

## Препаративная ультрацентрифуга **Optima™ L-90K**



**Руководство пользователя**

Символ	Значение
	Высокое напряжение
	Внимание! Прочитайте соответствующие инструкции
	Питание включено
	Питание выключено
	Защитное заземление
	Заземление



## ИНФОРМАЦИЯ О МЕРАХ БЕЗОПАСНОСТИ

Приведенная ниже информация является краткой сводкой мер безопасности при работе с центрифугой, описанной в данном руководстве. Международный символ, показанный выше, напоминает о том, что перед инсталляцией центрифуги, работой с ней, выполнением процедур обслуживания или ремонтом необходимо внимательно прочитать и понять инструкции по мерам безопасности. Если этот знак встретится Вам на страницах руководства, обратите особое внимание на приведенную информацию о безопасной работе. Соблюдение техники безопасности также поможет избежать повреждения центрифуги и ухудшения ее рабочих характеристик.

Помимо приведенного выше знака, на поверхности центрифуги и ее принадлежностях Вам могут встретиться другие символы. Их описание приводится в параграфе УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, а также дублируется на внутренней стороне крышки центрифуги.

### Меры безопасности при инсталляции центрифуги и/или выполнении технического обслуживания

Выполнять установку центрифуги должен представитель компании Beckman Coulter. Установка центрифуги кем-либо помимо уполномоченного представителя Beckman Coulter автоматически делает недействительным любое гарантийное соглашение, касающееся приобретенной центрифуги. Перемещение центрифуги на другое место и ее выравнивание также должно выполняться представителем компании Beckman Coulter.

Если во время обслуживания необходимо снять крышки, закрывающие внутренние части центрифуги, возникает риск получения травмы или электрического удара. Убедитесь в том, что питание центрифуги выключено, а электрический кабель выдернут из розетки. Поручите выполнение обслуживания квалифицированному специалисту.

### Электробезопасность

Для того чтобы уменьшить риск поражения электрическим током, в этой модели используется трехжильный электрический кабель и штепсель для заземления. Убедитесь в том, что штепсельная розетка заземлена и подключена надлежащим образом, а напряжение в сети соответствует указанному на табличке с техническими данными, прикрепленной к центрифуге.

Не ставьте на центрифугу сосуды с жидкостью. Пролившись, жидкость может попасть внутрь центрифуги и повредить ее механические или электрические компоненты.

### Меры пожарной безопасности

Предохранители защищают электрические схемы центрифуги от перегрузки по току. Для того чтобы избежать возгорания, при замене предохранителей используйте предохранителями того же типа и тех же характеристик.

Данная центрифуга не предназначена для центрифугирования легко воспламеняющихся или взрывоопасных веществ. Не центрифугуйте подобные материалы (например, хлороформ или этиловый спирт) и не храните их рядом с центрифугой.



## Препаративная ультрацентрифуга Optima™ L-90K



### Меры для предотвращения травматизма

Для безопасной работы с центрифугой соблюдайте следующие правила:

- Используйте только роторы компании Beckman Coulter, а также приспособления, предназначенные специально для данной центрифуги.
- Не превышайте номинальную максимальную скорость ротора.
- НИКОГДА не пытайтесь замедлить или остановить ротор рукой.
- Не перемещайте центрифугу во время работы двигателя.
- В случае отключения питания, не пытайтесь извлечь образцы из центрифуги, по крайней мере, в течение часа. По прошествии этого времени, чтобы извлечь образцы, выполните инструкции главы ОБСЛУЖИВАНИЕ ЦЕНТРИФУГИ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.

### Меры химической и биологической защиты

Центрифугирование патогенных, токсичных или радиоактивных материалов в данной центрифуге должно выполняться только *при соблюдении всех необходимых мер защиты*.

- Соблюдайте осторожность при работе с жидкими средами организма, поскольку они могут быть патогенны. Ни один из известных тестов не дает полной гарантии того, что исследуемые материалы свободны от вирусов. Некоторые из наиболее вирулентных – вирусы гепатита (В и С) и ВИЧ (I-V), атипичные микробактерии и некоторые системные грибы – требуют применения дополнительной защиты от образования аэрозолей. С другими инфекционными образцами обращайтесь в соответствии с техникой безопасности, принятой в Вашей лаборатории, чтобы предотвратить распространение заболевания. Поскольку, при утечке образцов, возможно образование аэрозолей, соблюдайте все меры предосторожности, позволяющие избежать аэрозольного загрязнения. Используйте только специфицированные роторы и адаптеры. Не выполняйте центрифугирование токсичных, патогенных или радиоактивных материалов, не приняв надлежащих мер безопасности. При работе с материалами второй группы риска (Risk Group II – согласно классификации, приведенной в *Руководстве по лабораторной биологической безопасности* Всемирной Организации Здравоохранения) требуется использовать средства биологической защиты. Материалы более высокой группы риска требуют более одного уровня защиты.
- Утилизируйте отходы в соответствии с требованиями безопасности и охраны окружающей среды.

**Перед запросом на выполнение обслуживания представителем компании Beckman Coulter оператор обязан выполнить обеззараживание центрифуги и всех ее принадлежностей.**

## Руководство пользователя

# Оглавление

	Страница
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	
Сертификация центрифуги .....	vi
Об этом руководстве .....	vi
Условные обозначения .....	vii
Радиопомехи .....	viii
Спецификации .....	ix
Инсталляционные требования .....	xi
<b>ГЛАВА 1: ОПИСАНИЕ ЦЕНТРИФУГИ</b>	
Переключатель питания .....	1-1
Режим ожидания .....	1-1
Переключатель режимов .....	1-1
Контрольная панель .....	1-1
Клавиши центрифуги .....	1-2
Дисплей .....	1-2
Индикаторы состояния центрифуги .....	1-3
Диагностические сообщения .....	1-3
Крышка центрифужной камеры .....	1-3
Центрифужная камера .....	1-3
Система обеспечения вакуума .....	1-3
Определение температуры .....	1-5
Система контроля температуры .....	1-5
Система контроля превышения скорости .....	1-5
Система подсчета энергии ротора .....	1-6
Двигатель .....	1-6
Табличка с техническими характеристиками .....	1-6
<b>ГЛАВА 2: ПОДГОТОВКА К ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЮ</b>	
Питание центрифуги .....	2-1
Позиции переключателя режимов .....	2-1
Обычное центрифугирование .....	2-2
Клавиатура .....	2-2
[CE] (Сброс последнего введенного значения) .....	2-2
[ENTER/RECALL] (Ввод/Просмотр параметров) .....	2-3
Параметрические клавиши .....	2-3
[SPEED] (Скорость) .....	2-3

	Страница
[TIME] (Время) .....	2-4
[ $\omega^2$ ] (Общее центробежное воздействие) .....	2-4
[HOLD] (Центрифугирование без хронометрирования) .....	2-5
[TEMP] (Температура) .....	2-5
[ACCEL] (Разгон) .....	2-6
[DECEL] (Торможение) .....	2-6
Работа по программе .....	2-6
[PROG] (Программа) и [SAVE] (Сохранить) .....	2-6
Активационные клавиши .....	2-7
[VACUUM] (Вакуум) .....	2-7
[START] (Старт) .....	2-8
[STOP] (Стоп) .....	2-8
Функция отсроченного центрифугирования по программе .....	2-9
Создание Программы 0 .....	2-9
Загрузка Программы 0 совместно с другой программой .....	2-9
Редактирование установок в ходе выполнения отсроченного центрифугирования ..	2-10
<b>ГЛАВА 3: ВЫПОЛНЕНИЕ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ</b>	
Обычное центрифугирование .....	3-2
Повтор центрифугирования .....	3-2
Центрифугирование по программе .....	3-2
Центрифугирование в режиме отсроченного старта .....	3-3
Зональное центрифугирование .....	3-3
Разгон .....	3-4
Торможение .....	3-5
Разгрузка ротора .....	3-5
Для запоминания .....	3-5
<b>ГЛАВА 4: ОБСЛУЖИВАНИЕ ЦЕНТРИФУГИ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b>	
Действия при отключении питания во время центрифугирования .....	4-1
Как извлечь образцы в случае отключения питания .....	4-1
Диагностические сообщения .....	4-5
Процедуры очистки .....	4-7
Обеззараживание .....	4-7
Стерилизация и дезинфекция .....	4-7
Перемещение и хранение центрифуги .....	4-7
Список принадлежностей .....	4-8

## Рисунки

	Страница
Рисунок 1-1. Контрольная панель .....	1-2
Рисунок 1-2. Внутренняя часть центрифужной камеры .....	1-4
Рисунок 2-1. Ключ и замок. Поверните ключ направо, чтобы выполнить центрифугирование в обычном режиме, налево – в зональном режиме .....	2-2
Рисунок 4-1. Удаление корпуса контрольной панели .....	4-2
Рисунок 4-2. Удаление передней панели .....	4-3
Рисунок 4-3. Вид центрифуги внутри (передняя панель удалена) .....	4-4
Рисунок 4-4. Расположение диагностических сообщений на контрольной панели .....	4-5

## Таблицы

	Страница
Таблица 1-1. Индикаторы функционального состояния центрифуги .....	1-4
Таблица 2-1. Индикаторы давления в центрифужной камере .....	2-8
Таблица 4-1. Диагностические сообщения .....	4-6

## Введение

### СЕРТИФИКАЦИЯ ЦЕНТРИФУГИ

Ультracентрифуга Beckman Coulter Optima™ L-90K изготовлена с использованием оборудования, зарегистрированного Национальной организацией по стандартизации Ирландии, с соблюдением стандартов Международной организации по стандартизации ISO 9001. Она отвечает лабораторным стандартам безопасности (только при использовании с роторами Beckman Coulter) и получила следующие сертификаты:

- Сертификат Канадской ассоциации по стандартизации (CSA)
- Знак безопасности Евросоюза (CE Mark).

### ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

В настоящем руководстве описывается ультracентрифуга Beckman Coulter Optima™ L-90K: ее функции, спецификации, эксплуатация и процедуры обслуживания.

- На следующих ниже страницах введения приводятся спецификации центрифуги и инсталляционные требования.
- Первая часть содержит краткое описание центрифуги, включая средства управления и индикаторы.
- Во второй части описывается работа с контрольной панелью, ввод параметров обычного центрифугирования и центрифугирования по программе.
- В третьей части приводится описание работы в обоих режимах.
- В четвертой части описываются диагностические сообщения, вероятные причины их появления и действия по их устранению, а также процедуры обслуживания центрифуги.

Прежде чем приступить к работе с центрифугой или выполнить какую-либо процедуру обслуживания, рекомендуется полностью прочитать данное руководство, особенно информацию, относящуюся к МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ.

**ЗАМЕЧАНИЕ**

Обращайтесь с центрифугой в строгом соответствии с инструкциями настоящего руководства. Неправильное обращение может оказаться опасным для здоровья оператора и привести к ухудшению рабочих характеристик центрифуги. Компания Beckman Coulter не несет ответственности за неспецифицированное в данном руководстве использование оборудования. В этом случае ответственность целиком ложится на оператора.

Вы можете получить копии настоящего руководства, а также других справочных изданий, в том числе руководств к роторам, обратившись по адресу:

Beckman Coulter, Inc.  
Technical Publications Department  
1050 Page Mill Road  
Palo Alto, CA 94304, U.S.A.  
(Тел. 650-859-1753; Факс 650-859-1375)

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ****Сообщения  
ЗАМЕЧАНИЕ,  
ВНИМАНИЕ И  
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Для того чтобы обратить внимание оператора на важную информацию, в том числе, относящуюся к вопросам безопасной работы, в данном руководстве используются специальные символы. Описание этих символов приводится ниже.

**ЗАМЕЧАНИЕ**

Используется для того, чтобы обратить внимание оператора на важные указания, которые должны быть выполнены в ходе инсталляции, эксплуатации и/или обслуживания центрифуги.

**ВНИМАНИЕ**

Используется для того, чтобы обратить внимание оператора на потенциально опасные ситуации, которые могут привести к травмам средней степени тяжести или повреждению центрифуги.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Используется в том случае, если действие оператора может привести к серьезной травме или летальному исходу. Также в подобных ситуациях существует вероятность повреждения центрифуги.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Указывает на присутствие высокого напряжения и вероятность получения электрического удара. Отключите питание центрифуги и отсоедините электрический кабель от источника питания. Поручите обслуживание всех деталей центрифуги, на которых изображен этот символ, квалифицированному специалисту.

**ТИПОГРАФСКИЕ  
УСЛОВНЫЕ  
ОБОЗНАЧЕНИЯ**

Для обозначения некоторых компонентов интерфейса пользователя, например клавиш и опций, используются специальные графические типографские соглашения.

