



АССОЦИАЦИЯ ГУМАННОГО УБОЯ ЖИВОТНЫХ

Оглушение электрическим током животных с красным мясом





Проект финансируется
Европейским Союзом

СОДЕЙСТВИЕ ДАЛЬНЕЙШЕМУ УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И СЕЛА В ТУРКМЕНИСТАНЕ - SARD III

Проект SARD III был запущен Европейским Союзом в сентябре 2016г. с целью оказания поддержки правительству Туркменистана в достижении целей национального сектора по устойчивому развитию сельского хозяйства и села, а также институциональной поддержке села и сельскохозяйственного сектора.

Третья стадия проекта SARD III в Туркменистане направлена на повышение производительности и конкурентоспособности агропродовольственного сектора за счет деятельности, направленной на улучшение производства, переработки и сбыта, а также на укрепление потенциала поддержки сельскохозяйственных предприятий в государственном секторе.

Более подробную информацию о SARD III можно найти на сайте www.sard3tm.org. Обмен информацией является важным аспектом проекта SARD III. Настоящее пособие является частью серии публикаций проекта SARD III, которые содействуют такому обмену информацией.

Данное пособие излагает лучшие практики и методологии по оглушению электрическим током животных с красным мясом. Другие публикации проекта SARD III можно загрузить из раздела «Загрузки»¹ на веб-сайте проекта SARD III; также, веб-страница о деятельности² проекта содержит множество примеров, отображающих деятельность проекта в сфере развития сельскохозяйственного сектора.

Руководство было разработано «Ассоциацией гуманного убоя животных».

Оригинальная версия текста на английском языке. Версия текста на русском языке была подготовлена при поддержке проекта Европейского Союза «Содействие дальнейшему устойчивому развитию сельского хозяйства и села в Туркменистане».

© - 2019 - Содействие дальнейшему устойчивому развитию сельского хозяйства и села в Туркменистане - SARD III. Все права защищены. Лицензия предоставлена Европейским Союзом на условиях.

Проект реализуется консорциумом под руководством Cardno Emerging Markets Belgium s.a..



Настоящее пособие выполнено при финансовой поддержке Европейского Союза. Его содержание является исключительной ответственностью Cardno Emerging Markets Belgium s.a. и не обязательно отражает взгляды Европейского Союза.

¹ <http://sard3tm.org/downloads>

² <http://sard3tm.org/activities>

Это скачиваемая версия Интернет-руководства в формате PDF. Некоторые из материалов, как таковые, отсутствуют, в том числе видеоматериалы и веб-ссылки. Интернет-версию можно посмотреть на www.hsa.org.uk

Введение

Каждый год в продовольственных целях по всему миру выращиваются миллиарды животных. Для того, чтобы считаться гуманным, забой этих животных должен проводиться таким образом, чтобы не вызывать ненужную боль или страдания. Для содействия гуманному убою или забою скота был разработан ряд систем. Основные принципы всех этих методов заключаются в оглушении животного, для того чтобы оно потеряло сознание и было нечувствительно к боли; такое состояние должно длиться до тех пор, пока животное не будет умерщвлено.

Оглушение электрическим током, также известное под названием «электронаркоз» изначально было разработано в конце 1920-х годов во Франции и Германии, для использования на крупном рогатом скоте (КРС), овцах, свиньях, телятах и лошадях. Этот метод включает в себя оглушение животных электричеством; смерть вызывается либо обескровливанием (перерезание основных кровеносных сосудов между сердцем и мозгом), либо оглушением электрическим током (путем применения электрического тока, чтобы остановить сердце). Даже на ранних стадиях развития проводились эксперименты, чтобы определить оптимальную мощность электрического тока, необходимого для оглушения животных на достаточное количество времени, чтобы животное истекло кровью, не приходя в сознание. В начале 1930-х годов в Соединенных Штатах Америки были разработаны высокопропускные системы оглушения электрическим током. Оглушение электричеством стало широко распространяться в Европе в 1950-х годах и сейчас используется во всем мире.



