из 4-х адаптеров для 48 пробирок П1-10-0,1 (10мл)	1 компл.	
ЦЛУ231.250.040-01	Набор из 4-х адаптеров для 60 пробирок П1-14-120 (20мл)	1 компл.	
ЦЛУ231.250.060	Набор из 4-х адаптеров для шприцов емкостью 10 мл	1 компл.	
ЦЛУ231.250.070	Набор из 4-х адаптеров для шприцов емкостью 20 мл	1 компл.	
ЦЛУ231.250.100	Набор из 4-х адаптеров для пробирок типа «ERPENDORF»	1 компл.	

Инв. № 431
Взам. инв. №
Подпись и дата 26.03.07

ЦЛУ231.000.000 РЭ

Лист

7

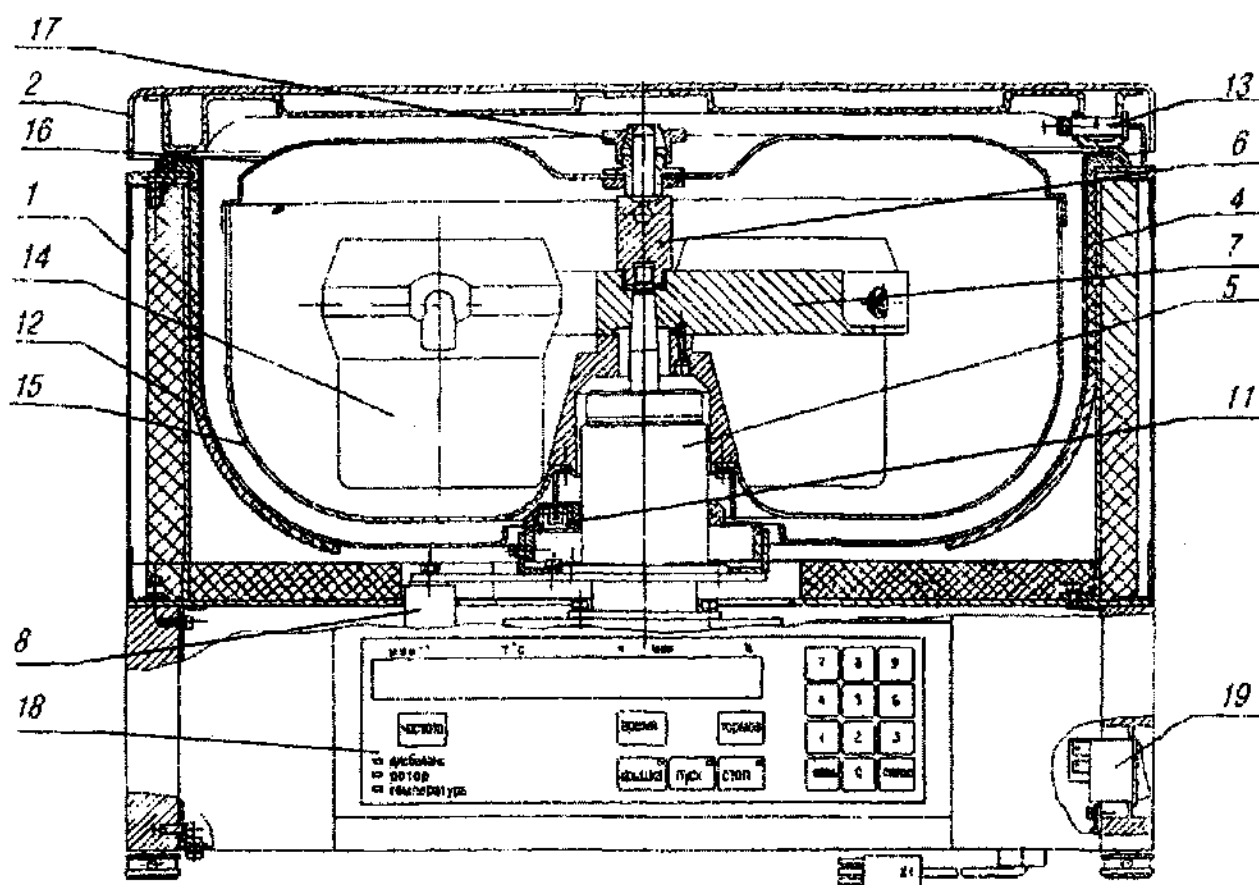
Продолжение таблицы 2

Обозначение доку-мента	Наименование и условное обозначение	Кол.	Примечание
ЦЛУ231.250.080	Набор из 4-х адаптеров для 100 пробирок 012 (4мл)	1 компл.	
ЦЛУ231.250.090	Набор из 4-х адаптеров для 32 пенициллиновых пузырьков	1 компл.	
ЦЛУ231.250.036	Втулка	4 шт.	
-01	Втулка	4 шт.	
-02	Втулка	4 шт.	
-03	Втулка	4 шт.	

№	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	Мед. 26.03.07			

4 Устройство и принцип работы

4.1 Центрифуга с ротором РКЗ представлена на рисунке 1.



- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1 - корпус; | 12-броня; |
| 2 - крышка; | 13 - датчик температуры; |
| 4 - камера; | 14 - стакан; |
| 6 - гайка; | 15-обтекатель; |
| 7 - ротор; | 16 - крышка обтекателя; |
| 8 - амортизатор; | 17- фиксатор крышки; |
| 11 - датчик частоты вращения ротора; | 18 - пульт управления; |
| | 19 - сетевой переключатель. |

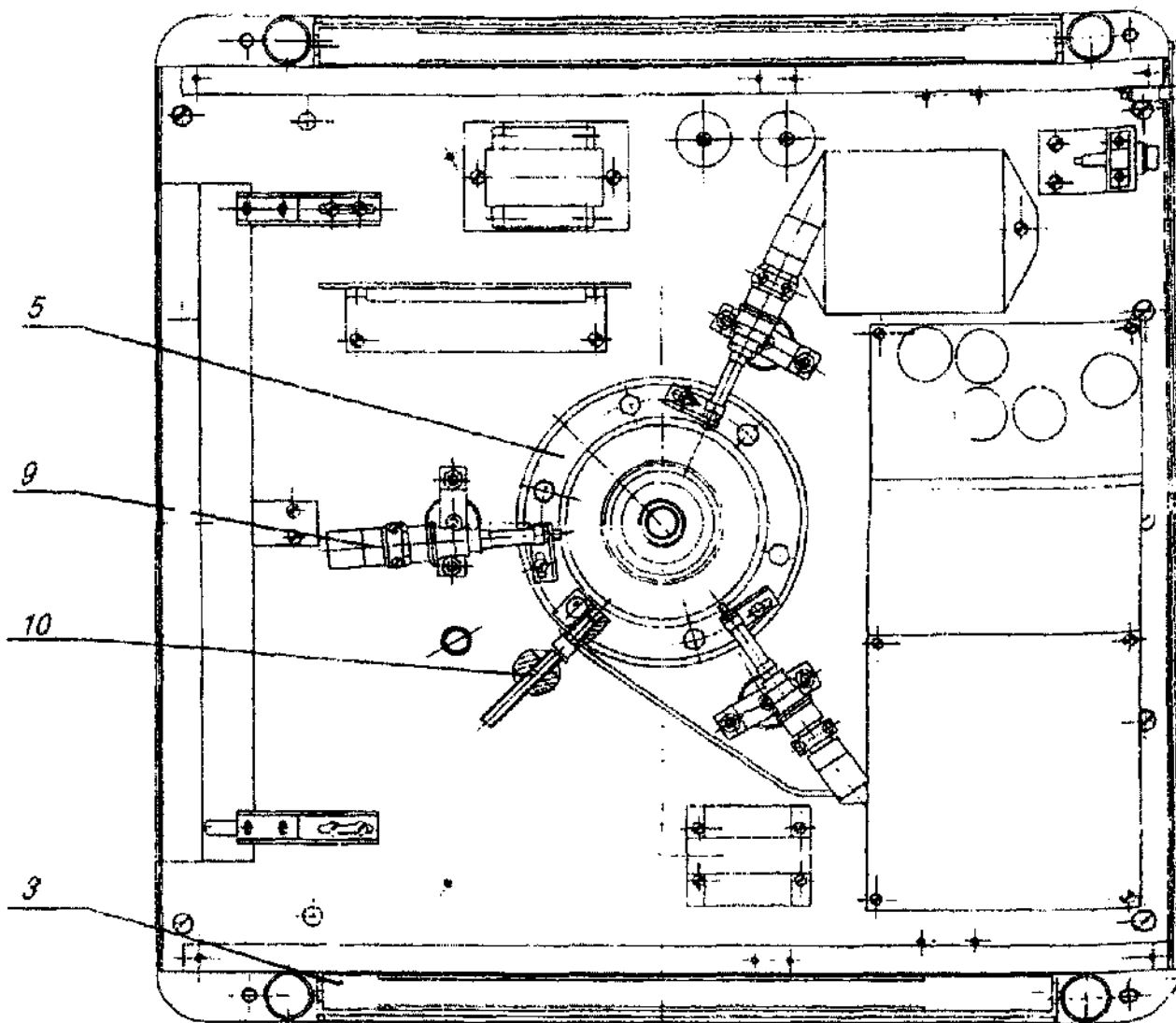
Рисунок 1. Центрифуга ЦЛУ6-3 (вид спереди)

Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	ИИИ-26.03.07		

ЦЛУ231.000.000 РЭ

Лист

9



- 3 - ручка; 9 - демпфер;
5 - привод; 10 - датчик дисбаланса.

Рисунок 1а. Центрифуга ЦЛУ6-3 (вид снизу без дна)

4.2 Центрифуга выполнена в настольном переносном исполнении единым блоком, состоящим (в соответствии с рисунком 1) из корпуса (1) и крышки (2), фиксирующихся между собой. Для удобства переноса в нишах боковых стенок центрифуги предусмотрены ручки (3).

4.3 Внутри корпуса (1) размещены электронные блоки, камера (4) для установки ротора и привод (5), состоящий из электродвигателя и шпинделя, на котором посредством гайки 6 крепится съемный ротор (7).

