

## ДЛЯ ЧЕГО ТРЕБУЕТСЯ ИЗМЕРЯТЬ КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ИНКУБАЦИОННОМ ШКАФУ?

- Регулярный контроль колебаний температуры внутри каждого инкубационного шкафа, а также между шкафами, является эффективным средством контроля программы эксплуатации инкубатория.
- Чрезмерные колебания температуры в инкубационном шкафу указывают на технические неисправности или неверную эксплуатацию шкафа.
- Температурные колебания между шкафами указывают на неверную калибровку шкафов.



## МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ КОЛЕБАНИЙ В ИНКУБАЦИОННОМ ШКАФУ - ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ

- Колебание температуры воздуха в инкубационном шкафу контролируется с помощью измерения температуры скорлупы яиц, которые не выделяют или почти не выделяют эмбриональное тепло (неоплодотворенные яйца или яйца, находящиеся в инкубации между 2 и 7 днями) в различных точках шкафа.
- Важно для измерения применять одну и ту же методику.
- Для измерения температуры следует использовать одни и те же инструменты во всех инкубационных шкафах и регулярно проверять калибровку термометров.
- Только полностью загруженные яйцами инкубационные шкафы и многостадийные машины имеют сбалансированный тип закладки.
- Температуру следует измерять не ранее одного дня после закладки или после переноса яиц.
- Частота контроля зависит от частоты обнаруженных нарушений.
  - чем чаще выявляются нарушения режима, тем чаще следует проверять оборудование
  - следует делать проверки, минимум, раз в 3 месяца; если более, чем 10% шкафов имеют чрезмерные колебания температуры, следует осуществлять проверки более часто.

## МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ КОЛЕБАНИЙ В ИНКУБАЦИОННОМ ШКАФУ

В инкубационных шкафах, которые позволяют заходить и работать в них в процессе инкубации, температуру скорлупы яйца можно измерять, используя ушной термометр типа Braun ThermoScan® с предварительно нагретым наконечником.



В инкубационных шкафах, где доступ к яйцам в различных точках шкафа в процессе инкубации затруднен, температуру скорлупы яиц можно проверять, используя температурные самописцы с наружным температурным датчиком (например, Tinytags 4023).

## МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОМЕТРА BRAUN

### Шаг 1:

Проверить, что наконечник термометра чист и имеет новую пластиковую насадку. (Более ранние модели термометра требуется помещать в инкубационный шкаф на 30 минут до начала использования).

### Шаг 2:

Выявить неоплодотворенное яйцо в центре инкубационного лотка, используя электрический фонарь.



### Шаг 3:

Измерить температуру скорлупы в районе экватора яйца и убедиться, что наконечник термометра при этом плотно прилегает к поверхности скорлупы.



### Шаг 4:

Записать результаты измерений в соответствии с расположением яйца в шкафу.

Зона измерения  
температуры скорлупы



## МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ САМОПИСЦЕВ

### Шаг 1:

Перед использованием следует проверить, что все датчики температурных самописцев записывают одинаковую температуру.

### Шаг 2:

В соответствии с инструкциями изготовителя, настроить самописцы на снятие показаний температуры каждый час.

### Шаг 3:

Выявить неоплодотворенное яйцо в центре инкубационного лотка, используя электрический фонарь.

### Шаг 4:

Прикрепить наконечник температурного датчика с помощью липкой ленты к поверхности яйца в районе его экватора. Убедиться, что наконечник плотно и надежно прилегает к поверхности.



### Шаг 5:

Прикрепить самописец к лотку с яйцами.

### Шаг 6:

Вести запись температуры, в течение, минимум, одного дня.



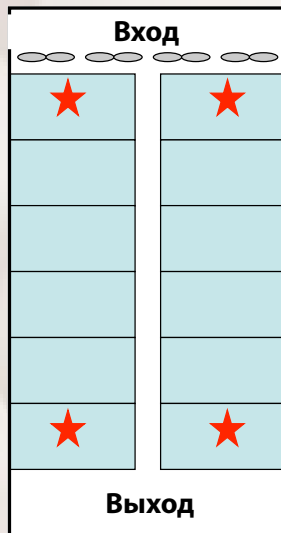
### Шаг 7:

Снять показания температуры с температурного самописца.