Современное оборудование контролирует напряжение, частоту, формы колебания волн и продолжительность электрического тока, проводимого, чтобы оглушить животных. Существуют доступные системы, которые также могут выполнять мониторинг деятельности, чтобы записывать и демонстрировать электрические параметры, которыми оглушено животное. Несмотря на всевозрастающую сложность оборудования для электрического оглушения, обязанностью оператора (бойца/глушильщика) все еще остается обеспечить, чтобы каждое животное было оглушено и забито гуманным образом. Электрическое оборудование с плохим техническим обслуживанием или неправильно используемое может привести к страданию животного, которого можно было избежать, а также может подвергнуть риску безопасность оператора.

Эти инструкции объясняют теорию, практику и использование электричества для оглушения и забоя животных. Они предоставляют важную техническую информацию руководству скотобоен, ветеринарным врачам, инспекторам по гигиене мяса и инженерам по техническому обслуживанию; помогают руководителям в подборе оборудования;

предоставляют операторам справочную информацию, чтобы помочь им выполнять свою работу компетентно и безопасно; описывают неисправности и условия, которые могут помешать правильной работе оборудования; и объясняют, как исправить общие проблемы.

Практическая информация, представленная в данном руководстве, должна быть ясной и полезной. Однако некоторые из процедур оглушения и забоя нельзя эффективно описать или полностью продемонстрировать, кроме как на практике. Любое лицо, которое хочет выполнить эти процедуры, должно также пройти практическое обучение с опытным оператором. Во многих странах (например, в странах-членах ЕС) обучение и сертификация требуются по закону.

Важные моменты данного руководства

Это руководство предназначено для того, чтобы обучить операторов правильному и гуманному использованию электрического оборудования для оглушения и убоя скота с красным мясом. Однако, любой, кто хочет осуществлять процедуры оглушения и убоя, должен также пройти практическое обучение с опытным оператором. Во многих странах (например, в странах-членах ЕС) обучение и сертификация требуются по закону.

Чтобы обеспечить надлежащее состояние животных, предназначенных к забою, необходимо, чтобы руководящие инструкции были полными и иллюстрированными. Некоторые люди могут найти некоторые описания и изображения расстраивающими как таковыми. Пожалуйста, не читайте дальше, если вы чувствуете, что содержание может негативно повлиять на вас!

Электрическое оборудование для оглушения является потенциально опасным. Рекомендуется прочитать с особым вниманием раздел **«Безопасность»** в этих инструкциях. Если у вас есть какие-либо сомнения в отношении любого аспекта безопасной эксплуатации электрического оборудования для оглушения, вам следует проконсультироваться с производителем. Ни при каких обстоятельствах Ассоциация гуманного убоя (АГУ) не может нести какую-либо ответственность за то, как используется электрическое оборудование для оглушения, или за любые убытки, повреждения, смерть или травмы, вызванные этим, поскольку это зависит от обстоятельств, полностью неподконтрольных АГУ.

Для получения информации об оглушении птицы электрическим током, АГУ выпустила Интернет-руководство под названием **«Практический убой птицы - руководство для мелких арендаторов и мелких производителей»**, которое содержит раздел об оглушении электрическим током.

АГУ стремится предоставить актуальную и точную информацию. Если у вас есть предложения по улучшению какого-либо материала, включенного в это руководство, пожалуйста, сообщите нам об этом по адресу info@HSA.org.uk или используйте контактную информацию, указанную на **веб-сайте HSA – Ассоциации гуманного убоя**.

Распечатанная версия данного руководства



(опубликованная в 2005 году) также доступна для приобретения по цене в £7 (фунтов стерлингов)
(включая почтовую пересылку).

Электричество

Принцип электрического оглушения заключается в пропускании достаточного тока через мозг, чтобы прервать его нормальную деятельность, так что животное сразу теряет сознание и не может чувствовать боль. Когда электроды прикладывают к голове, величина протекающего тока, будет зависеть от разницы напряжений между электродами и электрического сопротивления животного. В этом разделе объясняются некоторые основные принципы электричества и как они применяются к животным.