Ив. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	ИИЧ-26.03.07			

Для уменьшения вибрации ротора привод установлен на основании центрифуги через эластичные амортизаторы (8) и демпферы (9). Амплитуда вибрации ротора контролируется датчиком дисбаланса (10), который выдает сигнал аварийного останова ротора центрифуги в случае превышения допустимой неуравновешенности ротора. Для контроля частоты вращения ротора предусмотрен датчик (11). Этот датчик также выдает информацию о типе установленного ротора.

4.4 Камера (4), выполненная в виде обечайки из ударопрочного полистирола, защищена броней (12) из стали для обеспечения безопасности при работе с центрифугой.

4.5 Крышка (2) центрифуги имеет каналы для выхода воздуха из камеры (4). При вращении ротора происходит всасывание воздуха через вентиляционные отверстия боковых панелей в нижней части центрифуги, после чего воздух, проходя через камеру ротора, выходит в окружающую среду через крышку. Таким образом, осуществляется циркуляция воздуха в центрифуге, что позволяет стабилизировать температурный режим в камере ротора. Для контроля температуры предусмотрен вмонтированный в крышку датчик (13).

Центрифуга оснащена замками, предназначенными для удержания крышки (2) в закрытом положении при центрифугировании. После останова ротора, блокировка замков снимается, и крышка приоткрывается с помощью специальных цилиндров подъема.

4.6 Центрифуга может комплектоваться любым съемным ротором из приведенных в таблице 2.

4.7 На рисунке 1 центрифуга представлена с ротором (7) типа РКЗ. Ротор (7) представляет собой крестовину с четырьмя установленными на осях подвижными стаканами (14), имеющую осевой канал для посадки на шпиндель привода (5).

Снизу к центральной части крестовины крепится обтекатель (15) из алюминиевого сплава, закрывающейся сверху крышкой (16), фиксирование которой осуществляется фиксатором (17). Обтекатель вращается вместе с ротором (7) и служит для

Ив. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	ИИИ-26.03.07			

уменьшения аэродинамических потерь и уровня шума работающей центрифуги. Стаканы (14) ротора предназначены для размещения в них емкостей с центрифугируемой жидкостью (контейнеров, бутылок, пробирок, шприцов, пенициллиновых пузырьков). Для каждого вида емкостей предусмотрены стаканы или адаптеры, указанные в таблице Б.2 и на рисунке Б.10 приложения Б.

4.8 Для расширения возможностей центрифуги она может быть также снабжена ротором угловым.

4.9 Сетевой переключатель (19) расположен сбоку от панели управления на правой боковой поверхности корпуса центрифуги и служит для включения и отключения питающей сети. Цифра «1» на клавише переключателя соответствует включенному положению, а «0»-выключенному.

4.10 Управление центрифугой производится с пульта управления (18), расположенного на передней панели центрифуги.

5 Указание мер безопасности.

По электробезопасности центрифуга относится к классу защиты 1 для изделия типа Н по ГОСТ 12.02.025.

5.1 К ремонтным и профилактическим работам не допускаются лица, не прошедшие инструктажа по правилам техники безопасности и не ознакомленные с руководством по эксплуатации.

5.2 Не допускается работать на незаземленной центрифуге. Центрифуга должна быть заземлена с помощью постоянно присоединенного провода защитного заземления, защищенного от механических повреждений.

5.3 Не допускается производить ремонтные и профилактические работы на центрифуге, не отключенной от сети питания.

5.4 Не допускается принудительное открывание крышки камеры при вращающемся роторе.

инв. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	ММД-86.03.07			
ЦЛУ231.000.000 РЭ				
Дата				Лист
				12

5.5 Не допускается работа ротора на максимально допустимой частоте вращения, если плотность центрифугируемого раствора более $1,2 \times 10^3 \text{ кг/м}^3$.

Максимальная частота вращения ротора n' , мин^{-1} в этом случае равна:

$$n' = n \cdot \sqrt{\frac{1,2 \cdot 10^3}{\rho}}$$

где:

n - максимально допустимая частота вращения ротора, мин^{-1} ;

ρ - плотность центрифугируемого раствора, кг/м^3 ;

5.6 Запрещается работать с ротором, на котором имеются вмятины, забоины, следы коррозии, и другие механические повреждения.

5.7 Запрещается использовать стаканы с трещинами.

5.8 Запрещается работать с не полностью загруженными адаптерами.

6 Подготовка центрифуги к работе

6.1 Для ввода центрифуги в действие на месте эксплуатации необходимо извлечь ее из упаковочной тары и установить на лабораторном столе. Стол должен быть устойчивым, к вибрациям.

Проверить, все ли ножки центрифуги касаются стола, при необходимости изменяя высоту ножек, обеспечить устойчивое положение центрифуги на столе. Центрифуга не требует точной установки по горизонтальному уровню.

6.2 Из комплекта ЗИП извлечь стаканы, втулки-адаптеры, устройство для снятия ротора с вала привода и фиксатор. Установить фиксатор на одной из боковых стенок центрифуги.

6.3 При необходимости корпус центрифуги протереть влажной губкой, смоченной дезинфицирующим раствором (трехпроцентный раствор перекиси водорода с добавлением пятипроцентного раствора универсального).

6.4 Подключить центрифугу к сети питания.

ВНИМАНИЕ! Необходимо заземлить центрифугу. Винт заземления расположен из задней стенке центрифуги.

Подпись и дата	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.
ИИИ-26.03.07			
1131			

ЦПУ231.000.000 РЭ

Лист

13

7 Порядок работы

7.1 Включить центрифугу сетевым переключателем, расположенным в правой боковой стойке центрифуги.

При этом на цифровых индикаторах: «МИН⁻¹», «Ч МИН», «N» (в соответствии с рисунком 2) должны загореться нули, а на индикаторе «Т°С» -температура в камере центрифуги; также должен загореться. индикатор «СТОП».

МИН ⁻¹	Т°С	Ч МИН	N
ЧАСТОТА	ВРЕМЯ	ТОРМОЗ	
• дисбаланс • ротор • температура	КРЫШКА	ПУСК	СТОП

7	8	9
4	5	6
1	2	3
ВВОД	0	СБРОС

Рисунок 2. Передняя панель

7.2 Нажать клавишу «КРЫШКА», при этом зажжется индикатор клавиши «КРЫШКА», и автоматически приоткроется крышка камеры. Поднять крышку камеры центрифуги до упора.

ВНИМАНИЕ! При работе с ротором-крестовиной РК 3 крышка обтекателя снимается поднятием ее вертикально вверх за ручку после ослабления фиксатора крышки. Снятая крышка размещается на фиксаторе в боковой стенке центрифуги в соответствии с рисунком 3.

в. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	Мин.-26.03.07			

	ЦЛУ231.000.000 РЭ	Лист
ООО ЦРПИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU Дата		14

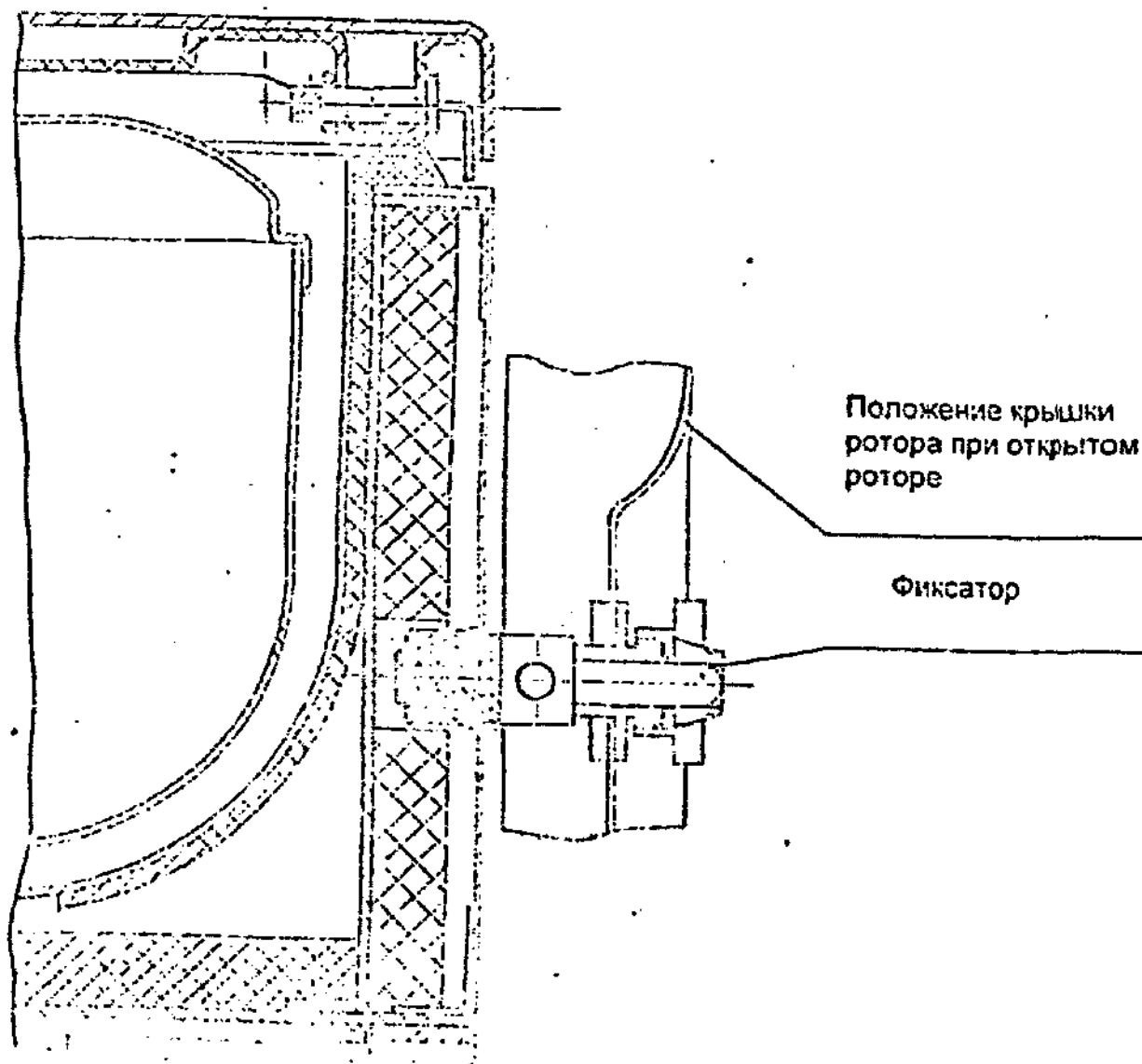


Рисунок 3

7.3 Извлечь из коробки металлические стаканы. Стаканы имеют следующую маркировку: с одной стороны верхней части стакана проставлена нумерация от 1 до 4, а с диаметрально противоположной стороны проставлен номер комплекта «К... ». Посадочные места для стаканов в роторе имеют ту же маркировку, что и стаканы от 1 до 4. Стаканы необходимо размещать таким образом, чтобы номер комплекта был обращен к центру вращения, а номер стакана совпадал с маркировкой на роторе.