- Названия клавиш контрольной панели, таких как **START** (Старт) и **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), представлены в рамке.
- Названия опций, появляющиеся на экране, такие как **TEMP°C** (Температура °C) или **SPEED-RPM** (Скорость-об/мин), показаны жирным шрифтом.

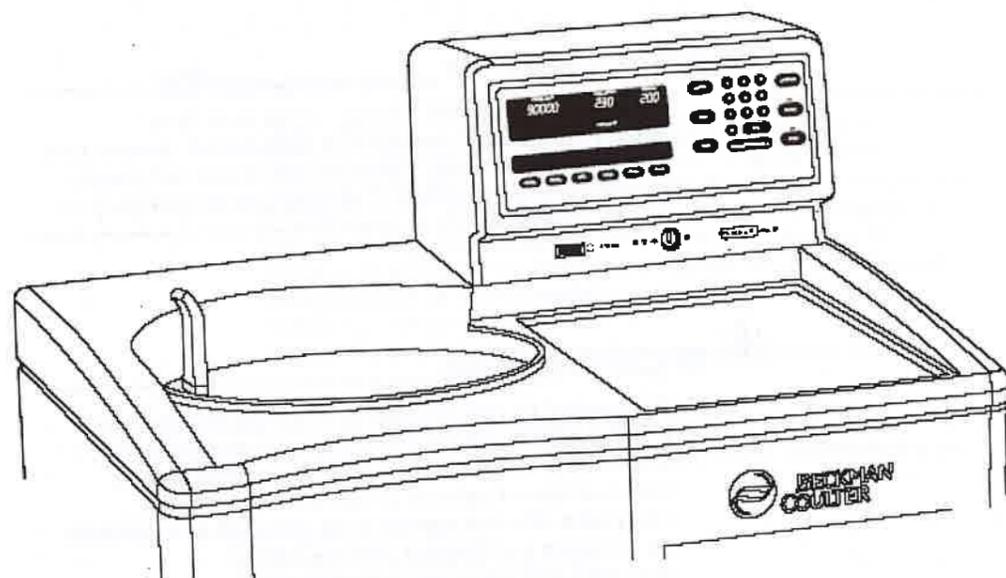
**РАДИОПОМЕХИ**

Данная центрифуга прошла специальную проверку, при которой было установлено, что ее характеристики соответствуют ограничениям для цифровых устройств класса А согласно части 15 Правил Федеральной комиссии США по связи. Эти ограничения разработаны для обеспечения необходимой защиты от помех при установке оборудования в промышленных зданиях. Устройство генерирует, использует при работе и может излучать энергию в диапазоне радиочастот. При установке и эксплуатации центрифуги без соблюдения инструкций изготовителя, возможно возникновение помех для радиосвязи. Использование данного устройства в жилых помещениях также может привести к появлению помех. В этом случае пользователь обязан устранить их за свой счет.

**УВЕДОМЛЕНИЕ  
ДЕПАРТАМЕНТА  
СВЯЗИ КАНАДЫ**

Настоящее цифровое устройство не создает помех, превышающих допустимый уровень для цифровых устройств класса А, установленный правилами ограничения радиопомех Департамента связи Канады.

Le présent appareil numérique n'émet pas de bruits radioélectriques dépassant les limites applicables aux appareils numériques de Classe A prescrites dans le règlement sur le brouillage radioélectrique édicté par le Ministère des Communications du Canada.



## СПЕЦИФИКАЦИИ

### СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ

Только значения с допустимыми отклонениями или пределами являются гарантированными. Остальные значения приводятся исключительно для информации.

<b>Скорость</b>	
Диапазон . . . . .	от 1000 об/мин до максимальной* для данной модели с шагом 100 об/мин
Точность контроля . . . . .	Реальная скорость вращения находится в пределах $\pm 20$ об/мин от установленной (при скорости более 1000 об/мин).
Дисплей скорости . . . . .	Показывает реальную скорость вращения ротора с шагом 10 об/мин при скорости менее 1000 об/мин и шагом 100 об/мин при скорости более 1000 об/мин.
<b>Время</b>	
Диапазон . . . . .	До 99 часов 59 минут для центрифугирования с хронометрированием; если время центрифугирования не установлено, центрифугирование выполняется без хронометрирования (режим HOLD).
Дисплей времени . . . . .	Показывает оставшееся время при центрифугировании с таймером, прошедшее время при центрифугировании без таймера и рассчитанное оставшееся время при центрифугировании в режиме $\omega^2 t$ .
<b>Температура</b>	
Диапазон . . . . .	от 0 до 40°C, шаг 1°C
Точность контроля . . . . .	$\pm 0,5^\circ\text{C}$
Дисплей температуры . . . . .	Показывает температуру ротора с шагом 0,1°C.
Стабильность температуры . . . . .	В пределах 0,3 °C после достижения равновесия
Рабочая температура окружающей среды . . . . .	от 15 до 40°C

\* Для текущей модели максимальная скорость 90000 об/мин. Максимальная скорость более ранних моделей может быть 80000, 70000 и 60000 об/мин.

<b>Интегратор <math>\omega^2 t</math></b>	
Диапазон . . . . .	До $9,99 \times 10^{14}$ радиан в квадрате в секунду
Дисплей $\omega^2 t$ . . . . .	Показывает общее центробежное воздействие до трех значащих цифр (в экспоненциальном виде) Shows accumulated centrifugal force to three significant digits (in exponential notation)
<b>Режимы разгона . . . . .</b>	
	Два режима разгона: максимальный разгон от 0 до установленной скорости и медленный разгон от 0 до 500 об/мин, а затем максимальный разгон до установленной скорости
<b>Режимы торможения . . . . .</b>	
	Три режима торможения: максимальное динамическое торможение до остановки ротора, максимальное торможение до 500 об/мин, затем мягкое торможение до остановки и режим инерционной остановки без торможения
<b>Режимы центрифугирования . . . . .</b>	
	Обычное центрифугирование, центрифугирование по программе и центрифугирование с задержкой. В памяти центрифуги может храниться до девяти программ
<b>Переключатель зонального и обычного режимов центрифугирования . . . . .</b>	
	Используется для выбора режимов центрифугирования: обычного и зонального

### ОСОБЕННОСТИ ЦЕНТРИФУГИ

Счетчик оборотов . . . . .	Показывает общее количество оборотов ротора в десятках тысяч
<b>Защитное кольцо . . . . .</b>	<b>Термообработанное кольцо из легированной стали шириной 41 мм (1,63-дюйма), окруженное стальной вакуумной камерой толщиной 12 мм (0,50 дюйма) для обеспечения защиты оператора</b>
Крышка . . . . .	Из высокопрочной конструкционной стали, толщина 17,5-мм (0,69 дюйма.)
Вакуум . . . . .	Диффузионный и механический насосы создают в центрифужной камере вакуум ниже 5 микрон (0,7 Па)
Классификация центрифуги . . . . .	S (допускается использование всех препаративных роторов компании Beckman Coulter, за исключением роторов 35 и 42.1 с серийными номерами 1299 и ниже)
Диагностические сообщения . . . . .	См. главу 4, ОБСЛУЖИВАНИЕ ЦЕНТРИФУГИ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

**ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ**

Масса .....	465 кг (1025 фунтов)
Высота (максимальная).....	120.7 см (47.5 дюйма)
Ширина .....	94.0 см (37 дюймов)
Глубина .....	67.3 см (26.5 дюйма)
Вентиляционные клиренсы .....	5.1 см (2 дюйма) от боков; 15.2 см (6 дюймов) от задней панели
Покрытие поверхностей	
Клавиатура .....	поликарбонат
Верхняя поверхность .....	уретановая краска
Другие поверхности .....	полиакриловая эмаль
Максимальная теплоотдача в помещении.....	1.0 кВт (3400 британских тепловых единиц в час)
Рабочая влажность воздуха .....	< 95% (при отсутствии конденсата)
Уровень шума на расстоянии 0.91 м (3 фута) от передней панели центрифуги ..	57 дБ
Инсталляционная категория .....	II
Степень загрязнения окружающей среды .....	2

**ИНСТАЛЛЯЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**



**ВНИМАНИЕ**

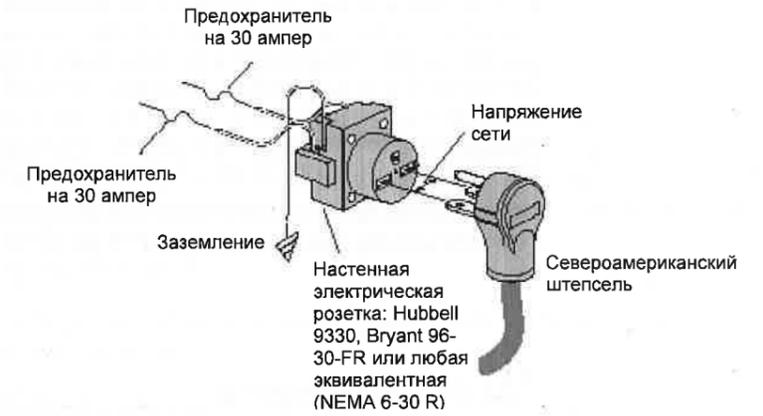
*Не пытайтесь самостоятельно установить и подключить центрифугу. В цену центрифуги включена ее инсталляция специалистом Beckman Coulter. Установка центрифуги кем-либо помимо уполномоченного представителя Beckman Coulter автоматически делает недействительным любое гарантийное соглашение, касающееся приобретенной центрифуги.*

Инсталляционные требования высылаются перед отгрузкой центрифуги. (А также прикрепляются к транспортировочному контейнеру.) Информация, приведенная ниже, может быть использована при перемещении центрифуги на другое место работы. В этом случае необходимо связаться с Вашим представителем компании Beckman Coulter.

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ**

Рабочие параметры центрифуги: 220-240 В, 50 Гц, 20 А  
200-240 В, 50/60 Гц, 20 А  
Параметры сети: 180-264 В, 60 или 50 Гц (однофазный ток), 30 А

Чтобы уменьшить риск поражения электрическим током, в данной центрифуге используется трехжильный электрический кабель (1,8 м; 6 футов) и штепсель с заземлением. В тех регионах, где центрифуга поставляется с кабелем без подсоединенного штепселя, при установке центрифуги используется штепсель, удовлетворяющий местным требованиям, предъявляемым к электрическому оборудованию и безопасности. (Всю необходимую информацию Вы можете получить у Вашего представителя компании Beckman Coulter.) В таблице 1-1 описано подсоединение проводов. Убедитесь в том, что штепсельная розетка заземлена и подключена надлежащим образом (см. рисунок 1-1).



Подсоединение проводов

Цвет изоляции провода	Вывод	Символика	
		Общепринятая	Североамериканская
Зеленый/Желтый	Земля		
Голубой	Нейтральный провод	N	L
Коричневый	Провод под напряжением	L	L

Для обеспечения дополнительной безопасности и возможности отключения центрифуги в случае неисправности, центрифуга должна быть подключена к удаленному аварийному выключателю (желательно, чтобы он был расположен в другом помещении или рядом с выходом из комнаты, в которой расположена центрифуга).

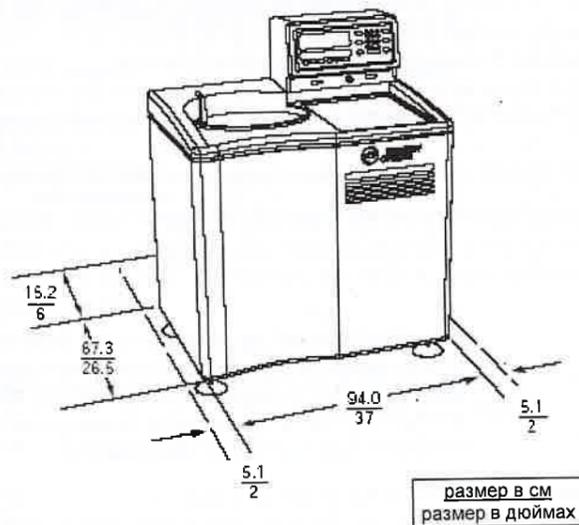
**РАБОЧЕЕ  
ПРОСТРАНСТВО**

Установите центрифугу в чистом, просторном помещении. Убедитесь в том, что расстояние от боковых панелей центрифуги до ближайших предметов (клиренс) не менее 5,1 см (2 дюйма) – на такое расстояние выдаются ножки центрифуги за пределы площади ее основания (см. рисунок ниже). (Подкладки под ножки предотвращают смещение центрифуги в случае серьезной аварии ротора). Клиренс от задней панели центрифуги должен быть не менее 15,2 см (6 дюймов). Это пространство необходимо для выполнения технического обслуживания контрольной панели и обеспечения достаточного притока воздуха при работе.