Ток, напряжение и сопротивление

Поток электричества через такой объект, как провод, называется током (I). Он измеряется в амперах (A); если ток очень мал, он описывается в миллиамперах (mA), $1000 \text{ mA} = 1\text{A}$. Движущая сила (электрическое давление) текущего тока называется напряжением и измеряется в вольтах (V/V) (разность потенциалов или электродвижущая сила также может называться напряжением). Свойство материала, ограничивающего текущий ток, называется его сопротивлением (R), единицей сопротивления является Ом (Om/Ω). Сопротивление переменному току более правильно называть полным сопротивлением (импедансом), но в данном применении сопротивление и импеданс (полное сопротивление) можно считать эквивалентами.

Соотношение между током, напряжением и сопротивлением выражается законом Ома. Он гласит о том, что **величина тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению, приложенному к этому участку цепи, и обратно пропорциональна его сопротивлению, при условии, что температура остается постоянной.**

Закон Ома: Ток (I) = Напряжение (V) / Сопротивление (R)

Чтобы увеличить ток, протекающий в цепи, необходимо увеличить напряжение или уменьшить сопротивление.

На рисунке 1a изображена простая электрическая цепь. На рисунке 1b дополнительно иллюстрируется электричество, проходящее через эту цепь, по аналогии с системой подачи воды под давлением.

В электрической цепи источник питания генерирует электрическое давление (напряжение), эквивалентно насосу, создающему давление воды в трубе; ток эквивалентен скорости потока воды; а лампочка обеспечивает сопротивление таким же образом, подобно ограничению в системе водоснабжения. Амперметр эквивалентен водомеру (расходомеру), а вольтметр измеряет разницу в электрическом давлении с каждой стороны ограничения в системе водоснабжения. Из-за энергии, используемой при прохождении тока через лампочку, которая

имеет более высокое сопротивление, чем провод в цепи, будет наблюдаться падение напряжения. Аналогично, давление воды в манометре А будет меньше, чем в манометре В.

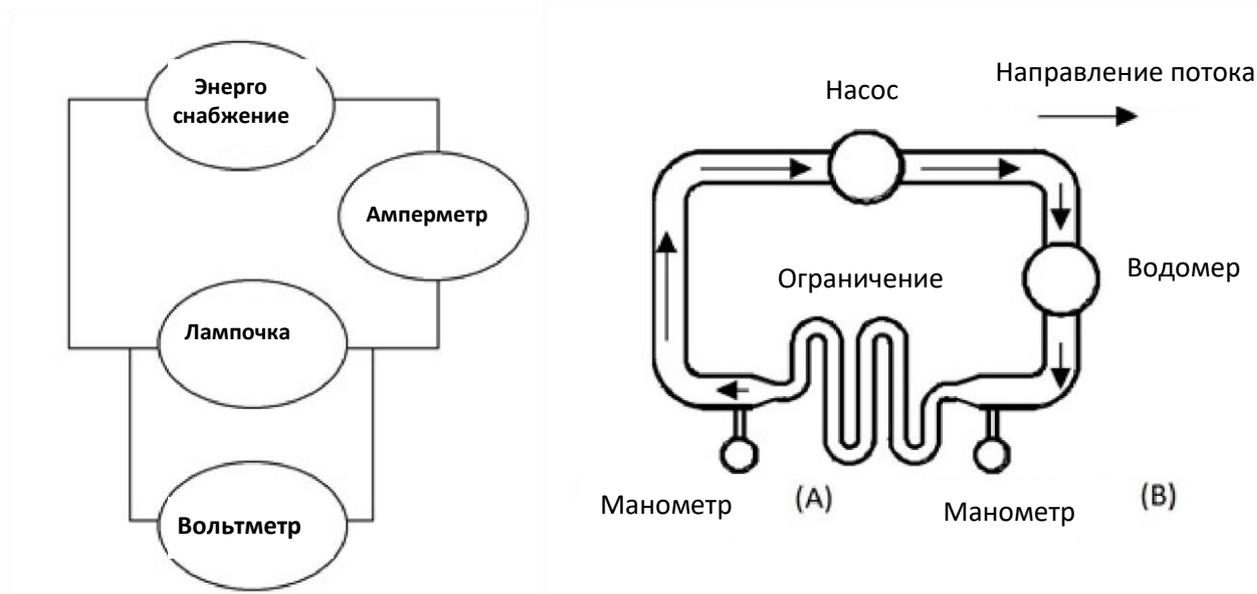


Рисунок 1а. Простая электрическая цепь **Рисунок 1б.** Система водоснабжения под давлением