7.4 Извлечь из коробки принадлежности, необходимые для работы. Емкости с разделяемым веществом и адаптеры к ним вставить в металлические стаканы.

Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
1131	26.03.07		

ЦПУ231.000.000 РЭ

Лист
15

ВНИМАНИЕ! При работе со стеклянными бутылками, с целью исключения их разрушения под действием центробежных сил, в стаканы залить воду:

- -для бутылок на 500 мл залить 200 мл воды;
- -для бутылок на 250 мл - 100 мл воды.

При размещении в роторе пластикатных контейнеров типа «Гемакон» или «Компопласт» на 500 или 300 мл с целью исключения обрыва необходимо внимательно проследить за заправкой трубок между контейнерами - они не должны выступать за верхнюю кромку стаканов.

Уравновесить диаметрально расположенные загруженные стаканы.

ВНИМАНИЕ! Разность масс загруженных стаканов не должна превышать **15 г.**

7.5 Установить стаканы в ротор в соответствии с маркировкой. Закрыть обтекатель крышкой, совместив метку на крышке обтекателя с отметкой на самом обтекателе. Зажать крышку фиксатором.

ВНИМАНИЕ! Ежедневно перед началом работы необходимо смазать цапфы ротора (оси, на которых размещают стаканы) смазкой ШРБ-4 (в соответствии с ЗИП).

7.6 Закрыть крышку центрифуги, при этом погаснет индикатор клавиши «КРЫШКА».

ВНИМАНИЕ! При работе с клавиатурой необходимо помнить следующее: появление звукового сигнала при нажатии на клавишу свидетельствует о прохождении команды.

7.7 Перед центрифугированием рекомендуем воспользоваться рекомендациями приложения В.

7.8 Нажать клавишу «ЧАСТОТА», при этом индикаторы «МИН⁻¹» начнут мигать, и на них высветится ранее заданная частота вращения. С помощью цифровых клавиш задать необходимую частоту вращения ротора. В процессе задания частоты вращения, на индикаторе «МИН⁻¹» высвечивается задаваемая величина.

При появлении на индикаторах значения параметра, не соответствующего зада-

В. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЦПУ231.000.000 РЭ	Лист
						16
1131	11.04.2003					
000 ЦИРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU Дата						

ваемому, следует нажать клавишу «СБРОС» и повторить операции по п. 7.8.

Нажать клавишу «ВВОД», при этом индикаторы «МИН⁻¹» начнут мигать, и на них высветятся нули.

7.9 Нажать клавишу «ВРЕМЯ». Задать время работы центрифуги аналогично п. 7.8.

ВНИМАНИЕ! Задание времени производится в следующей последовательности: часы, десятки минут, минуты.

7.10 Нажать клавишу «ТОРМОЗ». Задать номер программы торможения аналогично п. 7.8. При этом программа в соответствии с таблицей 3 задает время останова ротора с максимальной частоты вращения до открывания крышки с допуском $\pm 40\%$.

Таблица 3
Время останова ротора.

Номер программы	Время останова, мин
0	2, 6
	3. 5
2	4
3	4. 5
4	5
5	5, 5
6	6
7	6. 5
8	7
9	7, 5

ВНИМАНИЕ! Качество деления тем выше, чем медленнее торможение с 600 мин⁻¹, поэтому программа торможения выбирается исходя из оптимальных условий быстрого и качественного деления. Наилучшее качество деления достигается при использовании программ от 3 до 6.

7.11 Нажать клавишу «ПУСК». При этом загорается индикатор клавиши «ПУСК», а на индикаторах «МИН⁻¹», «Т°С», «Ч МИН» высвечиваются со-

Подпись и дата	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.
11/31	11/31	11/31	11/31

ответствующие значения частоты вращения, температуры в камере и времени работы центрифуги.

7.12 По окончании заданного времени работы центрифуга переходит в режим торможения. Загорается индикатор клавиши «СТОП» и частота вращения ротора начинает снижаться до нуля. По достижении частоты вращения менее 100 мин^{-1} крышка камеры откроется автоматически. После останова ротора на индикаторе «МИН⁻¹» высветятся нули, на индикаторе «Ч МИН» будет указано отработанное центрифугой время.

При останове ротора центрифуги клавишей «СТОП», центрифуга останавливается по программе № 0, вне зависимости от выбранной программы торможения.

7.13 В дальнейшем при работе центрифуги с теми же параметрами перезагрузить центрифугу согласно пп. 7.4-7.6 и нажать клавишу «ПУСК».

7.14 При срабатывании блокировки, запрещающей разгон ротора или переводящей центрифугу в режим торможения, необходимо устранить причину срабатывания блокировки в соответствии с таблицей 4, нажать кнопку «СБРОС» и снова нажать клавишу «ПУСК».

7.15 После останова ротора поднять крышку камеры центрифуги до упора. Извлечь из ротора емкости с разделенным веществом, а при необходимости и адаптеры к ним.

Подпись и дата	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	20.03.07			

8 Техническое обслуживание

- 8.1 Техническое обслуживание центрифуги проводится по мере необходимости, но не реже одного раза в год.
- 8.2 Все работы по техническому обслуживанию проводятся при отключенной от сети питания центрифуге.
- 8.3 В процессе эксплуатации центрифуги необходимо следить за чистотой ротора и рабочей камеры, тщательно протирая их поверхность дезинфицирующим раствором, а также проверять один раз в месяц ротор, стаканы, адаптеры на соответствие пп. 5.7 и 5.8.
- 8.4 Для снятия ротора-крестовины с вала привода необходимо с помощью стержня (1) (в соответствии с рисунком 4), входящего в состав съемника, отвернуть гайку (6) (в соответствии с рисунком 1), крепящую ротор-крестовину к валу привода. Ввернуть гайку (2) (в соответствии с рисунком 4), входящую в состав съемника, в ротор-крестовину вместо гайки 6 (в соответствии с рисунком 1). Ввернуть винт (3) (в соответствии с рисунком 4) съемника в гайку (2) с помощью стержня (1) и снять ротор-крестовину с конуса вала привода ротора.

Для закрепления ротора-крестовины на валу привода необходимо установить ротор - крестовину на вал привода, вложить кольцо (4) (в соответствии с рисунком Б.1) и ввернуть гайку (2) с помощью стержня (1) (в соответствии с рисунком 4).

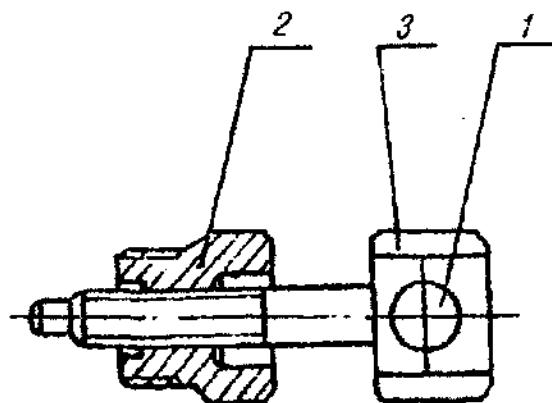
Крепление и съем роторов других типов производится в том же порядке, что и ротора-крестовины.

Подпись и дата	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
11.31	11.31	11.31	11.31	11.31

ЦЛЮ231.000.000 РЭ

Лист

19



1-стержень
2-гайка
3-винт

Рисунок 4
Общий вид съемника

9 Транспортирование и хранение

9.1 Центрифуга транспортируется в упаковке изготовителя.

9.2 Транспортирование центрифуги соответствует условиям хранения 5 по ГОСТ 15150, но при отсутствии требований к пылезащищенности. Пылезащищенность центрифуги при транспортировании и хранении гарантируется упаковкой.

ВНИМАНИЕ! Перед транспортированием центрифуги вынуть металлические стаканы из ротора и упаковать их в тару.

9.3 Центрифуги транспортируются железнодорожным и автомобильным транспортом, в крытых транспортных средствах или авиационным транспортом, в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевоза, действующими на транспорте данного вида.

9.4 Хранение центрифуги в упаковке в складских помещениях изготовителя и. потребителя соответствует условиям 2 ГОСТ 15150. Штабелирование центрифуг не допускается.

№	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	Мих. 26.03.07			

ЦЛУ231.000.000 РЭ

Лист

20

9.5 Центрифуга в упаковке в транспортном средстве закрепляется способом, исключающим перемещение при транспортировании. Штабелирование центрифуг не допускается.

9.6 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования не подвергать центрифугу резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

10 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения	Примечания
При включении тумблера СЕТЬ не горят индикаторы лицевой панели.	Отсутствует напряжение сети. Перегорела вставка плавкая	Проверить наличие напряжения сети. Устранить неисправность. Проверить и заменить неисправную плавкую вставку	
При разгоне ротора загорается индикатор блокировки ДИСБАЛАНС	Стаканы ротора неуравновешенны	Уравновесить стаканы ротора	
При разгоне ротора загорается индикатор блокировка ТЕМПЕРАТУРА	Температура ротора выше 46°C	Охладить ротор	
При нажатии клавиши ПУСК загорается индикатор ПУСК, но ротор не вращается, а через 10 с загорается индикатор РОТОР	Сработала аварийная защита привода	Выключить центрифугу сетевым выключателем и через 5 с включить повторно. Если положение не изменяется, произвести ремонт привода	

11 Гарантии изготовителя.