## ГДЕ СЛЕДУЕТ ИЗМЕРЯТЬ ТЕМПЕРАТУРУ

- Тип инкубационного шкафа обуславливает наиболее эффективные точки измерения температурных колебаний.
- Выбранные точки для измерения температуры должны располагаться в различных участках инкубационного шкафа.
  - В небольших инкубационных шкафах следует записывать температуру в 4-х различных участках.
  - В больших инкубационных шкафах с различными зонами контроля, каждую зону требуется контролировать, минимум, в двух точках.
- Следующие ниже диаграммы демонстрируют предлагаемые точки (★) измерения температуры.
- В одностадийных инкубационных шкафах температуру скорлупы яйца следует измерять между 2 и 7 днями инкубации.

## МНОГОСТАДИЙНЫЙ ШКАФ ТУННЕЛЬНОГО ТИПА

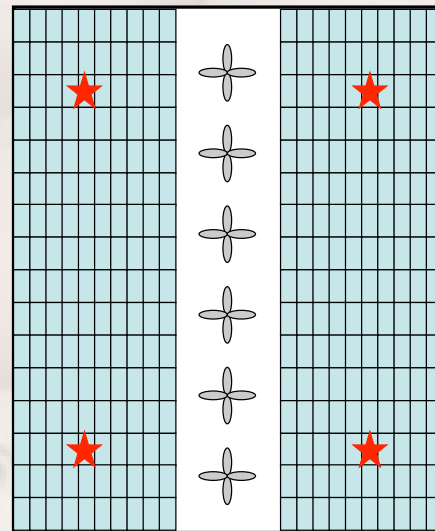


Диапазон приемлемой температуры скорлупы яйца

38.2 - 38.3°C  
(100.7 - 101°F)

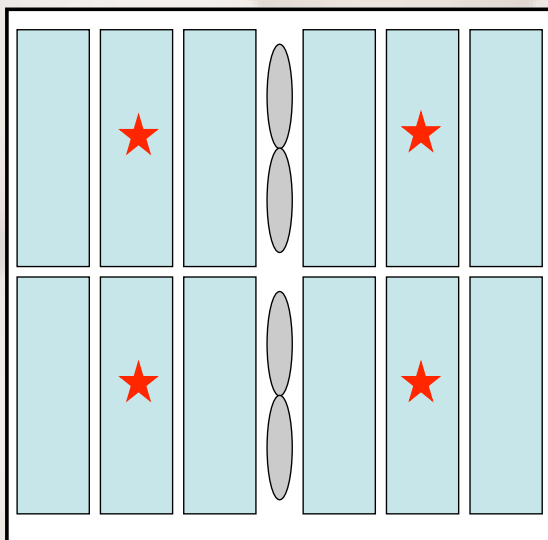
37.1 - 37.3°C  
(98.8 - 99.2°F)

## МНОГОСТАДИЙНЫЙ ШКАФ СО СТАЦИОНАРНЫМ СТЕЛЛАЖОМ



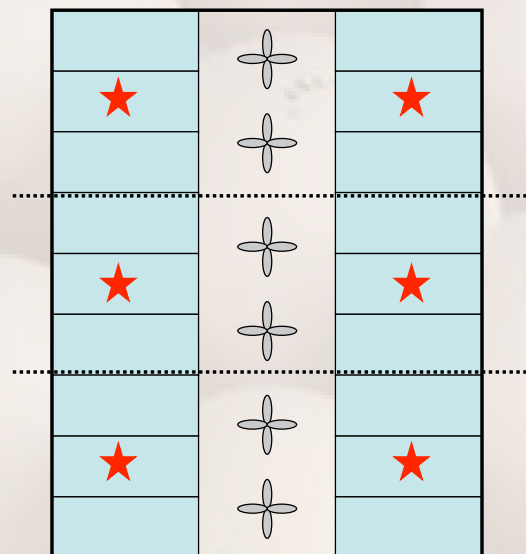
Температура скорлупы должна быть в пределах +/- 0.1°C (0.2°F) от рабочей температуры шкафа.