Общее сопротивление объекта зависит от ряда свойств, включая его длину, площадь поперечного сечения и тип материала. Чем длиннее проводник, тем больше его сопротивление; например, двухметровый провод имеет сопротивление в два раза больше, чем провод в один метр с похожими свойствами. Чем больше поперечное сечение проводника, тем ниже его сопротивление: воздушные силовые кабели имеют гораздо меньшее сопротивление, чем гибкий провод для лампы такой же длины. Разные материалы также имеют разные способности проводить электричество. Металлы проводят электричество очень хорошо, но такие материалы, как керамика или стекло, обычно вообще не проводят электричество и известны как изоляторы.

Животные содержат большое количество жидкости, которая хорошо проводит электричество; однако кожа, жир, кости и волосы являются плохими проводниками. Электрический ток будет проходить путь наименьшего сопротивления через ткани животных, в результате чего лишь небольшая часть измеримого тока проникнет в мозг. Животные с густой шерстью, толстой кожей, слоями жира или плотными черепами будут иметь высокое электрическое сопротивление. Таблица 1 показывает, как соотношение между током, напряжением и сопротивлением отличается при оглушении овец с разным физическим состоянием. В данном примере минимальный ток, требуемый для эффективного оглушения, составляет один ампер.

Таблица 1. Примеры применения закона Ома при оглушении овец

	Состояние животного	
	Сухое, жирное и с густой шерстью	Влажное, худое и недавно подстриженное
Применяемое напряжение (V)	200 V	200 V
Сопротивление головы по окружности (R)	1000 Ω	150 Ω
Ток ($I = V/R$)	0.2 A	1.3 A
Результат	Неэффективное оглушение	Эффективное оглушение

Форма волн и частота

Ток может генерироваться либо импульсным постоянным током (DC) (рис. 2a), как от включенной, так и выключенной батареи, который течет в одном направлении; либо это может быть переменный ток (AC) (рис.2б) от сети питания или генератора, где направление тока меняется. Форма волны тока описывает форму одного цикла тока.

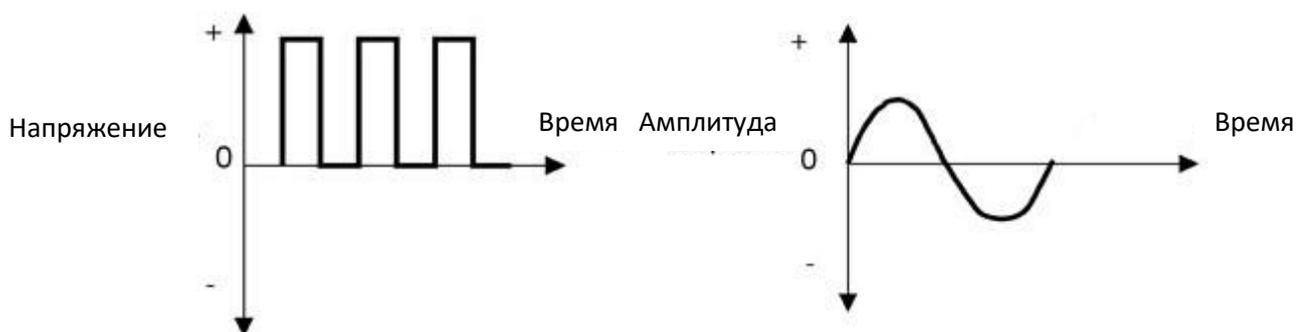


Рисунок 2а. Импульсный постоянный ток (DC) (три цикла) **Рисунок 2б.** Переменный ток (AC) (один цикл)

Частота тока - это то, сколько раз повторяется один цикл формы волны в секунду, и она измеряется в герцах (Гц). Сетевое электричество имеет синусоидальную форму волны (рис. 2b) и частоту 50 Гц, то есть оно повторяется 50 раз в секунду. Высокочастотные формы волны (формы сигнала) повторяются больше раз в секунду; например частота тока на рисунке 3а в четыре раза превышает частоту тока на рисунке 3б.