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие центрифуги требованиям технических условий ТУ 9443-040-07504318-200 «Центрифуга лабораторная универсальная для донорского и лечебного плазмафереза ЦЛУ 6-3» при соблю-

ав. № 1131
Подпись и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подпись и дата

20.03.07

ЦЛУ231.000.000 РЭ

Лист

21

дении потребителем правил эксплуатации, транспортирования, хранения, установленных настоящим руководством по эксплуатации. По желанию потребителя, ввод центрифуги в эксплуатацию осуществляется представителем ОАО «ДНПП» по отдельному договору.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации центрифуги 12 месяцев со дня отгрузки (о дне отгрузки делается соответствующая запись в руководстве по эксплуатации).

11.3 Гарантийный ремонт осуществляется ОАО «ДНПП».

Если представитель ОАО «ДНПП» установил, что центрифуга вышла из строя вследствие ее неправильной эксплуатации, то в этом случае владелец центрифуги дополнительно оплачивает стоимость ремонта.

11.4 В процессе эксплуатации послегарантийный ремонт центрифуги осуществляет ОАО «ДНПП» на договорной основе.

12 Сведения о рекламациях

12.1 В случае неисправности центрифуги, в период действия гарантийных обязательств, владелец центрифуги должен направить заявку в адрес ОАО «ДНПП».

12.2 Сведения о рекламации должны быть занесены в отметки о гарантийном обслуживании раздела 16 (выявленные неисправности и их устранение)

№	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					Лист
1131	26.03.07								22
					ЦЛУ231.000.000 РЭ				
000 ЦИРМИ					INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU				Дата

13 Сведения об упаковывании

13.1 Свидетельство об упаковывании заполняет ответственное за упаковывание лицо предприятия-изготовителя.

Свидетельство об упаковывании.		
Центрифуга лабораторная универсальная для донорского и лечебного плазмафереза ЦЛУ 6-3		ТУ 9443-040-07504318-200_
№ _____ заводской номер	упакована ОАО «ДНПП» наименование или код предприятия	
согласно требованиям, предусмотренным в действующей конструкторской документации		
_____	_____	_____
должность	личная подпись	расшифровка подписи

год месяц число		

№	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	М.П. 26.03.07			

14 Свидетельство о приемке

Свидетельство о приемке.	
Центрифуга лабораторная универсальная для донорского и лечебного плазмафереза ЦЛУ 6-3, заводской номер _____ изготовлена и принята в соответствии с требованиями ТУ 9443-040-07504318-200_, действующей технической документацией и признана годной для эксплуатации.	
Начальник ОТК	
МП _____ Личная подпись	_____ Расшифровка подписи

15 Свидетельство об отгрузке

Свидетельство об отгрузке	
Центрифуга лабораторная универсальная для донорского и лечебного плазмафереза ЦЛУ 6-3 заводской номер _____	
отгружена _____ (дата отгрузки)	
Кладовщик _____ М.П. Подпись	

Вв. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	[Подпись] 26.03.07			

[Подпись]

16 Отметки о гарантийном обслуживании

16.1 Выявленные неисправности и их устранение.

Ремонт произвел _____ (подпись) « _____ » _____ 200_ г.	Представитель пользователя _____ (подпись) « _____ » _____ 200_ г.
---	--

16.2 Выявленные неисправности и их устранение.

Ремонт произвел _____ (подпись) « _____ » _____ 200_ г.	Представитель пользователя _____ (подпись) « _____ » _____ 200_ г.
---	--

16.3 Выявленные неисправности и их устранение.

Ремонт произвел _____ (подпись) « _____ » _____ 200_ г.	Представитель пользователя _____ (подпись) « _____ » _____ 200_ г.
---	--

Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	0004-26.03.07		

17 Приложение А (обязательное)

Типы и характеристики роторов

Таблица А.1
Типы и характеристики роторов

Тип ротора	Макс. частота враще- ния мин ⁻¹	Угол на- клона пробирок, стаканов, градус	Количество пробирок, стаканов, шт.	Общая вмести- мость, мл	Допустимая неуравнове- шенность, г	Максимальное от- носительное цен- тробежное ускоре- ние (RCF)
РК 3	3500	0-90	4	3000	15	2780
РПУ	6000	35	36	360	10	5836

№	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист
1131	Мин. 26.03.07				
ЦЛУ231.000.000 РЭ					Дата

Таблица А.2
ОЦУ для ротора РКЗ-02/4 ($R_{\min}=7.5\text{см}$, $R_{\text{ср}}=13,9\text{см}$, $R_{\max}=20,3\text{см}$.)

Частота вращения, мин^{-1}	Относительное центробежное ускорение.		
	$R_{\min}$	$R_{\text{ср}}$	$R_{\max}$
500	21	39	57
600	30	56	82
700	41	76	111
800	54	99	145
900	68	126	184
1000	84	155	227
1100	102	188	275
1200	121	224	327
1300	142	263	384
1400	164	305	445
1500	189	350	511
1600	215	398	581
1700	242	449	656
1800	272	504	735
1900	303	561	819
2000	335	622	908
2100	370	685	1001
2200	406	752	1099
2300	444	822	1201
2400	483	895	1307
2500	524	971	1418
2600	567	1051	1534
2700	611	1133	1655
2800	657	1218	1779
2900	705	1307	1909
3000	754	1399	2043
3100	806	1493	2181
3200	859	1591	2324
3300	913	1692	2472
3400	969	1796	2624
3500	1027	1904	2780

№	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1431	2007-26.03.07			

Таблица А.3

ОЦУ для ротора РПУ 1 ряд (24 пробирки)
($R_{\min}=7,9\text{ см}$, $R_{\text{ср}}=11,2\text{ см}$, $R_{\max}=14,5\text{ см}$.)

Частота вращения, мин^{-1}	Относительное центробежное ускорение.		
	$R_{\min}$	$R_{\text{ср}}$	$R_{\max}$
500	22	31	43
1000	88	125	162
1500	199	282	365
2000	353	501	648
2500	552	783	1013
3000	795	1127	1459
3500	1082	1534	1986
4000	1413	2003	2594
4500	1788	2536	3283
5000	2208	3130	4053
5500	2672	3788	4904
6000	3180	4508	5836

Таблица А.4.

ОЦУ для ротора РПУ 2 ряд (12 пробирок)
($R_{\min}=6,25\text{ см}$, $R_{\text{ср}}=9,45\text{ см}$, $R_{\max}=12,65\text{ см}$.)

Частота вращения, мин^{-1}	Относительное центробежное ускорение.		
	$R_{\min}$	$R_{\text{ср}}$	$R_{\max}$
500	17	26	35
1000	70	106	141
1500	157	238	318
2000	280	423	566
2500	437	660	884
3000	629	951	1237
3500	856	1294	1732
4000	1118	1690	2263
4500	1415	2139	2864
5000	1747	2641	3536
5500	2114	3196	4278
6000	2516	3803	5091

№	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	20.03.07			

ЦЛУ231.000.000 РЭ

Лист

28

18 Приложение Б (обязательное)

Комплектность принадлежностей к роторам

Таблица Б.1

Комплекты принадлежностей для работы с необходимыми емкостями на роторах разного типа

Наименование емкости	Вмести- мость одной емкости, мл	Количес- во емко- стей в ро- торе, шт.	Принадлежности		№ рис
			Наименование	Кол-во	
Ротор РК 3					1
Пластикатный котей- нер типа "Гемакон" или "Компопласт"	300,500	4	Стакан	4	2
Бутылка 250 мл типа 1	250	4	Втулка Опора	4 4	3 3
Бутылка 250 мл типа 2	250	4	Втулка Опора	4 4	3 3
Бутылка 500 мл типа 1	500	4	Втулка Опора	4 4	4 4
Бутылка 500 мл типа II	500	4	Втулка Опора	4 4	4 4
Цилиндрическая про- бирка П1-14-120	10	60	Адаптер	4	5
Центрифужная про- бирка П-1-10-0,1	10	48	Адаптер	4	6
Пробирка типа «Ер- pendorf»	10	100	Адаптер	4	7
Пробирка 12x75	4	100	Адаптер	4	8
Шприц V=10 мл	10	4	Адаптер	4	9
Шприц V=20 мл	20	4	Адаптер	4	9
Пенициллиновый пу- зырек		32	Адаптер	4	10
Ротор угловой РПУ					11
	10	36			11

Подпись и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл.