Работа центрифуги соответствует приведенным спецификациям при температуре окружающей среды от 15 до 40 °С.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не устанавливайте центрифугу рядом с местом хранения легковоспламеняющихся реагентов или горючих жидкостей.

**Описание центрифуги**

Препаративная ультрацентрифуга Optima L-90K, класса S, используется для разделения частиц с помощью центробежной силы. В этой центрифуге могут применяться все пригодные роторы Beckman Coulter, предназначенные для обычного и зонального центрифугирования.

В этой части приводится описание контрольной панели и основных компонентов центрифуги.

**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ПИТАНИЯ**

Переключатель питания, имеющий два состояния I (включено) и O (выключено), расположен на правой панели центрифуги. Он обеспечивает подачу электропитания к центрифуге. Питание центрифуги может быть включено постоянно (см. ниже параграф РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ), за исключением аварийных ситуаций и выполнения процедур обслуживания.

Красная кнопка отключения питания (POWER OFF) на передней панели центрифуги предназначена для аварийной остановки центрифуги. Нажатие этой кнопки переводит переключатель питания в положение O (Выключено). Чтобы снова включить питание центрифуги, необходимо перевести переключатель питания в положение I (Включено).

**РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ** Во время простоя центрифуга автоматически переходит в режим ожидания, потребляя при этом минимальное количество электроэнергии. Чтобы перейти в полнофункциональный рабочий режим, нажмите любую клавишу.

**ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РЕЖИМОВ**

Переключатель режимов позволяет выбрать режим центрифугирования. Обычный режим центрифугирования (NORMAL) используется для выполнения рутинного центрифугирования при закрытой крышке. В режиме ZONAL (Зональное центрифугирование) зональный ротор загружается и разгружается во время вращения.

**КОНТРОЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ**

На рисунке 1-1 показана контрольная панель, на которой расположен дисплей, цифровая клавиатура, активационные клавиши и параметрические клавиши для ввода информации о центрифугировании.



Рисунок 1-1. Контрольная панель

#### КЛАВИШИ ЦЕНТРИФУГИ

Параметрические клавиши используются для ввода параметров центрифугирования. Слева от цифровой клавиатуры расположены клавиши **(SPEED)** (Скорость), **(TIME)** (Время) и **(TEMP)** (Температура). Под дисплеем расположены клавиши **(ACCEL)** (Разгон), **(DECEL)** (Торможение), **( $\omega^2t$ )**, **(HOLD)** (Центрифугирование без хронометрирования), **(PROG)** (Программа) и **(SAVE)** (Сохранить).

Активационные клавиши контролируют специальные функции центрифуги. К ним относятся клавиши **(VACUUM)** (Вакуум), **(START)** (Старт) и **(STOP)** (Стоп), расположенные справа от цифровой клавиатуры. (Назначение всех клавиш описывается детально в следующей главе.)

Цифровая клавиатура используется для ввода цифровых значений. Помимо цифровых клавиш от 0 до 9, клавиатура включает клавишу **(CE)** (Clear Entry – Сброс введенного значения) и клавишу **(ENTER/RECALL)** (Ввод/Просмотр параметров).

#### ДИСПЛЕИ

Цифровые дисплеи показывают скорость ротора, время центрифугирования, температуру ротора, значение  $\omega^2t$  (при работе в этом режиме) и номер программы (если она выбрана). Дисплей работают в двух режимах.

#### Реальные (текущие) значения

При включенном питании на дисплее показаны параметры текущего центрифугирования, за исключением тех случаев, когда выполняется редактирование параметров центрифугирования или нажата клавиша **(ENTER/RECALL)** (Ввод/Просмотр параметров) (см. ниже).

#### Установленные значения

Установленные значения – это значения параметров центрифугирования, введенные пользователем. При нажатии параметрической клавиши, параметр на дисплее, соответствующий нажатой клавише, начинает мигать, указывая на то, что его значение можно ввести или изменить. Дисплей переходит в режим редактирования.

Дисплей продолжает мигать до тех пор, пока не будет нажата другая параметрическая клавиша или клавиша **(ENTER/RECALL)** (Ввод/Просмотр параметров). При нажатии другой параметрической клавиши, соответствующая ей надпись на дисплее начнет мигать, все установленные параметры центрифугирования при этом останутся на дисплее. При нажатии клавиши **(ENTER/RECALL)** (Ввод/Просмотр параметров), установленные параметры остаются на дисплее в течение 5 секунд. Затем дисплей выходит из режима редактирования и переходит в режим показа реальных значений. Установленные значения остаются в памяти центрифуги до тех пор, пока они не будут изменены.

Если в любой момент работы нажать клавишу **(ENTER/RECALL)** (Ввод/Просмотр параметров), на дисплее в течение 5 секунд будут показаны установленные параметры. Затем дисплей снова переключится в режим показа реальных значений.

#### ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРИФУГИ

Индикаторы состояния центрифуги представляют собой светодиоды красного и зеленого цвета. На рисунке 1-1 показано расположение светодиодов на контрольной панели, а в таблице 1-1 описано значение каждого из них. (Индикаторы расположены над соответствующими клавишами, если это не оговаривается особо.)

#### ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ

Диагностические сообщения красного цвета появляются на дисплее под параметром **SPEED** (Скорость) в тех случаях, когда возникает ситуация, требующая внимания оператора. При нормальном ходе работы эти сообщения не видны.

В четвертой части этого руководства, ОБСЛУЖИВАНИЕ ЦЕНТРИФУГИ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, приводится подробная информация о диагностических сообщениях и действиях при их появлении.

#### КРЫШКА ЦЕНТРИФУЖНОЙ КАМЕРЫ

Крышка центрифужной камеры изготовлена из высокопрочной конструкционной стали. **Соленоидная блокировка** препятствует открыванию крышки в ходе центрифугирования. Открыть крышку можно только в том случае, если питание центрифуги включено, вакуум отключен и давление в центрифужной камере равно атмосферному. В главе 4 описывается, как извлечь образцы из центрифужной камеры в случае отключения питания.

#### ЦЕНТРИФУЖНАЯ КАМЕРА

Центрифужная камера изготовлена из алюминия и покрыта эпоксидной смолой, устойчивой к химическим воздействиям. На дне центрифужной камеры можно увидеть шпиндель двигателя, радиометр, фотоэлектрические элементы и **защитную пластину** (см. рисунок 1-2).

#### СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВАКУУМА

Система создания вакуума активируется автоматически при нажатии клавиш **(ENTER/RECALL)** (Ввод/Просмотр параметров) и **(START)** (Старт) или же может быть включена прямо, нажатием клавиши **(VACUUM)** (Вакуум). Три светодиодных индикатора глубины вакуума (750, 200 и < 20) расположены в средней части верхнего дисплея. Они показывают давление в центрифужной камере в микронах.

Таблица 1-1. Индикаторы функционального состояния центрифуги

Нажатая клавиша	Описание индикатора состояния центрифуги
START (Старт)	Зеленый индикатор над клавишей <b>START</b> (Старт) загорается при нажатии этой клавиши. Во время разгона ротора до установленной скорости индикатор мигает, после достижения установленной скорости – горит ровным светом до завершения центрифугирования или нажатия клавиши <b>STOP</b> (Стоп).
STOP (Стоп)	Зеленый индикатор над клавишей <b>STOP</b> (Стоп) загорается либо при нажатии этой клавиши, либо при торможении ротора. Он мигает до тех пор, пока ротор не будет остановлен.
ACCEL (Разгон)	Два режима индикации: MAX (Максимальный разгон) и SLOW (Медленный разгон) указывают выбранный режим разгона.
DECCEL (Торможение)	Три режима индикации: MAX (Максимальное торможение), SLOW (Медленное торможение) и NO BRAKE (Остановка по инерции) указывают выбранный режим торможения.
$\omega^2t$	Этот индикатор указывает на то, что центрифуга работает в режиме $\omega^2t$ .
HOLD (Центрифугирование без хронометрирования)	Этот индикатор указывает на то, что центрифугирование происходит без использования таймера.
PROG (Программа)	Номер (от 1 до 9) над клавишей <b>PROG</b> (Программа) показывает выбранную программу центрифугирования.
SAVE (Сохранить)	Мигающий индикатор SAVE (Сохранить) показывает, что Вы можете сохранить введенные значения параметров программы. Нажмите клавишу <b>SAVE</b> (Сохранить), и значения будут сохранены в памяти под присвоенным номером программы.
VACUUM (Вакуум)	Индикаторы 750, 200 и <20 (микрон), расположенные на верхнем дисплее, показывают примерное давление в центрифужной камере. В данный момент времени горит только один индикатор. При достижении глубины вакуума в камере менее 20 микрон, горит только индикатор <20 до тех пор, пока не будет нажата клавиша <b>VACUUM</b> (Вакуум). (В норме давление в центрифужной камере поддерживается на уровне 5 микрон и меньше.)



Рисунок 1-2. Внутренняя часть центрифужной камеры

В конце центрифугирования, перед тем как открыть крышку, необходимо восстановить давление в центрифужной камере до атмосферного (нажатием клавиши **VACUUM** (Вакуум)). После того как крышка открыта, для предотвращения образования конденсата в камере, устанавливается температура приблизительно равная комнатной. (Чтобы камера была сухой и чистой, старайтесь держать крышку центрифужной камеры закрытой.)

Система очистки позволяет удалить влагу из вакуумного насоса и центрифужной камеры. Если вакуумирование продолжается в течение длительного периода времени, вероятно, это вызвано избыточной влажностью. В главе 4 описываются действия, которые следует предпринять в этом случае.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

Если давление в камере менее 100 микрон, температура ротора измеряется с помощью радиометра, встроенного в дно центрифужной камеры (см. рисунок 1-2). Если давление в камере превышает 100 микрон (или при неисправности радиометра), температура в камере измеряется с помощью встроенного термистора.

## СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

В центрифуге применяется система **полупроводникового термоэлектрического охлаждения и нагрева**. Для охлаждения не используется ни фреон (Freon<sup>1</sup>), ни вода; только воздух, подающийся с помощью охлаждающих вентиляторов.

Система контроля температуры активируется при включенном питании центрифуги, после того как будет закрыта крышка центрифужной камеры и включена вакуумная система. Температура ротора контролируется в диапазоне  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  от установленной. При нарушении работы системы контроля температуры, на дисплее появится диагностическое сообщение **TEMP** (Температура) и ротор будет остановлен.

## СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПРЕВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ

Система контроля превышения скорости – это система безопасности, позволяющая ограничить скорость центрифугирования номинальной максимальной скоростью для данного типа ротора. Эта система включает фотоэлектрические датчики, установленные рядом со шпинделем двигателя (см. рисунок 1-2) и диск контроля превышения скорости на дне ротора. В руководствах к роторам приводится информация об использовании диска контроля превышения скорости.

<sup>1</sup> Торговый знак E. I. Du Pont de Nemours & Company.

Диск контроля превышения скорости имеет чередующиеся светлые и темные сектора. При вращении ротора прохождение отражающих и неотражающих секторов над фотоэлектрическими элементами генерирует серию импульсов. Если частота импульсов, которая зависит от количества секторов на диске и скорости вращения ротора, превышает установленный предел, на дисплее появляется диагностическое сообщение **SPEED** (Скорость) и ротор автоматически останавливается в инерционном режиме.

Проверка превышения скорости выполняется после достижения скорости 1000 об/мин. Если диск контроля превышения скорости показывает, что максимально допустимая скорость меньше установленной, установленная скорость автоматически снижается до максимально допустимой скорости для данного диска, а на дисплее появляется предупреждающее диагностическое сообщение **SPEED** (Скорость). (В режиме  $\omega^2 t$  происходит пересчет времени для получения эквивалентного значения  $\omega^2 t$ .)

## СИСТЕМА ПОДСЧЕТА ЭНЕРГИИ РОТОРА

При разгоне ротора между 15000 и 20000 об/мин, измеряется **сила инерции ротора** и вычисляется его **(кинетическая) энергия** для установленной пользователем скорости. Если вычисленная энергия ротора признается чрезмерной, на дисплее появляется диагностическое сообщение **SPEED** (Скорость) и центрифуга немедленно отключается.