Рисунок 3а. Пример стандартной частоты 200 Гц

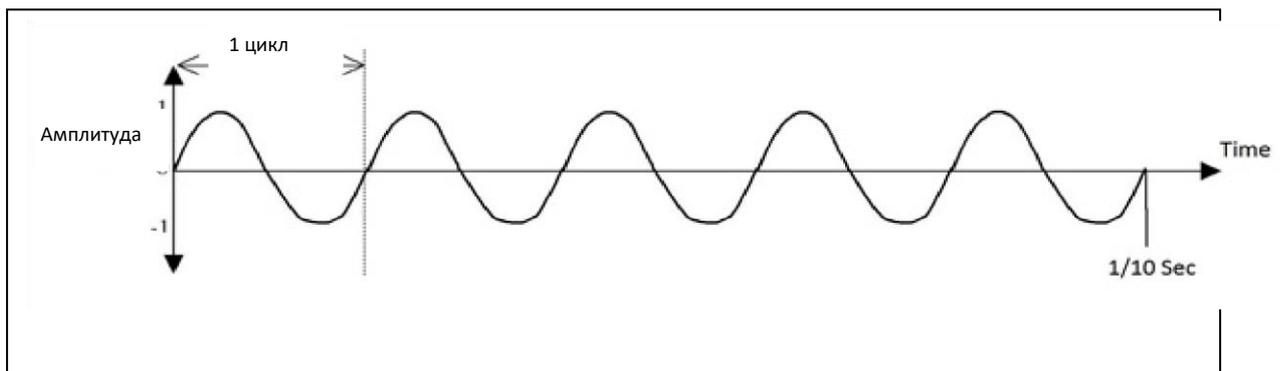
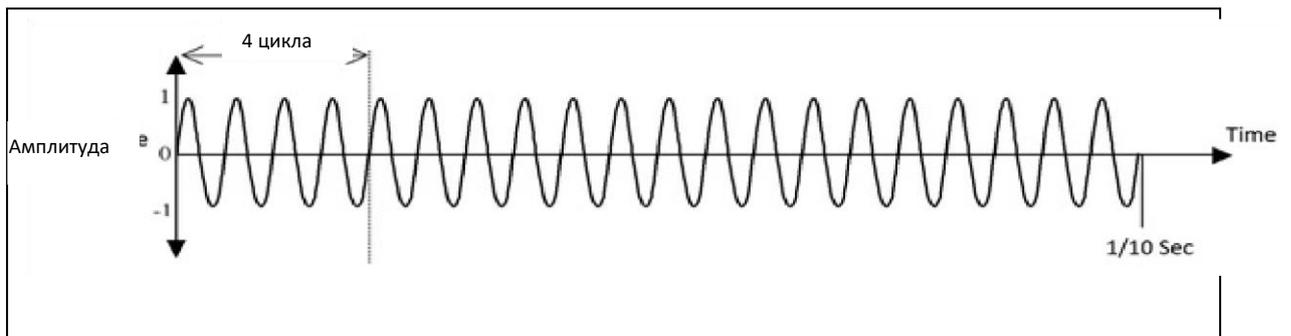


Рисунок 3б. Пример стандартной частоты 50 Гц

Качество мяса

Форма волны и частота напряжения питания могут изменить эффект, который электрический ток оказывает на животных. По этой причине, в проблемах качества мяса, приводящих к снижению качества туш, зачастую винят оглушение электрическим током. Однако исследования показали, что за ухудшение состояния ответственна прямая стимуляция мышц. В результате иногда вносятся изменения в электрическое оборудование, которое может поставить под угрозу надлежащего состояния животных.

Большинство обычных электрооглушающих устройств (станнеров убоя) работают с той же синусоидальной частотой 50 Гц, что и источник питания (рис. 3б). Увеличение частоты применяемого сигнала до 1500 Гц значительно снижает уровень прямой стимуляции мышц, и в настоящее время производители выпустили оборудование, которое подает высокочастотный ток, за которым следует низкочастотный ток. Исследования также показали, что, хотя электростимуляция мышц при оглушении может привести к разбрызгиванию крови, появлению синяков и переломам костей, возникновение этих состояний также зависит от других факторов, в том числе: источника, породы и напряженности животного; питания; изменения температуры до убоя; предубойного обращения с ним; и прерванного контакта