Подпись и дата

1131

000 ЦИРМИ

INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU

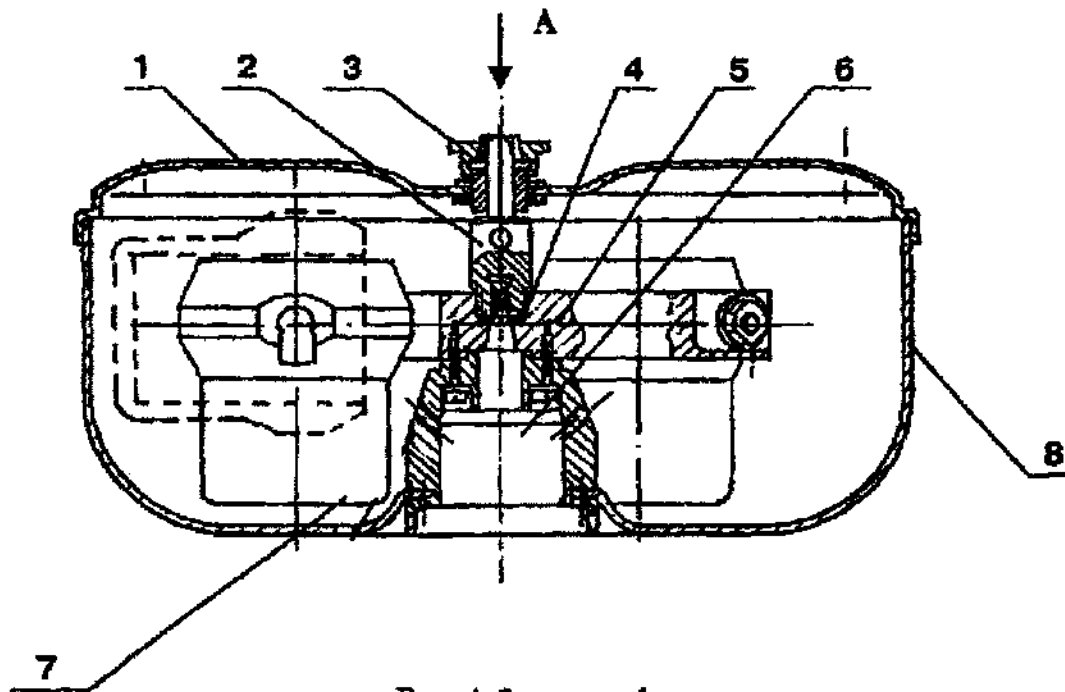
Дата

ЦЛЮ231.000.000 РЭ

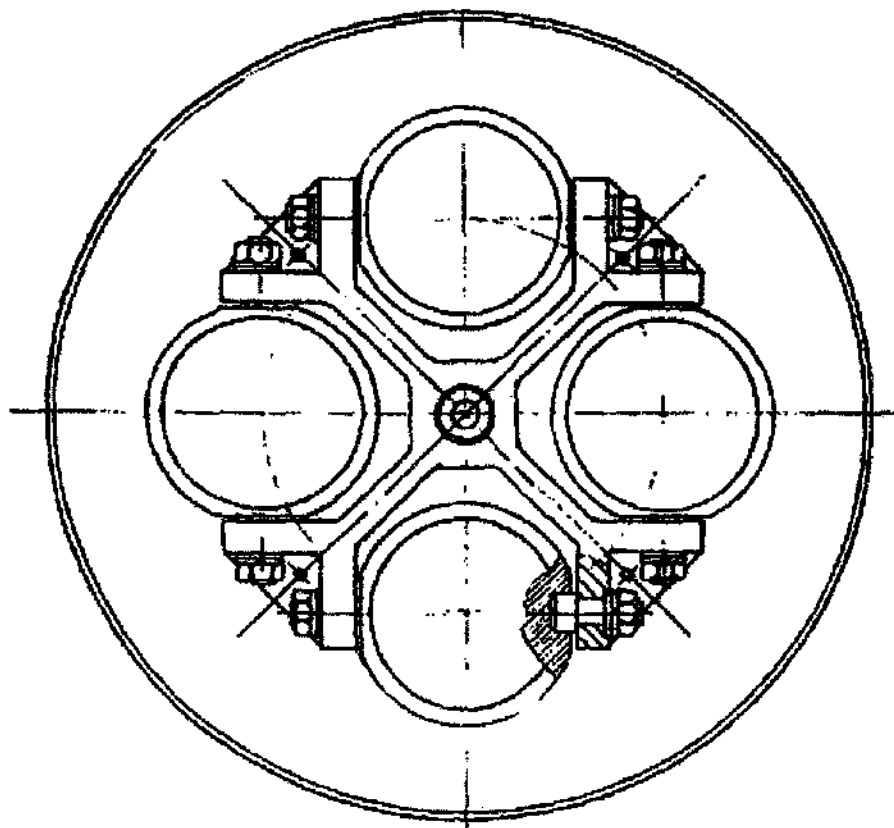
Лист

29

Ротор РК 3



Вид А без поз. 1



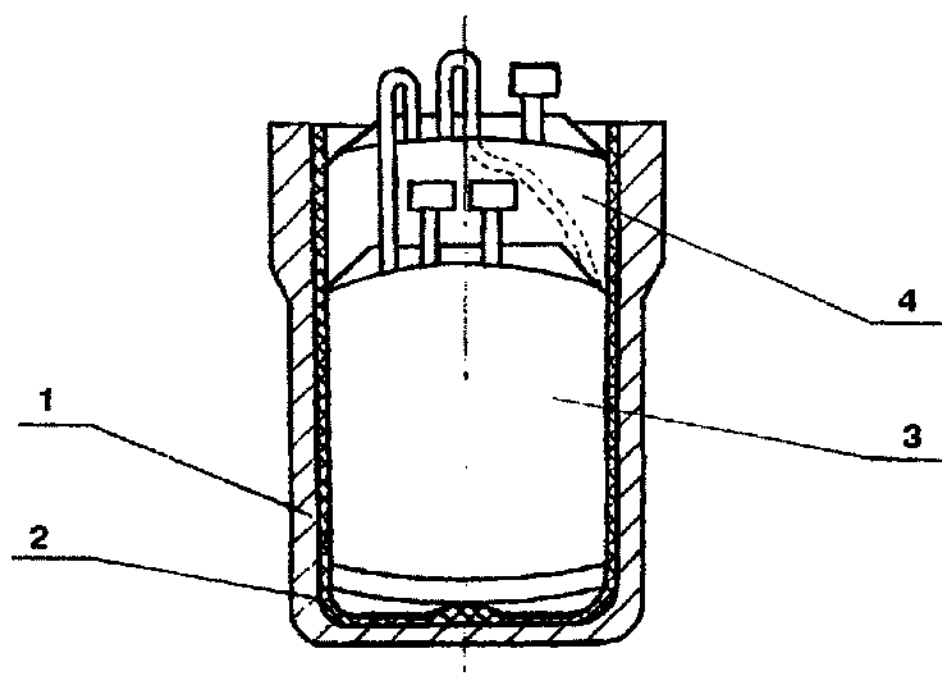
- | | |
|------------|-----------------|
| 1. Крышка; | 5. Ротора; |
| 2. Гайка; | 6. Вал привода; |
| 3. Гайка; | 7. Стакан; |
| 4. Кольцо; | 8. Обтекатель |

Рисунок Б.1-Ротор РК 3

№	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	20.03.07			

ЦЛУ231.000.000 РЭ

Лист
30



- 1 - стакан для ротора;
 2 - стакан для контейнеров;
 3 - присоединительный контейнер ТУ 64-2-298-80;
 4 - основной контейнер ТУ 64-2-298-80.

Рисунок Б.2
 Стакан для размещения сдвоенного
 контейнера «Гемакон» 500/300

в. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	20.03.07			

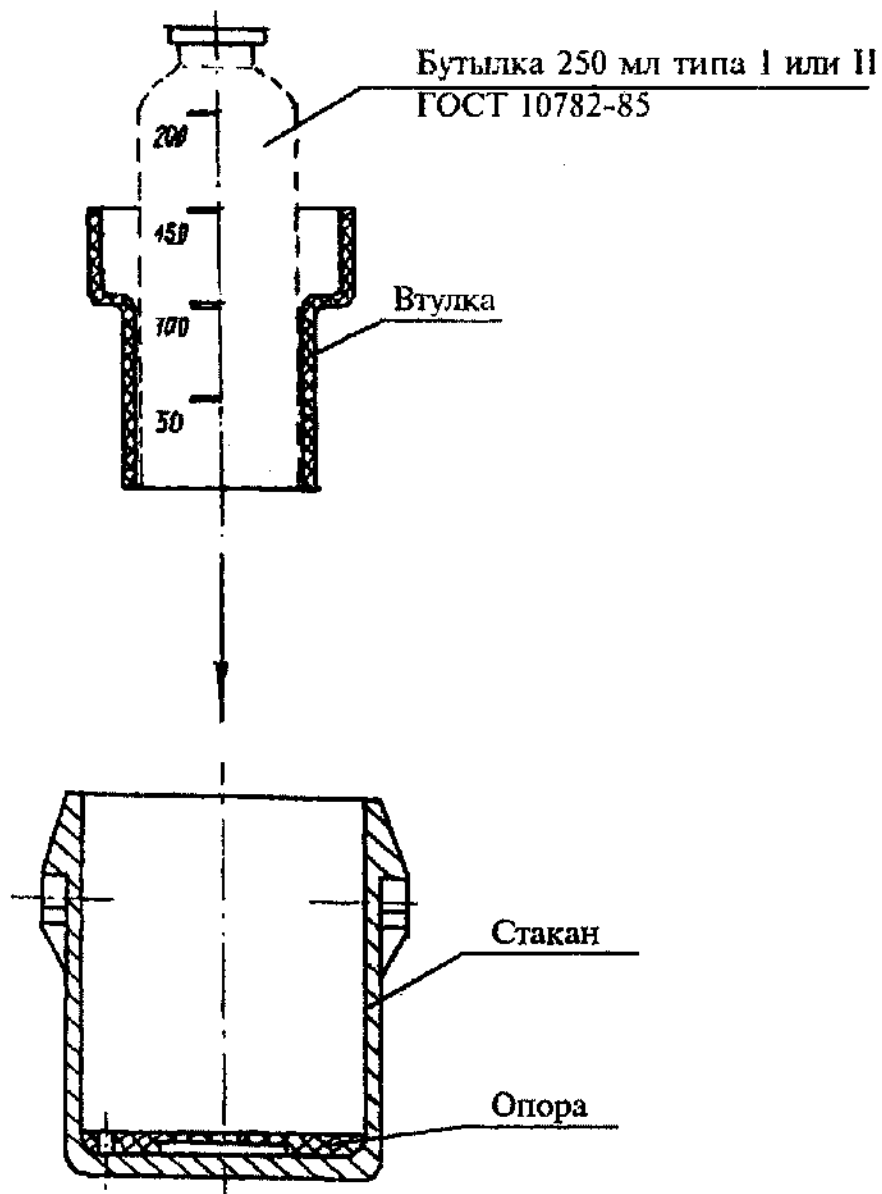


Рисунок Б.3
Втулка для бутылки 250 мл

В. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	ММЧ-26.03.07			

000 ЦИРМИ	INFO@CIRMI.RU	WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU	Дата
-----------	---------------	-----------------------	------