## ДВИГАТЕЛЬ

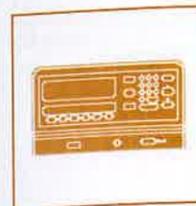
В центрифуге Optima L-90K используется безщеточный индукционный двигатель с регулированием частоты, воздушным охлаждением и непосредственным приводом. Кроме того, этот двигатель не требует масляного вакуумного сальника, внешнего масляного резервуара и **постоянного демпфера (амортизатора, гасителя вибраций)<sup>2</sup> continuously operating damper.**

## ТАБЛИЧКА С ТЕХНИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Табличка с техническими характеристиками прикреплена к задней панели центрифуги. Если Вы отправляете запрос в службу поддержки Beckman Coulter, всегда указывайте серийный номер Вашей центрифуги (расположенный на крышке центрифужной камеры) и номер модели.

<sup>2</sup> Номер патента США 4,846,773.

## Подготовка к центрифугированию



В этой главе описывается работа с контрольной панелью, ввод параметров центрифугирования. Расположение клавиш и индикаторов центрифуги см. на рисунке 1-1.

## ПИТАНИЕ ЦЕНТРИФУГИ

Если питание центрифуги не включено, включите его с помощью переключателя на правой панели. Не выключайте питание центрифуги, за исключением экстренных ситуаций и выполнения процедур обслуживания. Неработающая центрифуга автоматически переходит в режим ожидания; нажатие любой клавиши снова переведет ее в полнофункциональное рабочее состояние.

## ПОЗИЦИИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ РЕЖИМОВ

Чтобы выбрать режим центрифугирования (обычное или зональное центрифугирование), вставьте ключ в замок под контрольной панелью. Стрелка на ключе при его повороте указывает на пиктограмму режима центрифугирования (пиктограммы расположены рядом с замком).



Чтобы выбрать обычный режим центрифугирования с закрытой крышкой, в том числе, центрифугирование по программе, поверните ключ направо. При работе в этом режиме ключ следует вынуть из замка.



Чтобы выбрать режим зонального центрифугирования, при котором используется специальный ротор, загружаемый и разгружаемый в процессе вращения, поверните ключ налево. При работе в этом режиме ключ НЕЛЬЗЯ вынуть из замка.

### ЗАМЕЧАНИЕ

Для обеспечения дополнительной безопасности, после нажатия клавиш **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и **START** (Старт) необходимо повернуть ключ, чтобы отключить режим зонального центрифугирования, а потом вернуть ключ в положение зонального центрифугирования. Затем снова нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и **START** (Старт), чтобы начать центрифугирование (см. главу 3).

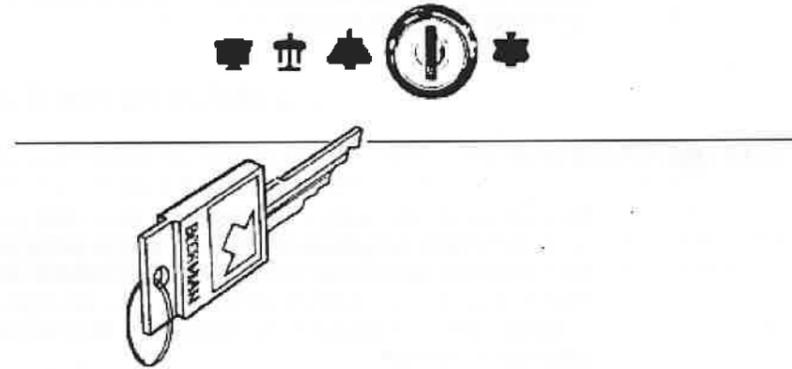


Рисунок 2-1. Ключ и замок. Поверните ключ направо, чтобы выполнить центрифугирование в обычном режиме, налево – в зональном режиме.

## ОБЫЧНОЕ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ

### КЛАВИАТУРА

Для ввода числовых значений используйте цифровую клавиатуру. После ввода каждой цифры, уже введенные цифры смещаются на дисплее влево. Используйте клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и **CE** (Сброс) так, как это описано ниже.

**CE** (Сброс последнего введенного значения)

Эта клавиша очищает экран от последнего введенного значения (если центрифуга находится в режиме редактирования) или же убирает с экрана диагностическое сообщение.

- Нажмите клавишу **CE** (Сброс) один раз, чтобы убрать числовое значение.
- Нажмите клавишу **CE** (Сброс) дважды, чтобы выйти из режима редактирования. Дисплей перестанет мигать, на нем будут показаны реальные значения параметров центрифугирования.
- Нажмите клавишу **CE** (Сброс) один раз, чтобы убрать с дисплея диагностическое сообщение (дополнительную информацию см. в главе 4).

**ENTER/RECALL**  
(Ввод/Просмотр параметров)

Используйте клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) для того, чтобы ввести значения параметров или просмотреть их на дисплее.

- Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), чтобы ввести введенное значение в память центрифуги.
- Используйте клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), чтобы в любой момент работы просмотреть установленные значения параметров центрифугирования. Параметры будут отображаться на дисплее в течение 5 секунд. По истечении этого времени на дисплее появятся реальные значения параметров.
- Для начала центрифугирования нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и затем в течение 5 секунд клавишу **START** (Старт).
- Если нажать клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), а затем в течение 5 секунд клавишу **STOP** (Стоп), на дисплее будут показаны значения параметров в момент начала торможения.

**ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ КЛАВИШИ**

Для ввода значений параметров центрифугирования используйте параметрические клавиши и цифровую клавиатуру в соответствии с приведенными ниже указаниями.

**SPEED**  
(Скорость)

Скорость центрифугирования может быть установлена в диапазоне от 1000 до 90000 об/мин с шагом 100 об/мин. При вводе скорости две последние цифры на дисплее **SPEED-RPM** (Скорость -об/мин) остаются нулями и не могут быть изменены. Скорость в диапазоне от 0 до 1000 об/мин показана с шагом 10 об/мин (например, 980 об/мин). Скорость выше 1000 об/мин показана с шагом 100 об/мин (например, 45600 об/мин).

**Чтобы установить или изменить значение скорости центрифугирования:**

1. Нажмите клавишу **SPEED**. Надпись **SPEED** (Скорость) на дисплее начнет мигать.
2. С помощью клавиатуры введите нужную скорость. Если Вы попытаетесь ввести неверное значение скорости – например, 98000 об/мин – прибор дважды издаст предупреждающий звуковой сигнал. Нажмите клавишу **CE** (Сброс), чтобы удалить с дисплея неверное значение, затем введите правильное.
3. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) или любую другую параметрическую клавишу, чтобы сохранить введенное значение.

После нажатия клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и затем клавиши **START** (Старт), на скорости 1000 об/мин установленная скорость сравнивается с максимально допустимой с помощью диска контроля превышения скорости. Если введенная скорость превышает максимально допустимую для данного ротора, центрифугирование будет продолжено, но скорость центрифугирования будет снижена до максимальной скорости, разрешенной диском. В режиме  $\omega^2 t$  параметр TIME (Время) также будет изменен для получения эквивалентного значения  $\omega^2 t$ . На дисплее появится предупреждающее диагностическое сообщение **SPEED** (Скорость). Чтобы его удалить, нажмите клавишу **CE** (Сброс).

- Вы можете изменить установленное значение скорости в любой момент работы, повторив действия, описанные выше. Скорость ротора будет увеличена или уменьшена до установленной.
- Ротор не разгоняется до скорости большей 3000 об/мин до тех пор, пока давление в центрифужной камере не понизится до уровня менее 750 микрон.
- В случае возникновения любых неисправностей, связанных со скоростью, на дисплее появляется диагностическое сообщение **SPEED** (Скорость). Более подробную информацию см. в таблице Диагностические сообщения, глава 4.

- Специальная функция задержанного старта автоматически устанавливает скорость на 0 об/мин. Эта функция описана в конце данной главы.

### TIME (Время)

Остановка центрифугирования зависит от выбранного режима отсчета времени [TIME (Центрифугирование с хронометрированием),  $\omega^2t$  или HOLD (Центрифугирование без хронометрирования)]. Информация, появляющаяся в поле **TIME-HR:MIN** (Время-ч:мин), также зависит от выбранного режима контроля времени. (Режим TIME (Центрифугирование с хронометрированием) описывается в этом параграфе, режимы  $\omega^2t$  и HOLD (Центрифугирование без хронометрирования) описаны ниже.)

Максимальное значение времени хронометрированного центрифугирования составляет 99 часов 59 минут. На дисплее при этом показывается *оставшееся время* в часах и минутах.

#### Чтобы установить или изменить время центрифугирования:

1. Нажмите клавишу **TIME**. Надпись **TIME** (Время) на дисплее начнет мигать.
2. С помощью клавиатуры введите нужное значение в часах и минутах.
3. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) или любую другую параметрическую клавишу, чтобы сохранить введенное значение.

Если введенное значение времени центрифугирования в минутах составляет от 60 до 99, прибор автоматически переведет это значение в часы и минуты.

При нажатии клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и затем клавиши **START** (Старт), прибор проверяет, был ли введен один из трех параметров: TIME (Центрифугирование с хронометрированием),  $\omega^2t$  или HOLD (Центрифугирование без хронометрирования). В режиме TIME (Центрифугирование с хронометрированием) с началом разгона ротора на дисплее показывается обратный отсчет времени. Когда показания времени достигнут нуля, центрифугирование завершится и ротор будет остановлен.

### $\omega^2t$ (Общее центробежное воздействие)

Значение  $\omega^2t$  показывает **общее центробежное воздействие**, измеряемое в радиан в квадрате в секунду, с точностью до трех значащих цифр с использованием экспоненциального представления (в виде мантиссы и порядка). Величина  $\omega^2t$  может быть установлена до  $9,99 \times 10^{14}$ . Торможение ротора начинается после достижения установленного значения, которое показывается на дисплее **SPEED** (Скорость) в режиме  $\omega^2t$  при нажатии клавиши  $\omega^2t$ .

#### Чтобы ввести или изменить значение $\omega^2t$ :

1. Нажмите клавишу  $\omega^2t$ . Значение на дисплее **SPEED** (Скорость) начнет мигать.
2. С помощью клавиатуры введите нужное значение. На месте сотен расположена буква "E", показывающая, что два последних числа являются порядком. Если Вы введете неверное число, например, 0E22, прибор дважды издаст предупреждающий звуковой сигнал. Нажмите клавишу **CE** (Сброс), чтобы убрать неверное значение с дисплея, затем введите правильное значение.

3. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) или любую другую параметрическую клавишу, чтобы сохранить введенное значение. Индикатор  $\omega^2t$  будет подсвечен.

#### Пример: Чтобы ввести в качестве значения $\omega^2t$ $3,24 \times 10^{12}$ ,

Нажмите клавишу  $\omega^2t$ .

Нажмите по порядку клавиши **3**, **2**, **4**, **1**, **2**.  
(На дисплее будет показано "3.24E12.")

Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) или любую другую параметрическую клавишу.

В режиме  $\omega^2t$  *оставшееся время центрифугирования* (до получения введенного значения  $\omega^2t$ ) показано в поле **TIME** (Время). (Если вычисленное время превышает 99 часов 59 минут, на дисплее **TIME** (Время) показываются четыре тире.)

Если нажать последовательно клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), **STOP** (Стоп) и  $\omega^2t$ , на дисплее **SPEED** (Скорость) будет показано значение  $\omega^2t$  в момент начала торможения. По прошествии 5 секунд дисплей вернется в режим показа текущих значений.

Индикатор  $\omega^2t$  остается активированным до тех пор, пока не будет выбран какой-либо другой режим. При нажатии клавиш **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и **START** (Старт) значение  $\omega^2t$  обнуляется.

### HOLD (Центрифугирование без хронометрирования)

Режим HOLD (Центрифугирование без хронометрирования) используется для выполнения неограниченного по времени центрифугирования продолжительностью более 99 часов 59 минут. После нажатия клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) в этом режиме, в течение 5 секунд на дисплее **TIME** (Время) появляется надпись HOLD (Центрифугирование без хронометрирования). Затем дисплей переходит в режим показа времени, *прошедшего* с начала центрифугирования.

#### Чтобы выбрать режим HOLD (Центрифугирование без хронометрирования):

1. Нажмите клавишу **HOLD**. Индикатор **HOLD** (Центрифугирование без хронометрирования) будет подсвечен. На дисплее **TIME** (Время) появится слово HOLD (Центрифугирование без хронометрирования).
2. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) или любую другую параметрическую клавишу.

После нажатия клавиш **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и **START** (Старт), центрифугирование будет начато. Завершить его можно, нажав клавишу **STOP** (Стоп). Если время центрифугирования превышает 99 часов 59 минут, на дисплее **TIME** (Время) показываются четыре тире.

### TEMP (Температура)

Температура центрифугирования может быть установлена в диапазоне от 0 до 40°C с шагом 1°C. Если значение температуры не указано, прибор по умолчанию устанавливает температуру 25°C.