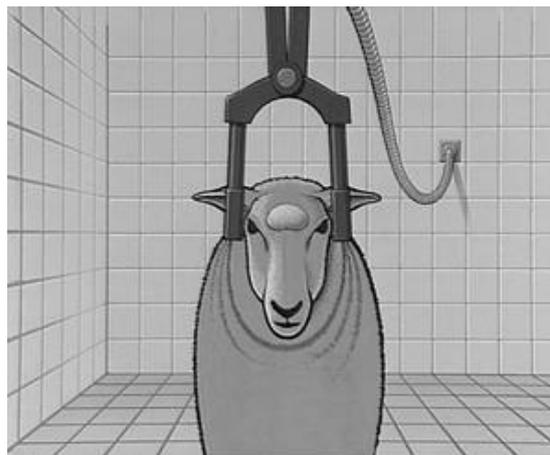


оглушающих электродов. Этим может объясняться частота случаев и случайный характер случаев снижения качества у отдельных животных. Все эти факторы должны тщательно изучаться, прежде чем вносить изменения в настройки электрооглушающего устройства (станнера).

В попытках исправить проблемы с качеством мяса, не следует делать никаких изменений в наладке электрооглушающих устройств, которые могут ухудшить надлежащее состояние животных.

Оглушение электрическим током

Оглушение с помощью электричества известно под названием электронаркоз, а убой с помощью электричества известен как поражение (удар) электрическим током. Электронаркоз - это полностью обратимая процедура, которая немедленно нарушает нормальную функцию мозга на короткое время. Удар током приводит к остановке сердца, останавливая сердце, перекачивающее кровь по всему телу и вызывая быструю смерть; зачастую это называется убой оглушением. Этот раздел описывает, что происходит с животным во время электронаркоза и поражения электрическим током, и подробно описываются параметры, необходимые для обеспечения немедленного и эффективного оглушения в каждом случае.



Электронаркоз

Когда электрическое оглушение выполняется эффективно, результат по существу сравним с эпилептическим припадком у людей, известным как большой эпилептический припадок, во время которого мозг сильно стимулируется, тело проявляет тоническую/клоническую активность и происходит полная потеря сознания. В таблице 2 показаны три фазы судорог. Во время первой (тонической) фазы, когда ток течет через мозг, животное падает и перестает дышать, передние конечности вытянуты и негибачемы, а задние конечности прижаты к телу. Во второй (клонической) фазе животное расслабляется и начинает произвольно бить передними и задними ногами. Когда клоническая активность спадает, животное переходит в третью фазу (восстановление или истощение).

Признано, что, когда животное находится на первых двух фазах, оно находится в бессознательном состоянии, а, следовательно, не чувствительно к боли. Однако начало третьей фазы является признаком того, что животное начинает восстанавливаться и может испытывать боль. Первым признаком того, что животное восстанавливается от эффекта оглушения, является возвращение к нормальному ритмичному дыханию. Ритмичное дыхание можно определить, наблюдая за подъемом и опусканием грудной клетки, с равномерно распределенными вдохами. Это не следует путать со случайным задыханием (агональное/агонирующее дыхание) - результатом спастических мышечных сокращений,

которые могут происходить, когда мозг умирает. Во время этих произвольных сокращений воздух также может выталкиваться из легких, заставляя животное невольно издавать звуки.

Таблица 2. Три фазы судорог в результате оглушения электричеством

Фаза	Физические симптомы эпилептических судорог
Тоническая	Животное падает и становится негнущимся Нет ритмичного дыхания Голова поднята Передние конечности вытянуты, а задние прижаты к телу Отсутствие явной тонической активности указывает на плохое или неэффективное оглушение
Клоническая	Постепенное расслабление мышц Перебирание ногами или непроизвольное брыкание (иногда может быть сильным) Глазные яблоки опускаются вниз Мочеиспускание/или дефекация
Восстановление	Возобновление нормального ритмичного дыхания Реагирование на болезненные побуждения (толчки, стимулы) Становится визуально осознающим Попытки встать

Поражение (удар) электрическим током

Цель поражения электрическим током состоит в том, чтобы забить животное, мешая сердцу качать кровь по телу (это называется остановкой сердца). Если это произойдет, мозгу будет не хватать кислорода, и он быстро умрет. Когда соответствующий электрический ток проходит через сердце, оно переходит в состояние, известное как фибрилляция желудочков. Это означает, что волокна сердечной мышцы



сокращаются быстрым, несогласованным образом, а не регулярным, скоординированным образом; кровообращение прекращается и, если это состояние сохраняется, вскоре наступает смерть.