ЦЛЮ231.000.000 РЭ

Лист 32

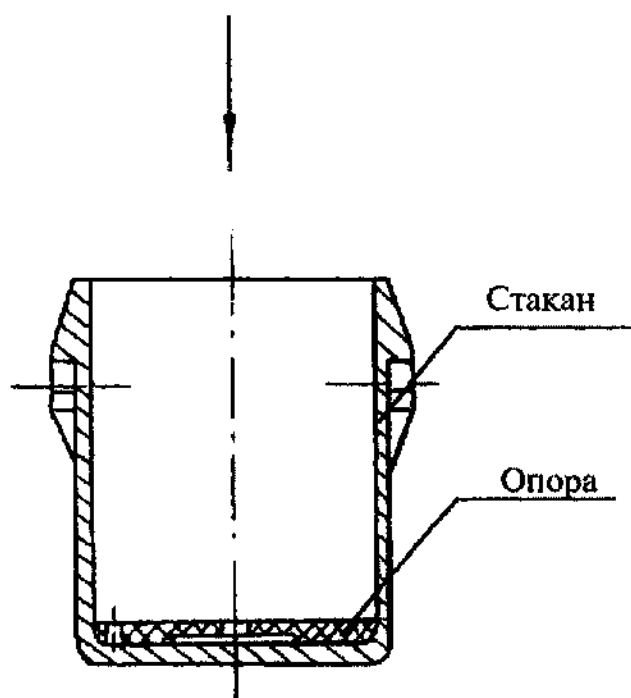
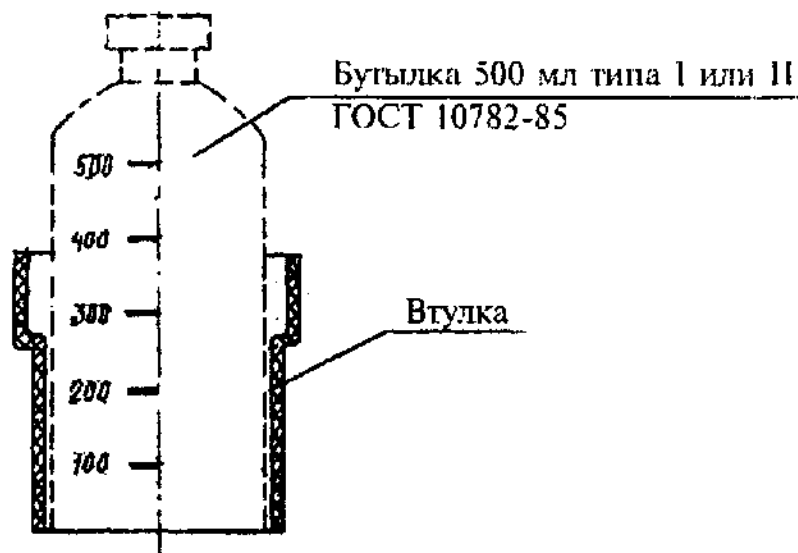


Рисунок Б.4-Втулка для бутылки 500 мл

В. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	<i>Мид 26.03.07</i>			

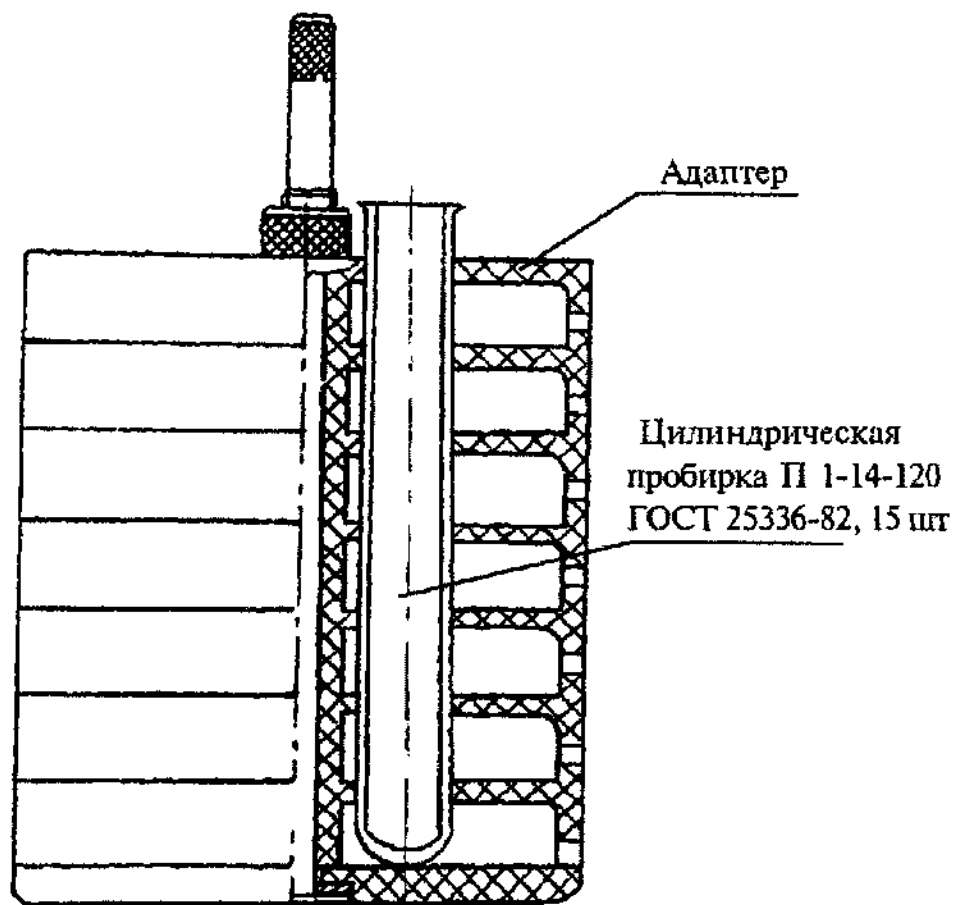


Рисунок Б. 5-Адаптер для цилиндрических пробирок П 1-14-120

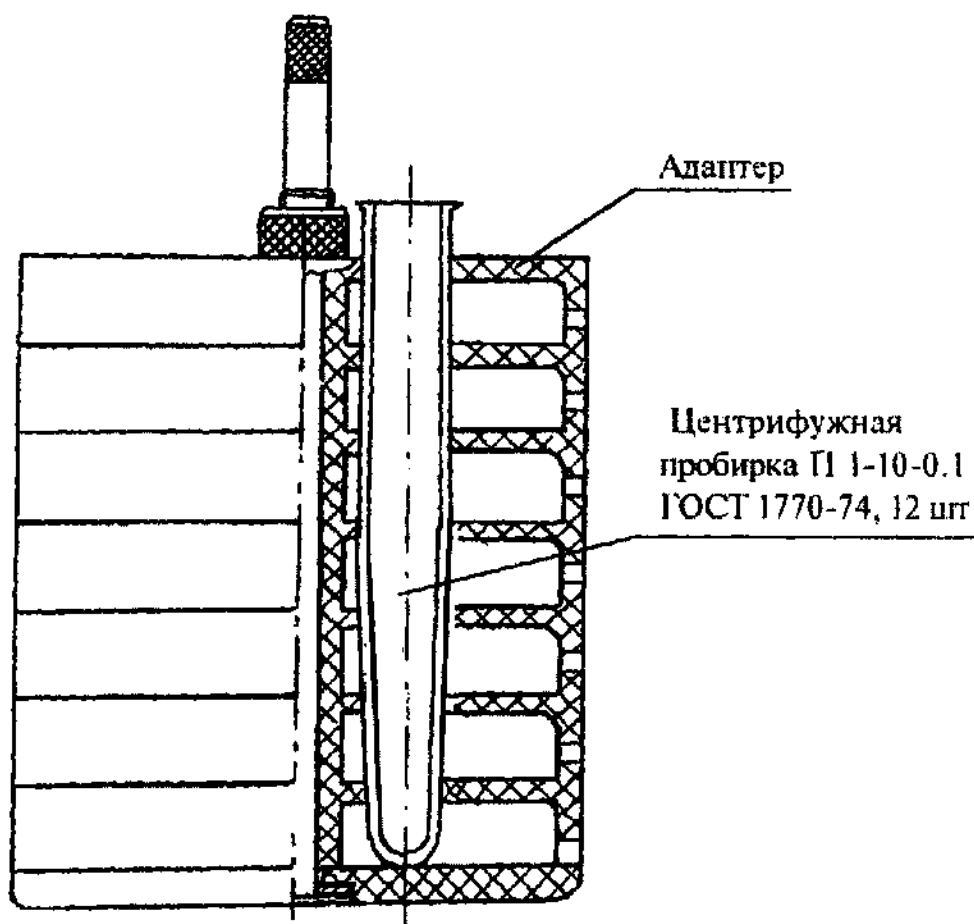


Рисунок Б.6

В. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	Мих. 26.03.07			

Адаптер для центрифужных пробирок П 1-10-0,1

Пробирка "EPPENDORF"
25 шт.

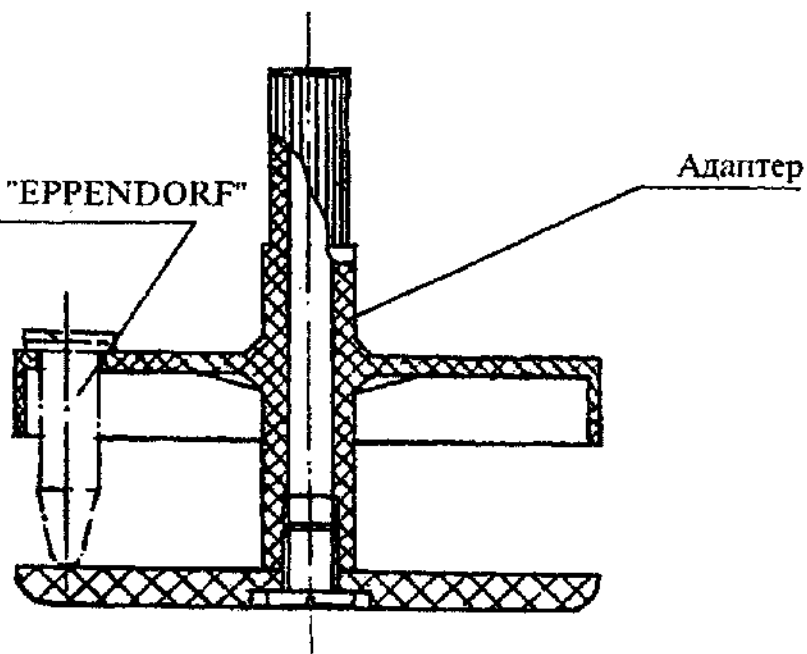
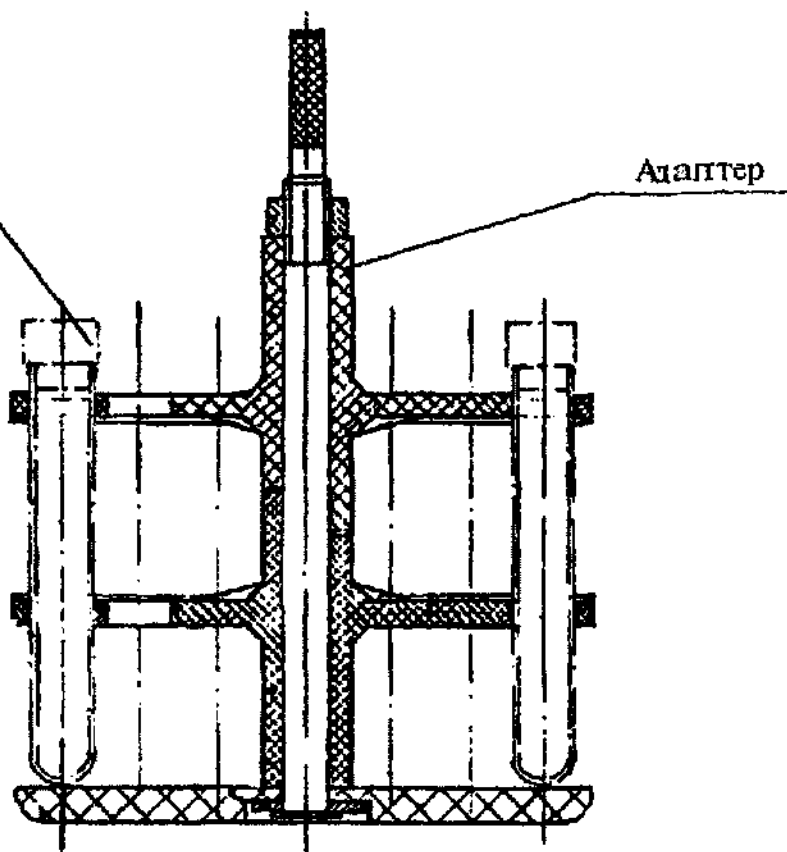