## МНОГОСТАДИЙНЫЙ СТЕЛЛАЖНЫЙ КАБИНЕТ



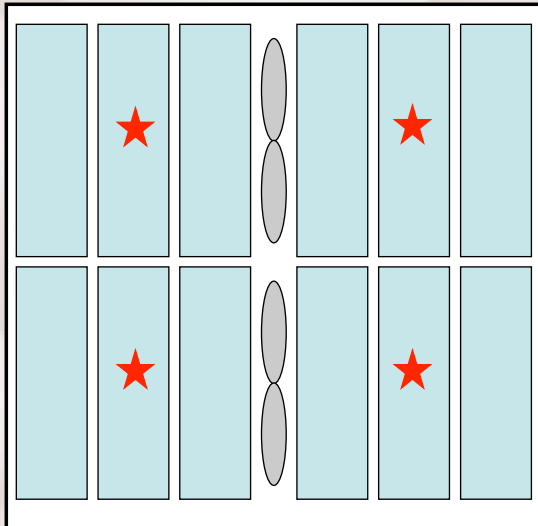
Температура скорлупы должна быть в пределах +/- 0.1°C (0.2°F) от рабочей температуры шкафа.

## МНОГОСТАДИЙНЫЙ СТЕЛЛАЖНЫЙ ШКАФ



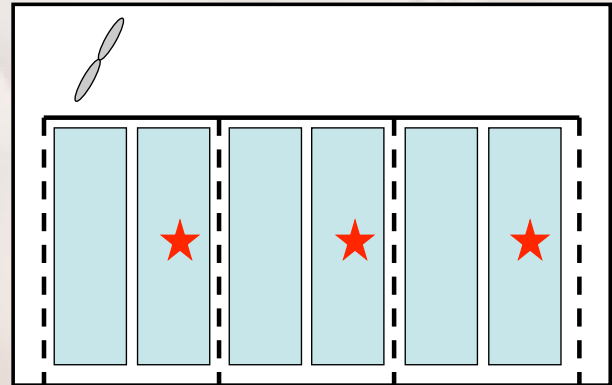
Температура скорлупы должна быть в пределах +/- 0.1°C (0.2°F) от рабочей температуры шкафа.

## ОДНОСТАДИЙНЫЙ СТЕЛЛАЖНЫЙ ШКАФ С ВЕРТИКАЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ВЕНТИЛЯТОРАМИ



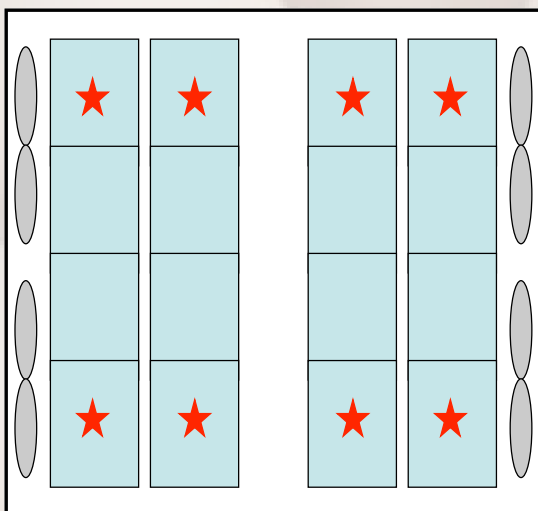
Температура скорлупы должна быть в пределах  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  ( $0.2^{\circ}\text{F}$ ) от рабочей температуры шкафа и должна измеряться между 2 и 7 днями инкубации.

## ОДНОСТАДИЙНЫЙ КАБИНЕТ С ЛАМИНАРНЫМ ПОТОКОМ



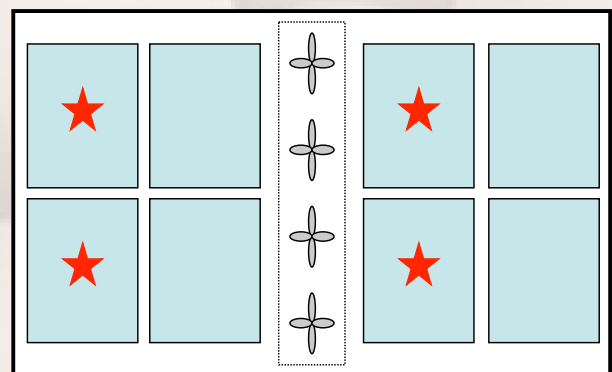
Температура скорлупы должна быть в пределах  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  ( $0.2^{\circ}\text{F}$ ) от рабочей температуры шкафа и должна измеряться между 2 и 7 днями инкубации.