**Чтобы ввести или изменить значение температуры центрифугирования:**

1. Нажмите клавишу **TEMP**. Дисплей **TEMP** (Температура) начнет мигать.
2. Если Вы введете неверное число, например, 60 °С, прибор дважды издаст предупреждающий звуковой сигнал. Нажмите клавишу **CE** (Сброс), чтобы убрать неверное значение с дисплея, затем введите правильное значение.
3. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) или любую другую параметрическую клавишу, чтобы сохранить введенное значение.

Установленную температуру можно изменить в любой момент работы. Температура ротора будет изменена в соответствии с новым значением.

Реальная температура ротора, после достижения равновесия, контролируется с точностью  $\pm 0,5$  °С. При нарушении работы системы контроля температуры на дисплее появляется диагностическое сообщение **TEMP** (Температура), и ротор останавливается.

**ACCEL**  
(Разгон)

В данной центрифуге предусмотрены два режима разгона: режим максимального разгона (**MAX**) и режим медленного разгона. Режим максимального разгона используется по умолчанию. Для переключения между режимами используйте клавишу **ACCEL** (Разгон). Индикатор состояния для выбранного режима будет подсвечен.

**DECEL**  
(Торможение)

В данной центрифуге предусмотрены три режима торможения: режим максимального торможения, режим замедленного торможения и режим остановки по инерции. Режим максимального торможения используется по умолчанию. Для переключения между режимами используйте клавишу **DECEL** (Торможение). Индикатор состояния для выбранного режима будет подсвечен.

**РАБОТА ПО ПРОГРАММЕ****PROG**  
(Программа) и  
**SAVE**  
(Сохранить)

В памяти центрифуги могут храниться до девяти наборов параметров центрифугирования, называемых программами. Каждая программа имеет свой номер. Вызов программ выполняется с помощью цифровой клавиатуры. Программы остаются в памяти при выключении питания.

Выбрать предварительно сохраненную программу можно с помощью клавиш 1-9 на цифровой клавиатуре, или нажимая последовательно клавишу **PROG** (Программа).

**Чтобы записать или изменить программу:**

1. Нажмите клавишу **PROG** (Программа). Если в памяти центрифуги нет сохраненных программ, над клавишей **PROG** (Программа) появится тире. Текущие значения центрифугирования останутся на дисплее.
2. С помощью цифровой клавиатуры введите номер программы, тире будет заменено номером. Или выберите номер программы, нажимая клавишу **PROG** (Программа). Номер программы будет мигать, указывая на то, что Вы находитесь в режиме редактирования.

3. С помощью параметрических клавиш и цифровой клавиатуры введите значения параметров центрифугирования. После того, как все параметры введены, нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров). Индикатор **SAVE** (Сохранить) начнет мигать, указывая на то, что Вы можете сохранить программу.
4. Нажмите клавишу **SAVE** (Сохранить), чтобы сохранить программу в памяти под выбранным номером. На дисплее появятся значения текущего центрифугирования.

**Чтобы загрузить программу для центрифугирования:**

1. Нажмите клавишу **PROG** (Программа).
2. Нажмите на цифровой клавиатуре номер нужной программы.
3. Нажмите клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и **START** (Старт).

Чтобы изменить какой-нибудь параметр в ходе центрифугирования без изменения программы, выполните действия, описанные выше, а затем нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров). **НЕ НАЖИМАЙТЕ** клавишу **SAVE** (Сохранить). Центрифугирование будет выполнено с использованием измененного параметра. Номер над клавишей **PROG** (Программа) погаснет, указывая на то, что центрифугирование выполняется не по программе.

**АКТИВАЦИОННЫЕ КЛАВИШИ**

С помощью активационных клавиш Вы можете контролировать следующие функции ультрацентрифуги.

**VACUUM**  
(Вакуум)

Система обеспечения вакуума активируется автоматически с началом центрифугирования при нажатии клавиш **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и **START** (Старт). Чтобы вакуумировать центрифужную камеру в любое другое время, убедитесь в том, что крышка центрифужной камеры закрыта, и нажмите клавишу **VACUUM** (Вакуум). Крышка может быть открыта только при нормальном (атмосферном) давлении в центрифужной камере и при полной остановке ротора.

В начале центрифугирования ротор не разгоняется до скорости, превышающей 3000 об/мин, до тех пор, пока давление в центрифужной камере больше 750 микрон.

Индикаторы 750, 200 и <20 (микрон), расположенные на верхнем дисплее, показывают примерное давление в центрифужной камере (см. таблицу 2-1). В данный момент времени горит только один индикатор. При достижении глубины вакуума в камере менее 20 микрон, горит индикатор <20 до тех пор, пока не будет нажата клавиша **VACUUM** (Вакуум) для девакуумирования центрифужной камеры.

Таблица 2-1. Индикаторы давления в центрифужной камере

Давление, микрон	Индикатор 750	Индикатор 200	Индикатор <20
750 и больше	мигает	отключен	отключен
От 220 до 750	горит ровно	мигает	отключен
От 20 до 200	отключен	горит ровно	мигает
<20	отключен	отключен	горит ровно

**START**  
(Старт)

Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и клавишу **START** (Старт), чтобы начать центрифугирование. Если нажать только клавишу **START** (Старт), центрифугирование не будет начато. Если Вы случайно нажали клавишу **START** (Старт), чтобы начать центрифугирование, нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), а затем – снова клавишу **START** (Старт).

При нажатии клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и затем клавиши **START** (Старт), прибор проверяет, был ли введен один из трех параметров: **TIME** (Центрифугирование с хронометрированием),  $\omega^2t$  или **HOLD** (Центрифугирование без хронометрирования). Если режим хронометрирования не выбран, прозвучит двойной звуковой сигнал, а дисплей **TIME** (Время) начнет мигать. Выберите режим и нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров). (Если при вводе параметров температура указана не была, автоматически используется температура 25°C.) Нажмите клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и **START** (Старт), чтобы начать центрифугирование.

При разгоне ротора зеленый светодиодный индикатор над клавишей **START** (Старт) начинает мигать. По достижении установленной скорости этот индикатор перестает мигать и горит ровным светом до истечения времени центрифугирования или до тех пор, пока не будет нажата клавиша **STOP** (Стоп).

**STOP**  
(Стоп)

Используйте клавишу **STOP**, в следующих ситуациях.

- Чтобы остановить центрифугирование в любой момент времени. Зеленый индикатор над клавишей означает торможение ротора. После остановки ротора, индикатор погасает, и раздается звуковой сигнал.
- Чтобы просмотреть значения параметров в момент начала торможения, нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), а затем в течение 5 секунд – клавишу **STOP** (Стоп).
- Чтобы увидеть значение  $\omega^2t$  в момент начала торможения, нажмите последовательно клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), **STOP** (Стоп) и  $\omega^2t$ . Значение  $\omega^2t$  будет показано на дисплее **SPEED** (Скорость).

**ФУНКЦИЯ ОТСРОЧЕННОГО ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ ПО ПРОГРАММЕ**

Функция отсроченного центрифугирования по программе позволяет выполнять центрифугирование в заранее определенное время в отсутствие оператора. Например, если Вы хотите выполнить четырехчасовое центрифугирование и закончить его в 8 часов, Вы можете запрограммировать центрифугу таким образом, чтобы она подготовила ротор при определенной температуре в течение определенного периода времени (при неподвижном роторе), а затем автоматически начала центрифугирование в 4 часа.

Для проведения отсроченного центрифугирования создается специальная программа (так называемая, программа 0), а после нее выполняется вторая программа, в которой записаны параметры центрифугирования.

**СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ 0**

Первая программа – программа 0 – используется для задержки начала центрифугирования до нужного времени. Введите установки в соответствии с указаниями, приведенными ниже.

1. Нажмите клавишу **PROG** (Программа), а затем на цифровой клавиатуре – клавишу **0**. Над клавишей **PROG** (Программа) появится мигающий ноль. На дисплее будут показаны текущие значения для программы 0.
2. С помощью параметрических клавиш и цифровой клавиатуры введите время и температуру центрифугирования. В программе 0 Вы не можете изменить значение скорости, оно остается равным нулю. Если Вы попытаетесь изменить скорость, раздастся предупреждающий звуковой сигнал.
3. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров). Сообщение **SAVE** (Сохранить) будет мигать, указывая на то, что Вы можете сохранить установки программы.
4. Нажмите клавишу **SAVE** (Сохранить), чтобы сохранить программу 0.

**ЗАГРУЗКА ПРОГРАММЫ 0 СОВМЕСТНО С ДРУГОЙ ПРОГРАММОЙ**

Чтобы выполнить программу 0, а затем какую-либо другую программу, выполните следующие действия.

1. Нажмите клавишу **PROG** (Программа), а затем – клавишу **0**. Над клавишей **PROG** (Программа) появится мигающий ноль. На дисплее будут показаны текущие значения для программы 0.
2. С помощью цифровой клавиатуры выберите нужную сохраненную программу. На дисплее **PROG** (Программа) появится номер выбранной программы. На дисплее будут показаны текущие значения для выбранной программы. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров).
3. Чтобы активировать отсроченное центрифугирование, нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), затем – клавишу **START** (Старт).

На дисплее **SPEED** (Скорость) появится надпись "delay" (Задержка старта), а на дисплее **PROG** (Программа) будет показан номер программы, в соответствии с которой будет выполнено центрифугирование. После того, как отсчет времени программы 0 достигнет нуля, начнется центрифугирование по выбранной программе.

**Пример: Чтобы выполнить программы 0 и 3,**

Нажмите клавиши **PROG** (Программа), **0**, **3** и **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров).

Нажмите клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и **START** (Старт).

**РЕДАКТИРОВАНИЕ  
УСТАНОВОК В ХОДЕ  
ВЫПОЛНЕНИЯ  
ОТСРОЧЕННОГО  
ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ**

**ЗАМЕЧАНИЕ**

Если Вы изменяете установки центрифугирования в ходе выполнения программы 0, выполнение второй программы будет *автоматически отменено*. Работа центрифуги будет остановлена по окончании программы 0.

Чтобы отредактировать установки в ходе центрифугирования (без сохранения сделанных изменений), используйте параметрические клавиши и цифровую клавиатуру так, как это описано выше. Затем нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров). НЕ нажимайте клавишу **SAVE** (Сохранить). Центрифугирование будет выполняться с учетом сделанных изменений. Подсвеченный номер программы над клавишей **PROG** (Программа) исчезнет, поскольку центрифугирование будет выполняться не по программе.

## Выполнение центрифугирования



В этой главе приводится краткое описание режимов центрифугирования: обычного, по программе, зонального и с отсроченным стартом. Используйте роторы Beckman Coulter, прочитав предварительно соответствующее руководство для роторов и издание *Rotors and Tubes Manual (LR-IM)* (Руководство по роторам и емкостям для центрифугирования). В этих руководствах приводится информация по подготовке роторов к работе и использованию принадлежностей для центрифугирования. Для ускорения достижения температурного равновесия, перед центрифугированием охлаждайте или нагревайте ротор до нужной температуры.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Нельзя проводить центрифугирование рядом с легковоспламеняющимися жидкостями или газами. Центрифугирование горючих жидкостей также недопустимо. Во время центрифугирования не облакачивайтесь на центрифугу и ничего не ставьте на ее крышку.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Следует проявить особое внимание при центрифугировании патогенных, токсичных и радиоактивных материалов. Обращайтесь с инфекционными образцами в соответствии с установленными правилами, позволяющими предотвратить распространение заболевания. Поскольку пролитые образцы могут образовывать аэрозоли, позаботьтесь о мерах защиты против аэрозолей. Не выполняйте центрифугирование токсичных, патогенных или радиоактивных образцов, не приняв надлежащих мер защиты. Проконсультируйтесь у специалиста по технике безопасности Вашей лаборатории о требующихся методах защиты и деконтаминации. Удостоверьтесь в том, что эти меры не повредят центрифугу (более подробная информация приводится в главе 4, а также в приложении А издания *Rotors and Tubes* (Руководство по роторам и емкостям для центрифугирования)).

Чтобы открыть центрифужную камеру, система обеспечения вакуума должна быть отключена, а питание центрифуги включено.