Рисунок Б.7

Адаптер для пробирок типа «Eppendorf»

Пробирка
 $V = 4$ мл, 25 шт.



Адаптер

Рисунок Б.8

Адаптер для пробирок диаметром 12/75

В. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	Мухомов 26.03.07			

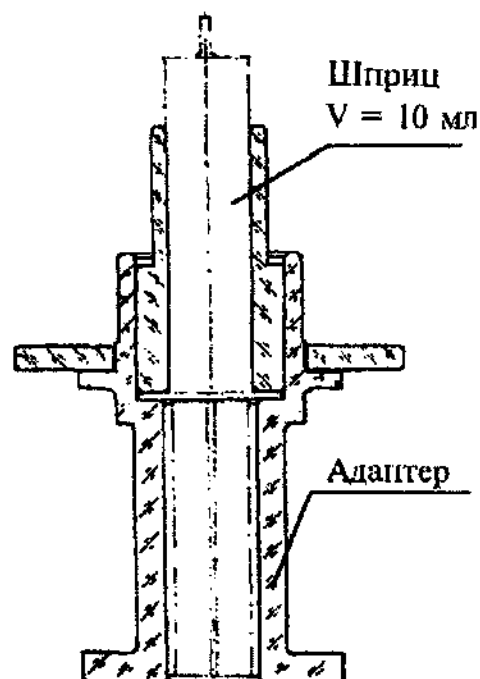
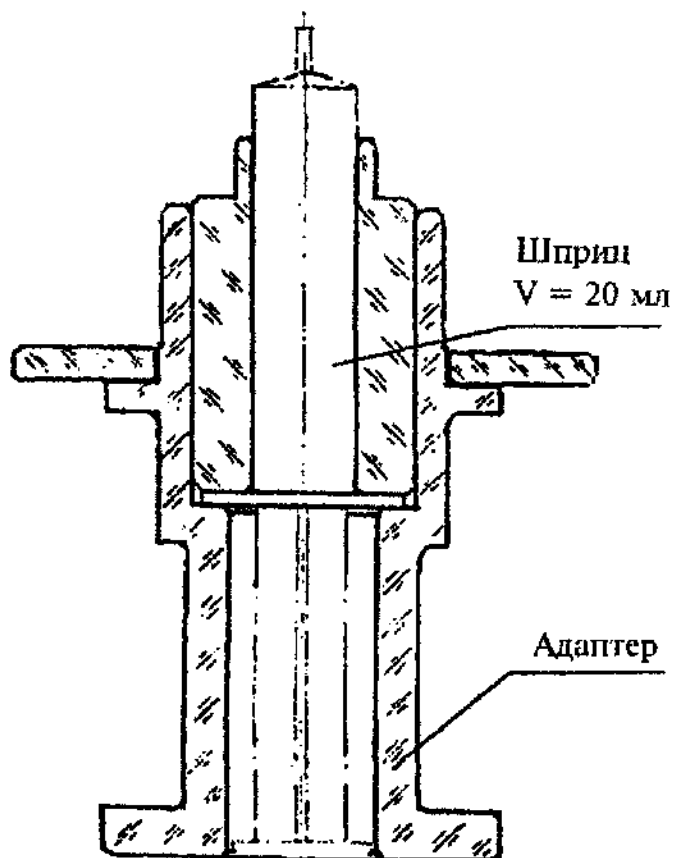


Рисунок Б.9
Адаптеры для шприцов

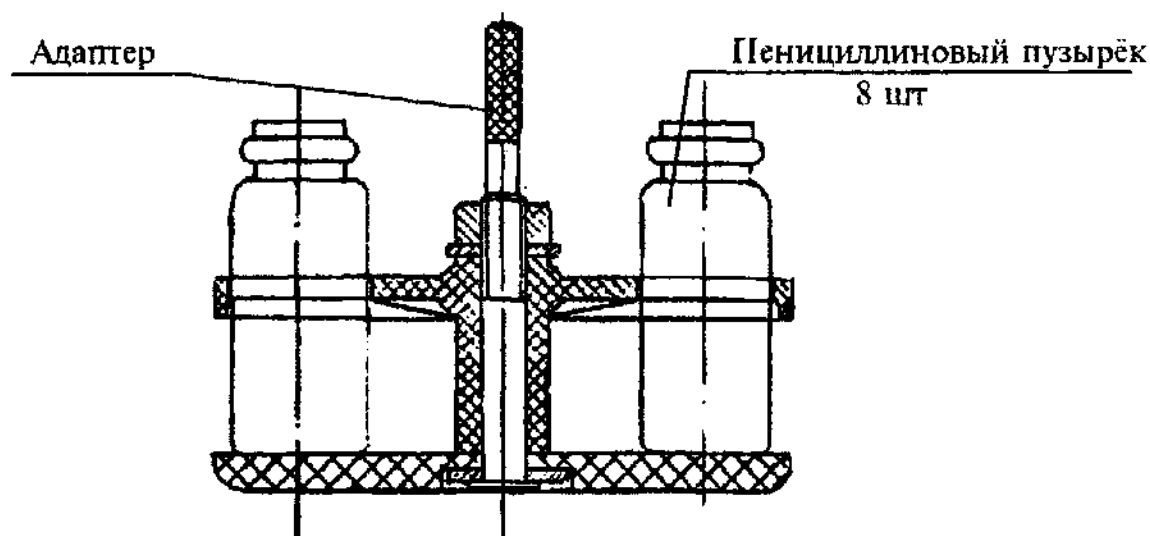


Рисунок Б.10
Адаптер для пенициллиновых пузырьков

В. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	Муромов 26.03.07			

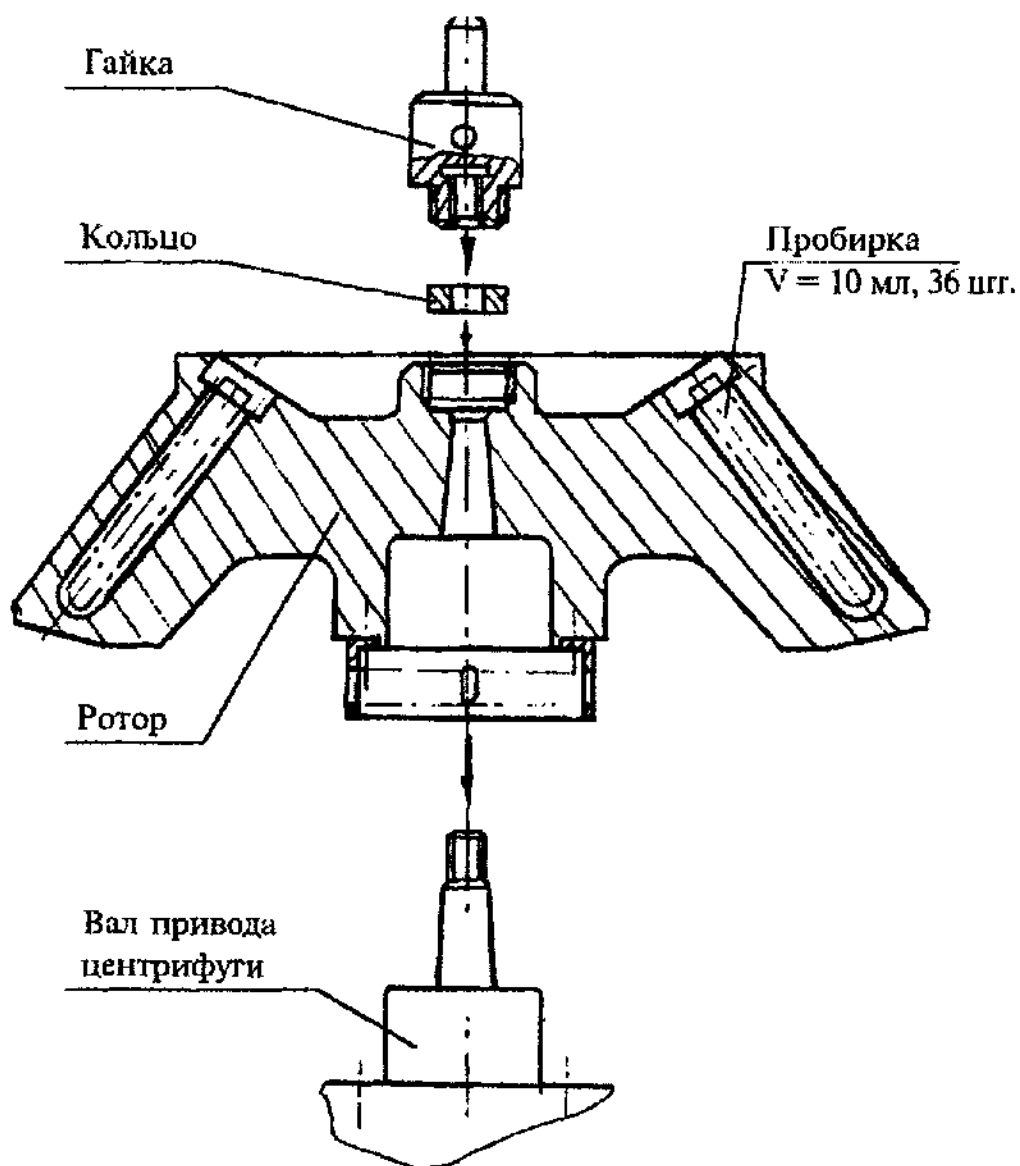


Рисунок Б.11
Ротор угловой РПУ.