## ОДНОСТАДИЙНЫЙ СТЕЛЛАЖНЫЙ ШКАФ



Температура скорлупы должна быть в пределах  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  ( $0.2^{\circ}\text{F}$ ) от рабочей температуры шкафа и должна измеряться между 2 и 7 днями инкубации.

## ОДНОСТАДИЙНЫЙ СТЕЛЛАЖНЫЙ ШКАФ С ГОРИЗОНТАЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ВЕНТИЛЯТОРАМИ



Температура скорлупы должна быть в пределах  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  ( $0.2^{\circ}\text{F}$ ) от рабочей температуры шкафа и должна измеряться между 2 и 7 днями инкубации.



## ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

- Сравнить температурные показания скорлупы в различных точках инкубационного шкафа и между шкафами.
- Если температура в какой-либо точке находится за пределами допустимого диапазона, тогда следует провести детальной техникой осмотр шкафа.
- Если замечена разница температурных данных между шкафами, тогда следует проверить калибровку шкафов.

№ шкафа	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Исправительные меры
Рабочая температура = 37.5°C (99.5°F), Допустимый диапазон = 37.4 - 37.6°C (99.3 – 99.7°F)					
1	37.5°C (99.5°F)	37.5°C (99.5°F)	37.4°C (99.4°F)	37.5°C (99.5°F)	
2	37.5°C (99.5°F)	37.4°C (99.4°F)	37.6°C (99.6°F)	37.6°C (99.7°F)	
3	37.3°C (99.2°F)	37.4°C (99.3°F)	37.3°C (99.2°F)	37.4°C (99.3°F)	Калибровка
4	37.4°C (99.3°F)	37.5°C (99.5°F)	37.5°C (99.5°F)	37.4°C (99.4°F)	
5	37.6°C (99.6°F)	37.5°C (99.5°F)	37.4°C (99.4°F)	37.5°C (99.5°F)	
6	37.2°C (99.1°F)	37.5°C (99.5°F)	37.4°C (99.4°F)	37.5°C (99.5°F)	Устранена утечка воды
7	37.5°C (99.5°F)	37.5°C (99.5°F)	37.4°C (99.4°F)	37.5°C (99.5°F)	
8	37.6°C (99.6°F)	37.5°C (99.5°F)	37.5°C (99.5°F)	37.6°C (99.6°F)	

Пример показывает 2 инкубационных шкафа, температура в которых находилась за пределами допустимого температурного диапазона, а также принятые исправительные меры.

- После проведения технического обслуживания и проверки калибровки, требуется вновь взять показания температуры скорлупы и проверить, что она находится в допустимых пределах.
- Вести учетный журнал с записями температурных измерений и проведения технического обслуживания оборудования.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, КОТОРЫЕ ВЛИЯЮТ НА ТЕМПЕРАТУРНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

- Увлажнители воздуха, которые ведут к намоканию яиц или пола
- Заблокированные сопла увлажнителей воздуха
- Температурные датчики с неверной калибровкой
- Датчики влажности с неверной калибровкой
- Неверная скорость вентиляторов
- Электромагнитный клапан системы охлаждения или обогрева остался в открытом положении
- Нагревательные стержни неисправны
- В инкубационный шкаф поступает избыточное количество холодного воздуха
- Вентиляционные клапаны неисправны



*Термическое изображение яиц, охлаждаемых неисправными соплами увлажнителя воздуха*

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- Ross Tech – Рассмотрение технологии инкубации
- Ross Техническое обслуживание инкубатория
- Другие разделы пособий по инкубации "Как...":

**01 Измерять испарение воды из яйца**

**02 Измерять выход массы цыплят**

**03 Измерять температуру скорлупы яйца**

**04 Измерять оплодотворяемость яиц и раннюю эмбриональную гибель**

**05 Вскрывать и анализировать отходы инкубации**