## ОБЫЧНОЕ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ

1. Убедитесь в том, что питание центрифуги включено, затем откройте крышку центрифужной камеры, установите ротор и закройте крышку. Если Вы хотите немедленно вакуумировать камеру, нажмите клавишу **VACUUM** (Вакуум).
2. Введите нужные параметры (SPEED (Скорость), TEMP (Температура), а также TIME (Время) или HOLD (Центрифугирование без хронометрирования), или  $\omega^2 t$ ).
3. Если требуется, введите режимы разгона и торможения (ACCEL, DECEL). Если режимы не указаны, будет выполнен максимальный разгон и торможение.
4. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), затем – **START** (Старт). (Если Вы не нажали клавишу **VACUUM** (Вакуум) раньше, будет активирована система обеспечения вакуума.)

Чтобы завершить центрифугирование в режиме HOLD (Без хронометрирования) или прервать центрифугирование в любом другом режиме по какой-либо причине, нажмите клавишу **STOP** (Стоп).

Центрифугирование с хронометрированием и в режиме  $\omega^2 t$  останавливается автоматически, прибор издает звуковой сигнал. После остановки ротора, нажмите клавишу **VACUUM** (Вакуум), чтобы девакуумировать камеру.

Откройте камеру и выньте ротор. Чтобы сохранить центрифужную камеру чистой и сухой, между прогонами центрифуги держите крышку камеры закрытой.

## ПОВТОР ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ

Чтобы повторить центрифугирование, нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), а затем – клавишу **START** (Старт). При этом нет необходимости повторно вводить параметры центрифугирования, если Вы не хотите изменить их.

## ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ ПО ПРОГРАММЕ

1. Убедитесь в том, что питание центрифуги включено, затем откройте крышку центрифужной камеры, установите ротор и закройте крышку. Если Вы хотите немедленно вакуумировать камеру, нажмите клавишу **VACUUM** (Вакуум).
2. Нажмите клавишу **PROG** (Программа), затем с помощью цифровой клавиатуры введите номер нужной программы. (Или нажимайте последовательно клавишу **PROG** (Программа)).
3. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), затем – **START** (Старт). (Если Вы не нажали клавишу **VACUUM** (Вакуум) раньше, будет активирована система обеспечения вакуума.)

В ходе центрифугирования по программе можно изменить любой параметр. Сделанные изменения будут касаться *только* текущего центрифугирования. Чтобы изменить значения параметра во время центрифугирования:

1. Нажмите нужную параметрическую клавишу (например, **SPEED** (Скорость)).
2. Введите новое значение.
3. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров).

Параметры текущего центрифугирования будут соответственно изменены. Центрифугирование в режиме хронометрирования и  $\omega^2 t$  останавливаются автоматически при достижении установленных значений.

4. После остановки ротора, нажмите клавишу **VACUUM** (Вакуум) для девакуумирования центрифужной камеры.
5. Откройте камеру и выньте ротор. Чтобы сохранить центрифужную камеру чистой и сухой, между прогонами центрифуги держите крышку камеры закрытой.

## ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ В РЕЖИМЕ ОТСРОЧЕННОГО СТАРТА

1. Убедитесь в том, что питание центрифуги включено, затем откройте крышку центрифужной камеры, установите ротор и закройте крышку.
2. Нажмите клавишу **PROG** (Программа), на цифровой клавиатуре нажмите **0**, а затем номер второй программы (собственно программы центрифугирования). Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров).
3. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), затем – клавишу **START** (Старт).

На дисплее **SPEED** (Скорость) появится надпись "delay" (Задержка старта), а на дисплее **PROG** (Программа) будет показан номер программы, в соответствии с которой будет выполнено центрифугирование. После того как отсчет времени программы 0 достигнет нуля, начнется центрифугирование по выбранной программе. (Если вторая программа не выбрана, будет выполнена только программа 0.)

## ЗОНАЛЬНОЕ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При зональном центрифугировании вращающиеся части центрифуги открыты. Перед выполнением зонального центрифугирования оператор должен пройти соответствующий инструктаж по технике безопасности. Следует учитывать, что в центрифужную камеру можно случайно уронить мелкие предметы: ручки, карандаши, гемостатические зажимы. При работе в зональном режиме запрещено носить свободную лабораторную одежду, галстуки, шарфы и длинные ожерелья.

В зональном режиме используйте только специальные зональные роторы.

Прочитайте подробные инструкции о подготовке и загрузке зонального ротора в соответствующем руководстве для ротора. Затем выполните зональное центрифугирование в соответствии с приведенными ниже указаниями.

1. Охладите зональный ротор до нужной температуры.
2. Поверните ключ влево, чтобы перейти в режим зонального центрифугирования. (Стрелка на ключе укажет на пиктограмму зонального центрифугирования.) В этом режиме допускается центрифугирование при открытой крышке со скоростью до 3000 об/мин.
3. Подготовьте ротор. Установите ротор, экран, защищающий от конденсации и вращающийся экран (см. руководство для зонального ротора).
4. Введите нужные параметры: SPEED (Скорость), TEMP (Температура), а также TIME (Время), HOLD (Центрифугирование без хронометрирования) или  $\omega^2t$ . (В режимах TIME (Время) и  $\omega^2t$  обратный отсчет времени начнется только тогда, когда будет закрыта крышка центрифужной камеры после загрузки ротора, давление в камере упадет ниже 1000 микрон и скорость ротора достигнет 3100 об/мин.)
5. Нажмите клавишу **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров), а затем – клавишу **START** (Старт). Ротор будет разогнан до скорости загрузки (либо до принятой по умолчанию скорости 2000 об/мин, либо до определяемой пользователем скорости между 2000 и 3000 об/мин). Ротор продолжает вращаться со скоростью загрузки до тех пор, пока не будет закрыта крышка центрифужной камеры.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

При выполнении последовательных центрифугирований в зональном режиме: в конце каждого прогона центрифуга автоматически переходит в режим обычного центрифугирования. Чтобы продолжить центрифугирование в зональном режиме, необходимо повернуть ключ слева направо (по часовой стрелке) и затем обратно. Затем нажать клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и **START** (Старт). Если Вы нажмете эти клавиши, не повернув ключ, на дисплее появится диагностическое сообщение DOOR (Крышка). Центрифугирование не будет начато. Нажмите клавишу **CE** (Сброс), чтобы убрать сообщение с дисплея. Чтобы продолжить центрифугирование в зональном режиме, поверните ключ так, как это описано выше, и снова нажмите клавиши **ENTER/RECALL** (Ввод/Просмотр параметров) и **START** (Старт).

6. Загрузите ротор.
7. Отсоедините держатель линий тока жидкости и закройте ротор.

#### РАЗГОН

8. Закройте центрифужную камеру. Система обеспечения вакуума будет активирована автоматически. Ротор будет вращаться со скоростью 3000 об/мин до тех пор, пока давление в камере не опустится ниже 750 микрон, а затем будет разогнан до установленной скорости; начнется отсчет оставшегося или прошедшего времени.

#### ТОРМОЖЕНИЕ

9. После истечения времени центрифугирования (оставшееся время равно нулю, достигнуто введенное значение  $\omega^2t$  или нажата клавиша **STOP** (Стоп)), скорость ротора будет снижена до 2000 об/мин.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

Чтобы прервать зональное центрифугирование, нажмите клавишу **STOP** (Стоп). Когда скорость ротора снизится до 2000 об/мин, снова нажмите клавишу **STOP** (Стоп).

10. Когда скорость ротора снизится до 2000 об/мин (см. показания на дисплее SPEED (Скорость)), раздастся серия звуковых сигналов. Нажмите клавишу **VACUUM** (Вакуум), чтобы девакуумировать центрифужную камеру. Затем откройте крышку центрифуги.

#### РАЗГРУЗКА РОТОРА

11. Разгрузите ротор в соответствии с инструкциями соответствующего руководства для ротора. После разгрузки ротора, нажмите клавишу **STOP** (Стоп), чтобы остановить ротор. Чтобы сохранить камеру чистой и сухой, держите ее закрытой между прогонами центрифуги.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

При остановке ротора центрифуга автоматически переходит в режим обычного центрифугирования.

#### ДЛЯ ЗАПОМИНАНИЯ

- По возможности держите крышку центрифужной камеры закрытой. Это обеспечит оптимальную работу системы обеспечения вакуума, а также чистоту камеры.
- Для быстрого достижения температурного равновесия охлаждайте или нагревайте ротор до нужной температуры перед центрифугированием.
- Подробные инструкции по подготовке, использованию и обслуживанию ротора см. в соответствующем руководстве для ротора.
- Если в ходе центрифугирования на дисплее появляются диагностические сообщения, см. их описание в главе 4.



## Обслуживание центрифуги и устранение неисправностей

В этой главе приводится список возможных неисправностей, вероятные причины их появления и предлагаются действия по устранению возникших проблем. Также рассматриваются процедуры обслуживания центрифуги. Если Вы столкнулись с проблемой, не описанной в этом руководстве, свяжитесь с Вашим представителем компании Beckman Coulter.

### ЗАМЕЧАНИЕ

Перед вызовом специалиста компании Beckman Coulter для проведения технического обслуживания, оператор обязан провести обеззараживание центрифуги, роторов и всех принадлежностей.

### ДЕЙСТВИЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ПИТАНИЯ ВО ВРЕМЯ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ

Если в ходе центрифугирования происходит отключение питания, ротор начинает остановку в инерционном режиме. Если при восстановлении питания скорость ротора превышает 1000 об/мин, центрифугирование будет продолжено, и ротор разогнан до установленной скорости с максимальным разгоном. На дисплее появится предупреждающее диагностическое сообщение **PWR** (Питание).

Если скорость ротора во время отключения питания упала ниже 1000 об/мин или ротор остановился, центрифугирование будет автоматически начато сначала. При центрифугировании с хронометрированием, на дисплее **TIME** (Время) будет установлено исходное значение времени. В режиме **HOLD** (Центрифугирование без хронометрирования), будет набрана установленная скорость центрифугирования, а отсчет времени начнется с нуля. На дисплее появится предупреждающее диагностическое сообщение **PWR** (Питание).

### КАК ИЗВЛЕЧЬ ОБРАЗЦЫ В СЛУЧАЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ

Если питание отключается на продолжительный период времени, возможно, Вам понадобится достать образцы из ротора. (Остановка ротора без торможения может занять несколько часов.) Чтобы открыть крышку центрифужной камеры при таких обстоятельствах, необходимо удалить корпус контрольной панели и переднюю панель, а затем открыть замок крышки камеры.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При выполнении процедур обслуживания, связанных с удалением внешних панелей центрифуги, возникает риск поражения электрическим током и/или травмы оператора. Поэтому, отключите питание центрифуги и отсоедините электрический кабель от источника питания. Поручите выполнение процедуры квалифицированному специалисту.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Описанная ниже процедура должна выполняться только в случае крайней необходимости и только квалифицированным специалистом.

1. Пальцами ослабьте две металлические защелки (см. рисунок 4-1), расположенные в нижних углах в задней части корпуса контрольной панели. Снимите корпус контрольной панели.

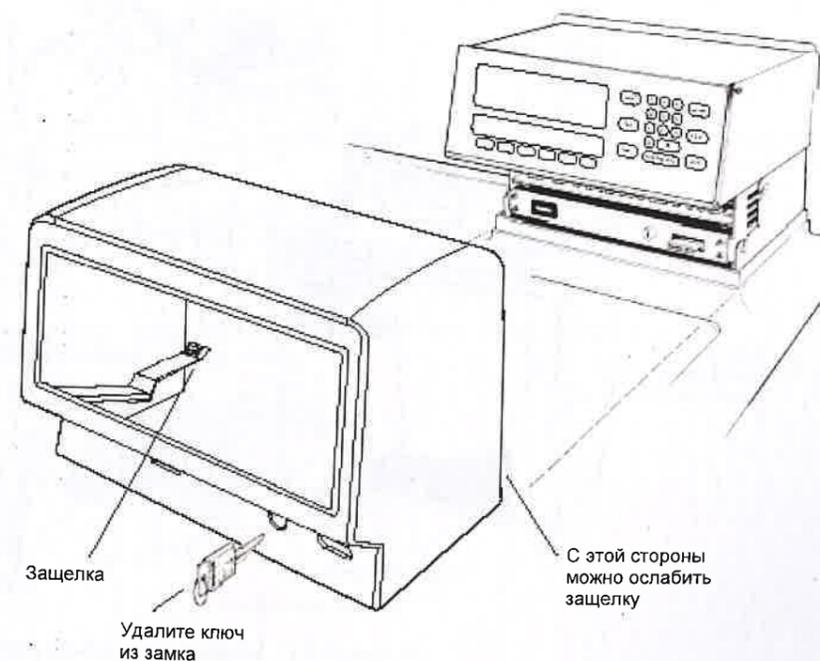


Рисунок 4-1. Удаление корпуса контрольной панели

- Чтобы снять переднюю панель, используйте длинный тонкий стержень (около 1,5 мм в диаметре). Ослабьте с его помощью защелку (см. рисунок 4-2). Ослабив защелку одной рукой, другой поднимите передний край верхней панели на несколько сантиметров, затем уберите стержень. Наклоните переднюю панель на себя.
- Поднимите переднюю панель, чтобы освободить фиксирующие ее лапки.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

После удаления панели, прислушайтесь, не продолжается ли вращение ротора и работа двигателя. Прикоснитесь к корпусу вентилятора (рисунок 4-3). Проверьте, не чувствуете ли Вы вибрацию. При наличии вибрации или звуков работы двигателя не продолжайте процедуру.