№	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	26.03.07			

19 Приложение В (справочное)

Рекомендации по выбору режимов разделения смеси веществ на компоненты в лабораторных центрифугах

В1. Общие положения.

- В1.1. Изложенные ниже рекомендации распространяются на лабораторные центрифуги.
- В1.2. Под лабораторными центрифугами в настоящих рекомендациях понимаются устройства, разделяющие смеси веществ под действием центробежных сил, возникающих при вращении ротора центрифуги.
- В1.3. Рекомендации распространяются на лабораторные центрифуги периодического действия с максимальным относительным центробежным ускорением (фактором разделения) до 10000.
- В1.4. Относительное центробежное ускорение A рассчитывается по формуле

$$A = 11,18 \cdot 10^{-7} \cdot r \cdot n^2 \quad (B.1)$$

где:

r - расстояние в мм от оси вращения ротора центрифуги до точки, для которой рассчитывается центробежное ускорение;

n - частота вращения ротора в мин^{-1} (об/мин) центрифуги до точки, для которой рассчитывается относительное центробежное ускорение.

Пример.

Требуется рассчитать относительное центробежное ускорение, воздействующее на вещество, вращающееся в стакане центрифуги с $n=3000 \text{ мин}^{-1}$ при радиусе 200 мм

$$A = 11,18 \cdot 10^{-7} \cdot 200 \cdot (3000)^2 = 2012,4$$

В1.5. В лабораторных центрифугах с максимальным относительным центробежным ускорением до 10000 разделяются, как правило, вещества с размерами частиц от 0,1 до 10 мкм.

В1.6. Лабораторные центрифуги оснащаются роторами с качающимися стаканами или роторами с постоянным углом наклона пробирок.

Приведенные ниже сведения относятся в равной мере к обоим указанным типам

В. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	09.04.2003			

роторов.

В1.7. При выборе режимов разделения необходимо уметь рассчитать, за какое время произойдет полное разделение смеси на фракции. В практике часто встречаются случаи, когда в качестве параметра центрифугирования называются частота вращения ротора и время разделения. Это принципиально неверно, так как центробежная сила F , действующая на осуждающуюся частицу (например, на эритроцит), зависит как от частоты вращения, так и от расстояния до центра вращения

$$F = m \cdot n^2 \cdot r \quad (B.2)$$

где: m - масса частицы;

Поэтому в зависимости от радиуса ротора при одной и той же частоте вращения n время разделения может быть существенно различным.

В1.8. Что касается времени разделения, то оно зависит от целого ряда параметров и определяется по формуле

$$t = \frac{K}{S} \quad (B.3)$$

где: t - время разделения в часах

K - так называемый K -фактор, рассчитываемый по формуле (B.4);

S - коэффициент седиментации, рассчитываемый по формуле (B.5) в секундах.

В1.9. K фактор - основной параметр центрифугирования, позволяющий рассчитать время разделения смеси веществ

$$K = \frac{\ln r_2 - \ln r_1}{n^2} \cdot N \quad (B.4)$$

где:

r_1 - наименьшее расстояние от центра вращения (мм);

r_2 - наибольшее расстояние от центра вращения (мм);

$$N = 2.54 \cdot 10^{11}.$$

Пример.

1) Требуется определить время разделения крови на плазму и эритромассу при $n = 3000 \text{ мин}^{-1}$; $r_1 = 150 \text{ мм}$; $r_2 = 280 \text{ мм}$; S для эритроцитов примем 100000 с

В. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЦЛУ231.000.000 РЭ	Лист
						39
131	2003.07					
000 ЦИРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU Дата						39

$$K = \frac{280}{150} \cdot 2,54 \cdot 10^{11} = \frac{0,62 \cdot 2,54}{9} \cdot 10^5 = 17497$$

$$t = \frac{17497}{100000} = 0,174 \text{ час} = 10,4 \text{ минут}$$

2) Требуется определить время разделения тромбоцитов и плазмы при $n=3500 \text{ мин}^{-1}$, $r_1=240 \text{ мм}$, $r_2=280 \text{ мм}$; S для эритроцитов примем 5000 с

$$K = \frac{280}{240} \cdot 2,54 \cdot 10^{11} = \frac{0,148 \cdot 2,54}{12,25} \cdot 10^5 = 3068$$

$$t = \frac{3068}{5000} = 0,61 \text{ час} = 36 \text{ минут}$$

Однако, ввиду того, что тромбоциты склонны к образованию агломератов, приводящих к увеличению S , на практике время осаждения может быть в 1,5-2 раза меньше, чем рассчитанное по формуле.

В. 1. 10 Величина S определяется по формуле

$$S = \frac{\Delta \rho \cdot d^2}{\eta} \cdot 5,55 \cdot 10^{11} \text{ с} \quad (\text{В.5})$$

где:

$\Delta \rho$ – разность плотностей частицы и среды ($\text{г} \cdot \text{см}^{-3}$);

d - диаметр частицы (см);

η - динамическая вязкость ($\text{мПа} \cdot \text{с}$);

Формула (В.5) строго справедлива для шарообразных частиц, но на практике она широко применяется и для частиц другой формы.

Пример.

Рассчитать S для эритроцитов, осаждающихся в плазме крови

$\Delta \rho = 1,09 - 1,026$ (плотность эритроцитов - плотность плазмы) = $0,064 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$

$d = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ см}$;

В. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
1131	11/31			

$\eta=6 \cdot 10^3$ мПа*с, для консервированной крови при 25°C;
 $S=120000$ с.

В1.10. Следует также иметь в виду, что пользуясь формулами (В.3) и (В.4) можно по экспериментальным данным уточнить S , частоту вращения или K -фактор.

Пример.

Экспериментально установлено, что через 8 минут центрифугирования при 3500 мин⁻¹ (время разгона и торможения в 8 минут не включены) доза консервированной крови полностью разделилась на плазму и эритромассу.

При этом $r_2=280$ мм, а $r_1=150$ мм.

Требуется уточнить S .

Из формулы (В. 3) определяем, что

$$S = \frac{K}{t} \quad (В.6)$$

Рассчитываем K -фактор

$$K = \frac{r_2^2 - r_1^2}{(3500)^2} \cdot 2,54 \cdot 10^{11} = \frac{280^2 - 150^2}{(3500)^2} \cdot 2,54 \cdot 10^{11} = \frac{0,62 \cdot 2,54}{12,25} \cdot 10^5 = 12855$$

Уточненное значение S определяем из (В. 6)

$$S = \frac{K}{t} = \frac{12855}{0,133} = 96654 \text{ с}$$

Уточненное значение S можно в дальнейшем использовать при расчете времени разделения с другой частотой вращения и другим заполнением мешка с кровью.

В1.11. Действительно на практике редко учитывается тот факт, что время разделения существенно зависит от уровня столба жидкости в стакане. Следующий пример наглядно показывает эту зависимость.

В. № 1131	Подпись и дата 11.01.2007	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
	ЦЛУ231.000.000 РЭ 000 ЦИРМИ ИНФО@ЦИРМИ.РУ WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU Дата			
				Лист 41

Пример.

Требуется разделить за минимальное время 2 литра суспензии с $S=100000$.

Вариант 1.

Разместим суспензию в 2 стакана центрифуги, имеющей ротор-крестовину с шестью литровыми стаканами. Выберем максимальную частоту вращения 3500 мин^{-1} .

В этом случае $r_2=280 \text{ мм}$; $r_1=150 \text{ мм}$

$$\ln = \frac{280}{150}$$

$$K = \frac{150}{(3500)^2} \cdot 2,54 \cdot 10^{11} = \frac{0,62 \cdot 2,54}{12,25} \cdot 10^5 = 12855$$

$$t = \frac{12855}{10000} = 0,13 \text{ час} = 7,8 \text{ минут}$$

Вариант 2.

Разместим суспензию в шесть стаканов того же ротора. Выберем ту же частоту вращения 3500 мин^{-1} . При размещении двух литров жидкости в шести стаканах ротора $r_2=280 \text{ мм}$; $r_1=230 \text{ мм}$

$$\ln = \frac{280}{230}$$

$$K = \frac{230}{(3500)^2} \cdot 2,54 \cdot 10^{11} = \frac{0,199 \cdot 2,54}{12,25} \cdot 10^5 = 4126$$

$$t = \frac{4126}{10000} = 0,041 \text{ час} = 2,5 \text{ минут}$$

Как видно из расчетов, во втором варианте размещения суспензии выигрыш во времени разделения более чем в 3 раза.

В1.12. В том случае, если проводится разделение одного и того же образца при одном уровне заполнения стаканов на одном и том же роторе, но при разных частотах вращения, для определения времени разделения можно руководствоваться формулой (В.7).

Подпись и дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №

1131

1131

ЦЛУ231.000.000 РЭ

Лист

42

$$\frac{n_1^2}{n_2^2} = \frac{t_2}{t_1}$$

Пример.

Разделение крови на плазму и эритромассу осуществлялось при 2500 мин^{-1} и на это требовалось 16 минут.

Сколько потребуется времени на разделение при частоте вращения 3500 мин^{-1} ?

$$t_2 = \frac{t_1 \cdot n_1^2}{n_2^2} = \frac{16 \cdot (2500)^2}{(3500)^2} = 8 \text{ минут}$$

В. № 1131	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
	Мир/26.03.07			
000 ЦИРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU Дата ЦЛУ231.000.000 РЭ Лист 43				

В. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
4131	Мих. 26.03.07			
000 ЦИРМИ	INFO@CIRMI.RU	WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU	Дата	ЦЛУ231.000.000 РЭ 
				Лист 44