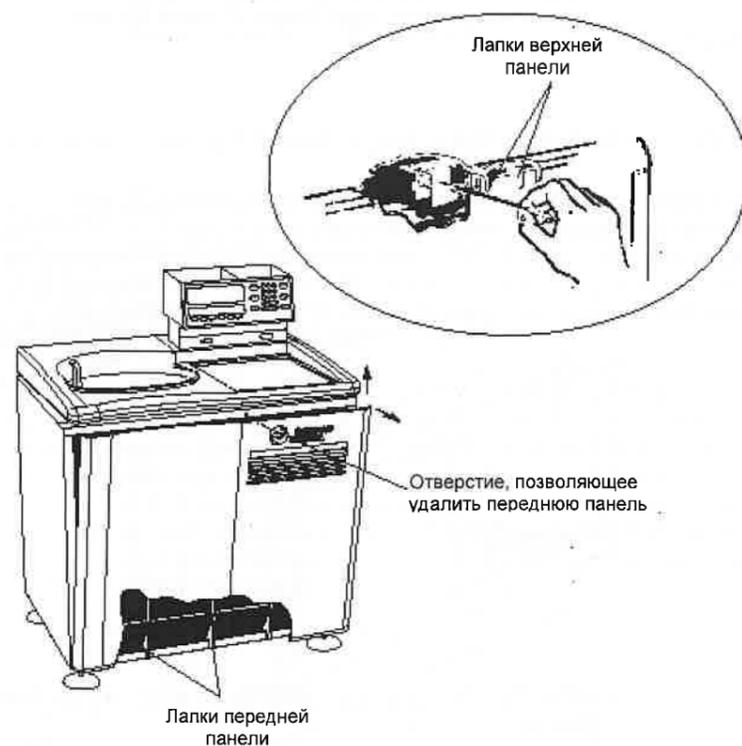


Рисунок 4-2. Удаление передней панели

- Девакумируйте центрифужную камеру, медленно поворачивая винт на клапане соленоида вакуумной системы направо до тех пор, пока Вы не услышите, как воздух проникает в центрифужную камеру. Если Вы услышите высокий звук, закройте клапан и подождите некоторое время, поскольку ротор еще не остановился.
- Через 10 секунд после того, как звуки, которые издает ротор при остановке, прекратятся, поверните винт налево до упора.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**НИКОГДА** не пытайтесь замедлить или остановить ротор рукой.

- Опустите вниз блокировочный штырь (рисунок 4-3) и откройте свободной рукой крышку центрифужной камеры. (Если ротор все еще вращается, закройте крышку и подождите некоторое время.)
- После того, как Вы достанете образцы из ротора, возвратите на место переднюю панель центрифуги. Вставьте лапки в нижнюю часть передней панели в выступ на основании центрифуги и выровняйте переднюю панель по краям боковых панелей.

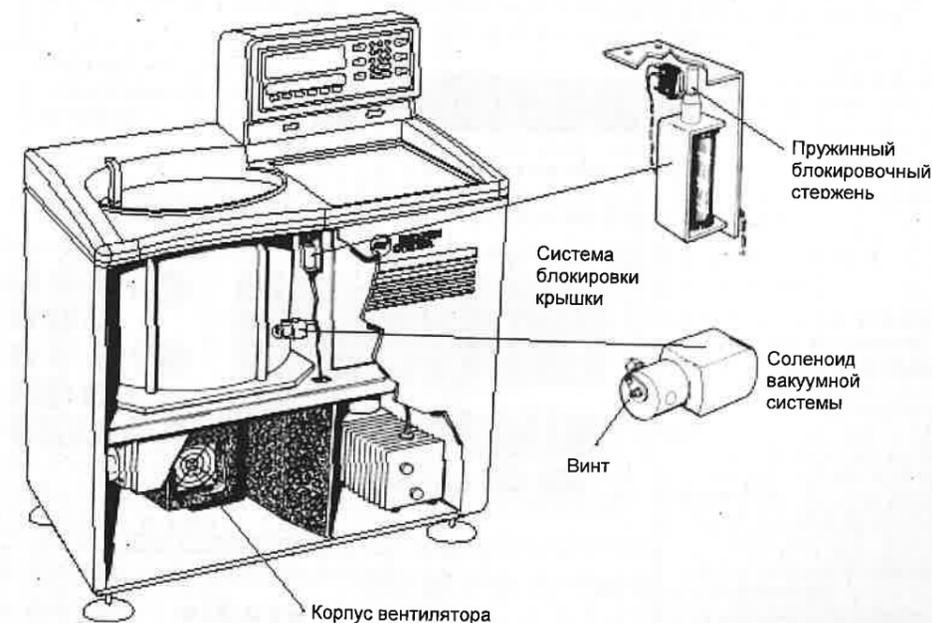


Рисунок 4-3. Вид центрифуги внутри (передняя панель удалена)

8. Поднимите передний край верхней панели на несколько сантиметров и вставьте под него верхний край передней панели. Осторожно опустите верхнюю панель.
9. Установите на место корпус контрольной панели, вставив его по двум направляющим так, чтобы аварийный выключатель питания попал в предназначенное для него отверстие. После установки корпуса, надавите на него до щелчка; корпус контрольной панели должен выровняться по отношению к другим панелям центрифуги.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не пытайтесь выполнить центрифугирование без установленной на место передней панели.

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ**

В определенных ситуациях, требующих внимания оператора, в левой части верхнего дисплея (см. рисунок 4-4) появляются диагностические сообщения красного цвета. Сообщения сопровождаются звуковым сигналом и остаются на дисплее до тех пор, пока не будет нажата клавиша **CE** (Сброс). Если Вы попытаетесь продолжить центрифугирование, не устранив проблемы, диагностическое сообщение появится вновь.

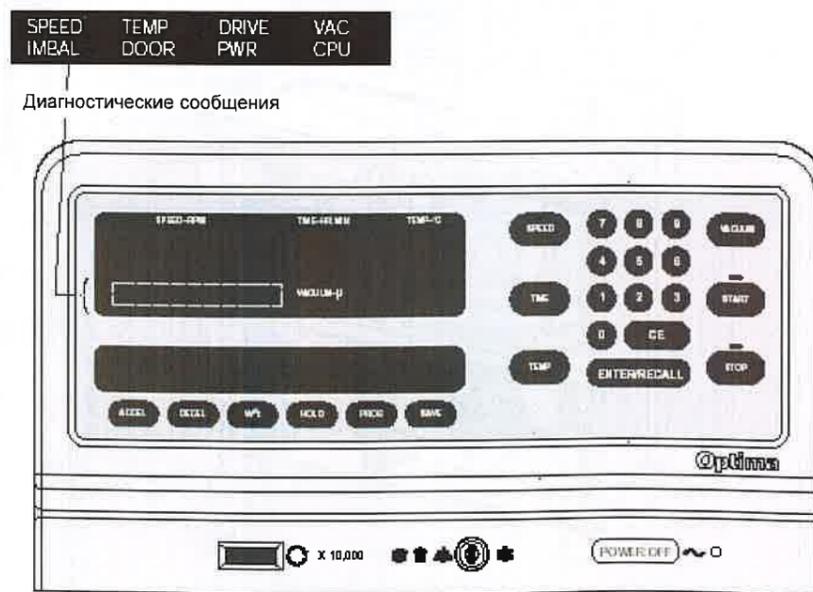


Рисунок 4-4. Расположение диагностических сообщений на контрольной панели

Появление некоторых сообщений не сопровождается остановкой центрифугирования. Они выполняют функции предупреждений. Другие сообщения указывают на ошибки в работе. Например, если Вы оставите крышку центрифужной камеры открытой и нажмете клавишу **START** (Старт), на дисплее появится сообщение **DOOR** (Крышка), информирующее о необходимости закрыть крышку.

Если при появлении диагностического сообщения, связанная с ним область дисплея начинает мигать, это означает, что возникший сбой в работе не позволяет продолжить центрифугирование. Центрифугирование будет остановлено.

В таблице 4-1 приводятся диагностические сообщения, вероятные причины их появления и рекомендуемые действия по устранению возникших проблем. Если проблему решить не удастся, свяжитесь с Вашим представителем компании Beckman Coulter.

Таблица 4-1. Диагностические сообщения

Сообщение	Неисправность	Рекомендуемые действия
<b>SPEED</b> (Скорость)	Установленная скорость превышает максимально допустимую для данного ротора; возможно, неверный или поврежденный диск контроля превышения скорости, также диск может просто отсутствовать	Проверьте установленную скорость; убедитесь в том, что ротор чист, не поврежден и имеет правильный диск контроля превышения скорости (инструкции по замене приводятся в издании <i>Rotors and Tubes</i> [LR-IM] (Руководство по роторам и емкостям для центрифугирования)).
<b>TEMP</b> (Температура)	Неисправность системы контроля температуры или системы обеспечения вакуума	Убедитесь в том, что вентиляционное отверстие (в нижней части передней панели) не закрыто. Если проблему решить не удалось, свяжитесь с Вашим представителем компании Beckman Coulter.
<b>DRIVE</b> (Двигатель)	Ненормальное изменение скорости двигателя или перегрев двигателя	Убедитесь в том, что ротор правильно установлен на шпинделе; при отключении питания подождите 5 минут, двигатель должен остыть; проверьте, не закрыто ли отверстие для забора воздуха.
<b>VAC</b> (Вакуум)	Нарушение работы системы обеспечения вакуума	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте <b>О-образное кольцо (изоляция)</b> крышки на предмет загрязнения и повреждения.</li> <li>• Проверьте, не произошла ли утечка в области <b>О-образного кольца (изоляции)</b> ротора.</li> <li>• Проверьте вакуумную смазку. Если она молочного цвета, запустите систему обеспечения вакуума на нескольких часов или на ночь. Смазка должна быть прозрачной.</li> </ul>
<b>IMBAL</b> (Дисбаланс)	Ротор не уравновешен	Проверьте балансировку ротора.
<b>DOOR</b> (Крышка)	Нажата клавиша <b>START</b> (Старт), но крышка центрифужной камеры открыта	Закройте крышку центрифужной камеры.
<b>PWR</b> (Питание)	Нарушение подачи электропитания в ходе центрифугирования	Проверьте дисплей <b>TIME</b> (Время); возможно, центрифугирование будет приостановлено или начато сначала.
<b>CPU</b> (Процессор)	Нарушение работы микропроцессора или <b>потеря данных, хранящихся в памяти</b>	Свяжитесь с Вашим представителем компании Beckman Coulter.

## ПРОЦЕДУРЫ ОЧИСТКИ

Протирайте поверхности центрифуги тканью, смоченной мягким детергентом, таким как Beckman Solution 555™ (разведенным водой в отношении 5 или 10 к 1). Всегда сразу вытирайте пролитые образцы, для предотвращения коррозии и загрязнения, не позволяйте пролитой жидкости высыхать на поверхностях центрифуги. (Будьте внимательны при снятых панелях: пролив жидкость на открытые части центрифуги, Вы можете их повредить.)

Между прогонами центрифуги держите крышку центрифужной камеры закрытой, чтобы избежать накопления грязи и пыли в камере.

## ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ

В случае загрязнения центрифуги, роторов и принадлежностей для центрифугирования радиоактивными или патогенными растворами, выполните все необходимые для обеззараживания процедуры в соответствии с указаниями специалиста по технике безопасности Вашей лаборатории. Чтобы убедиться в том, что используемый метод обеззараживания не приведет к повреждению центрифуги и ее принадлежностей, внимательно прочитайте издание *Chemical Resistances* (Устойчивость к химическим воздействиям), код IN-175, или получите информацию у Вашего представителя компании Beckman Coulter.

## СТЕРИЛИЗАЦИЯ И ДЕЗИНФЕКЦИЯ

Крышка центрифуги покрыта уретановой краской, другие поверхности – краской общего назначения. Для очистки этих поверхностей может использоваться этанол (70%). В издании IN-175 приводится информация об устойчивости деталей центрифуги к химическим воздействиям.

Специалисты компании Beckman Coulter протестировали описанные выше методы и установили, что эти методы не могут причинить какой-либо ущерб центрифуге. Однако компания Beckman Coulter никоим образом не гарантирует, что их использование позволит провести качественное обеззараживание и стерилизацию. Относительно методов обеззараживания и стерилизации центрифуги следует проконсультироваться со специалистом по технике безопасности Вашей лаборатории.

## ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ ЦЕНТРИФУГИ

Для того чтобы получить инструкции и содействие в подготовке центрифуги к транспортировке и/или к долговременному хранению, свяжитесь с Вашим представителем компании Beckman Coulter. Температура и влажность в помещении, где хранится центрифуга, должны соответствовать приведенным в СПЕЦИФИКАЦИЯХ К ЦЕНТРИФУГЕ в начале настоящего руководства.

\* Существует опасность возгорания. Не используйте рядом с работающей центрифугой и не центрифугуйте.

## СПИСОК ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

Свяжитесь с отделом продаж компании Beckman Coulter (1-800-742-2345 в США) или с Вашим представителем компании, чтобы получить информацию о запасных частях, принадлежностях и роторах для центрифуги. Список роторов и принадлежностей, необходимых для работы, также приводится в каталоге *Ultracentrifuge Rotors, Tubes & Accessories* (BR-8101, он доступен по адресу в интернет [www.beckmancoulter.com](http://www.beckmancoulter.com)). Для удобства краткий список принадлежностей приводится ниже.

Силиконовая вакуумная смазка (1 унция; 29,57 мл) . . . . .	335148
Смазка Spinkote (2 унции; ~ 60 мл) . . . . .	306812
Раствор Beckman Solution 555 (1 унция; 29,57 мл). . . . .	339555
О-образное кольцо (изоляция) центрифужной камеры . . . . .	801778
Журнал для работы с препаративной ультрацентрифугой . . . . .	330049
Журнал роторов . . . . .	339587
Смазка для вакуумного насоса с непосредственным приводом. . . . .	341661
Смазка для диффузионного насоса . . . . .	330246

## СПЕЦИАЛЬНОЕ ГАРАНТИЙНОЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВО НА ПРЕПАРАТИВНЫЕ УЛЬТРАЦЕНТРИФУГИ СЕРИИ OPTIMA™ L, LE, L-XP И XL

В соответствии с условиями и исключениями, описываемыми ниже, и гарантийными обязательствами, действительными на момент продажи, фирма Beckman Coulter обязуется выполнить ремонт или, по усмотрению фирмы, замену любых дефектных частей и материалов в течение 1 года после поставки ультрацентрифуги Optima (далее - продукт). Гарантийное обслуживание предоставляется непосредственному покупателю и выполняется фирмой Beckman Coulter или ее авторизованным представительством в том случае, если промышленные исследования, проведенные фирмой Beckman Coulter, подтверждают возникновение дефекта в условиях правильной эксплуатации центрифуги.

Срок службы некоторых компонентов и комплектующих составляет менее 1 года. Если эти компоненты и комплектующие не соответствуют предъявляемым требованиям, фирма Beckman Coulter обязуется выполнить ремонт или, по усмотрению фирмы, замену любых дефектных частей и материалов. Условия, при которых осуществляется такое обслуживание (продолжительность эксплуатации, причина возникновения дефекта, объем гарантийного обслуживания и т.д.), определяются фирмой Beckman Coulter индивидуально.

### ЗАМЕНА ЧАСТЕЙ

Любые части, позиционируемые как дефектные, должны быть по требованию фирмы Beckman Coulter возвращены на завод-изготовитель (расходы по перевозке несет Покупатель). Если будет обнаружено, что эти части действительно являются дефектными, расходы по перевозке оплачиваются фирмой Beckman, в противном случае - части возвращаются Покупателю наложенным платежом.

Гарантийное обслуживание не распространяется на продукты, изготовленные не фирмой Beckman Coulter. В случае возникновения дефектов таких продуктов фирма Beckman Coulter оказывает Покупателю разумную поддержку в получении гарантийного обслуживания от фирмы-изготовителя.

Повреждения центрифуги, произошедшие в результате ее эксплуатации с роторами, изготовленными не компанией Beckman Coulter, не подлежат обслуживанию по гарантии. Фирма Beckman Coulter отказывается от каких-либо гарантийных обязательств, выраженных явно или подразумеваемых, если продукты фирмы имеют следы ремонта или модификации, выполненные не персоналом фирмы Beckman Coulter, за исключением тех случаев, когда произведенные модификации сделаны с письменного согласия фирмы Beckman Coulter или же, по мнению фирмы Beckman Coulter, незначительны или являются следствием установки нового модуля для данных продуктов.

### СПЕЦИАЛЬНАЯ ГАРАНТИЯ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ

Если двигатель установлен правильно, а центрифуга эксплуатируется и обслуживается в соответствии с

требованиями, оговоренными ниже, замена двигателя в течение гарантийного периода (один год) не требуется. В течение периода со второго по десятый год эксплуатации стоимость замены двигателя пропорциональна времени его эксплуатации в том случае, если двигатель был установлен, эксплуатировался и обслуживался в соответствии с приведенными ниже требованиями.

Стоимость замены двигателя, не подлежащего обслуживанию в соответствии с гарантийным соглашением\*, равна текущей стоимости замены двигателя  $x$  на срок эксплуатации (количество лет)/10 + стоимость перевозки и трудозатрат.

### ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ДВИГАТЕЛЯ

1. Эксплуатация двигателя допускается только при номинальных скоростях и в указанном диапазоне температур.
2. Запрещается выполнять центрифугирование при неправильно установленном или неуравновешенном роторе. Нельзя допускать коррозию шпинделя, которая может произойти из-за пролитой в центрифужную камеру жидкости.
3. Разбирать двигатель, модифицировать его или ремонтировать имеет право только представитель компании Beckman Coulter.
4. Выполнять установку двигателя имеет право только представитель компании Beckman Coulter.
5. Центрифуга, в которой используется двигатель, и роторы, которые применяются для центрифугирования, должны быть изготовлены компанией Beckman Coulter. Их обслуживание также должно выполняться только представителем компании Beckman Coulter.

Если приведенные выше требования не соблюдаются, замена двигателя выполняется по полной стоимости.

### ОТКАЗ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

ДАННЫЕ ВЫШЕ ГАРАНТИИ ПОЛНОСТЬЮ ИСЧЕРПЫВАЮТ ВСЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА BECKMAN COULTER В ОТНОШЕНИИ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРИФУГИ И ЕЕ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ РАБОТЫ. КОРПОРАЦИЯ BECKMAN COULTER НЕ НЕСЕТ КАКОЙ-ЛИБО ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИЛИ СЛУЧАЙНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛЮБОГО ТИПА ВСЛЕДСТВИЕ ОБРАБОТКИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПРОДАЖИ, ОБРАЩЕНИЯ, РЕМОНТА, ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЛИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРОДУКТА.

\* Подробную информацию об обслуживании двигателя в соответствии с гарантийным соглашением можно получить у Вашего представителя компании Beckman Coulter.

## Научно-исследовательские отделения компании Beckman Coulter

### AUSTRALIA

Beckman Coulter Australia Pty Ltd  
Unit D, 24 College St.  
Gladesville, NSW 2111  
Australia  
Telephone: (61) 2 9844-6000  
or toll free: 1 800 060 880  
Fax: (61) 2 9844-6096  
email:  
lifescienceaustralia@beckman.com

### CANADA

Beckman Coulter (Canada) Inc.  
6755 Mississauga Road, Suite 600  
Mississauga, Ontario  
Canada L5N 7Y2  
Telephone: (905) 819-1234  
Fax: (905) 819-1485

### CHINA

Beckman Coulter Inc.  
Beijing Representative Office  
Unit 2005A, 2006-2009, East Ocean  
Center  
Jian Guomenwai Avenue  
Beijing 100004  
China  
Telephone: (86) 10 6515 6028  
Fax: (86) 10 6515 6025, 6515 6026

### EASTERN EUROPE/ MIDDLE EAST/AFRICA

Beckman Coulter International S.A.  
22, Rue Juste-Olivier  
Case Postale 301-303  
CH-1260 Nyon, Switzerland  
Telephone: (41) 22 994 07 07  
Fax: (41) 22 994 07 00

### FRANCE

Beckman Coulter France S.A.  
Paris Nord II, 33/66 rue des Vanesses  
B.P. 50359  
Villepinte, France  
95942 ROISSY CDG Cedex  
Telephone: 01 49 90 90 00  
Fax: 01 49 90 90 10  
e-mail:  
bioresearch.france@beckman.com

### GERMANY

Beckman Coulter GmbH  
Siemensstrasse 1  
D-85716 Unterschleissheim-Lohhof  
Germany  
Telephone: (89) 35870-0  
Fax: (89) 35870-490  
e-mail: bioresearch.de@beckman.com



### HONG KONG

Beckman Coulter Hong Kong Ltd.  
12th Floor, Oxford House  
979 King's Road  
Taikoo Place, Hong Kong  
Telephone: (852) 2814 7431, 2814 0481  
Fax: (852) 2814 1599, 2873 4511

### ITALY

Beckman Coulter S.p.a.  
Centro Direzionale Lombardo  
Palazzo F/1, Via Roma 108  
20060 Cassina de' Pecchi  
Milano, Italy  
Telephone: 02-953921  
Fax: 02-95392264  
e-mail:  
beckman\_italia@beckman.com

### JAPAN

Beckman Coulter K.K.  
Toranomon 37 Mori Bldg.  
3-5-1, Toranomon  
Minato-ku, Tokyo 105-0001  
Japan  
Telephone: 03-5404-8359  
Fax: 03-5404-8436

### MEXICO

Beckman Coulter de Mexico S.A. DE  
C.V.  
Avenida Popocatepetl #396  
Colonia Gral. Pedro Maria Anaya  
Codigo Postal 03340  
Maxico, D.F. / Mexico City  
Telephone: 525 605-77-70  
Fax: 525 575-18-25

### NETHERLANDS

Beckman Coulter Nederland B.V.  
Nijverheidsweg 21  
3641 RP-Mijdrecht  
Postbus 47  
3640 AA Mijdrecht  
The Netherlands  
Telephone: 0297-230630  
Fax: 0297-288082

### SINGAPORE

Beckman Coulter Singapore Pte. Ltd.  
116 Changi Road  
Unit #03-01/02  
Singapore 419718  
Telephone: (65) 339 3633  
Fax: (65) 336 6303

### SOUTH AFRICA

Beckman Coulter  
Stand 1A Primegro Park  
Tonetti Street  
1685 Halfway House  
Johannesburg  
Republic of South Africa  
Telephone: (27) 11-805-2014/5  
Fax: (27) 11-805-4120

### SPAIN

Beckman Coulter España S.A.  
C/ Caleruega, 81  
28033 Madrid, Spain  
Telephone: (34) 91 3836080  
Fax: (34) 91 3836096  
email:  
bioresearch.espana@beckman.com

### SWEDEN

Beckman Coulter AB  
Archimedesvaegen 7  
Box 111 56  
SE-168 11 Bromma  
Sweden  
Telephone: (0)8 564 85 900  
Telefax: (0)8 564 85 901

### SWITZERLAND

Beckman Coulter International S.A.  
22, Rue Juste-Olivier  
Case Postale 301-303  
CH-1260 Nyon  
Switzerland  
Telephone: 0800 850 810  
Fax: 0848 850 810

### TAIWAN

Beckman Coulter Taiwan Inc.  
Taiwan Branch  
8th Floor  
216 Tun Hwa South Road, Section 2  
Taipei 106, Taiwan  
Republic of China  
Telephone: (886) 2 2378 3456  
Fax: (886) 2 2377 0408

### TURKEY

Beckman Coulter Ltd.  
E-5 Yanyol Faith Cad.  
81410 Soganlik Kartal  
Istanbul  
Turkey  
Telephone: 90 216 309 1900  
Fax: 90 216 309 0090

### UNITED KINGDOM

Beckman Coulter United Kingdom Ltd  
Oakley Court  
Kingsmead Business Park  
London Road  
High Wycombe  
Bucks HP11 1JU  
England, U.K.  
Telephone: 01494 441181  
Fax: 01494 447558  
e-mail: beckman\_uk@beckman.com

Beckman Coulter, Inc. • 4300 N. Harbor Boulevard, Box 3100 • Fullerton, California 92834-3100  
Sales: 1-800-742-2345 • Service: 1-800-551-1150 • Internet: www.beckmancoulter.com • Telex: 678413 • Fax: 1-800-643-4366