Когда животное поражается электрическим током, тело становится жестким, с легкими толчками, а затем постепенно расслабляется. При этом у него не должно быть никаких дальнейших движений. Удар током является болезненным, поэтому очень важно, чтобы животные были оглушены перед его проведением. На практике это достигается с помощью оборудования, которое подает ток сначала через мозг, а затем одновременно через мозг и сердце.

Невозможно гарантировать, что у каждого животного случится остановка сердца: если у животного наблюдаются признаки оглушения только головы, такие как клонические движения ног, то ему следует немедленно сделать обескровливание, чтобы предотвратить восстановление. Равным образом у животного может случиться остановка сердца без эффективного оглушения. Симптомы этого очень трудно наблюдать, поскольку животное может быть парализовано и очень быстро погибнет, но наличие движения глаз или роговичного рефлекса (реакция на прикосновение к поверхности глаза) являются обоснованными, разумными показателями. В случае возникновения такой ситуации, животное следует немедленно восстановить, оборудование проверить перед дальнейшим использованием, а также тщательно проверить расположение электродов.

Продолжительность оглушения

Цель оглушения животного - сделать его невосприимчивым к боли, пока кровотечение или остановка сердца не вызовут смерть. Поэтому важно знать продолжительность эффективного электрического оглушения. Тоническая и клоническая фазы оглушения уже были описаны. В таблице 3 указано время в секундах, которое эти фазы должны продлиться (это время относится к рекомендованному минимальному применению оглушающих токов).

Таблица 3. Ожидаемая продолжительность фаз, следующих после электрического оглушения только головы

Вид	Тоническая	Клоническая	Восстановление
Свиньи	10-20 секунд	15-45 секунд	30-60 секунд
Овцы			
Козы			
КРС	5-20 секунд	10-60 секунд	45-90 секунд
Телята	8-14 секунд	8-28 секунд	40-70 секунд

Также при расчете максимального интервала между оглушением и обескровливанием важно знать продолжительность бессознательного состояния, чтобы избежать риска восстановления сознания у животных до того, как они умрут от потери крови. Таблица 4 показывает средний промежуток времени в секундах до потери функции мозга после различных методов обескровливания. Если смерть не вызвана остановкой сердца, у всех оглушенных животных должна быть пущена кровь в течение 15 секунд после оглушения. (N.B. Это среднее время, цифры фактического времени потери функции мозга могут варьировать и быть больше или меньше).

Таблица 4. Среднее время потери функции мозга после различных методов обескровливания

Виды	Методы	Время (в сек.)
Свиньи	Прорез грудной клетки	18
Овцы	Прорез грудной клетки	4.5
	Перерезание сонных артерий и обеих яремных вен (полный разрез)	14
	Одна сонная артерия и одна яремная вена (полу-разрез)	70
КРС	Обе сонные артерии и обе яремные вены	55
Телята	Прорез грудной клетки	5
	Обе сонные артерии и обе яремные вены	17

У животных должна быть не только без промедления пущена кровь, но должны также соблюдаться правильные процедуры. Следующая диаграмма (рис. 4) показывает разницу во времени в потере функции мозга, на которую влияют своевременность, качество и методы прореза. Например, у овец, если перерезать только одну сонную артерию и одну яремную вену (половина перереза), смерть мозга может потребовать до 70 секунд (более чем на 50 секунд дольше, чем полный перерез). По истечении этого промежутка времени животное будет в фазе восстановления и может перестать быть невосприимчивым к боли. Диаграмма также показывает повышенную вероятность того, что свиньи придут в сознание перед умерщвлением, если прорез грудной клетки задержится. Раздел об обескровливании описывает правильные процедуры прореза грудной клетки, чтобы обеспечить достижение приведенного в таблице времени.

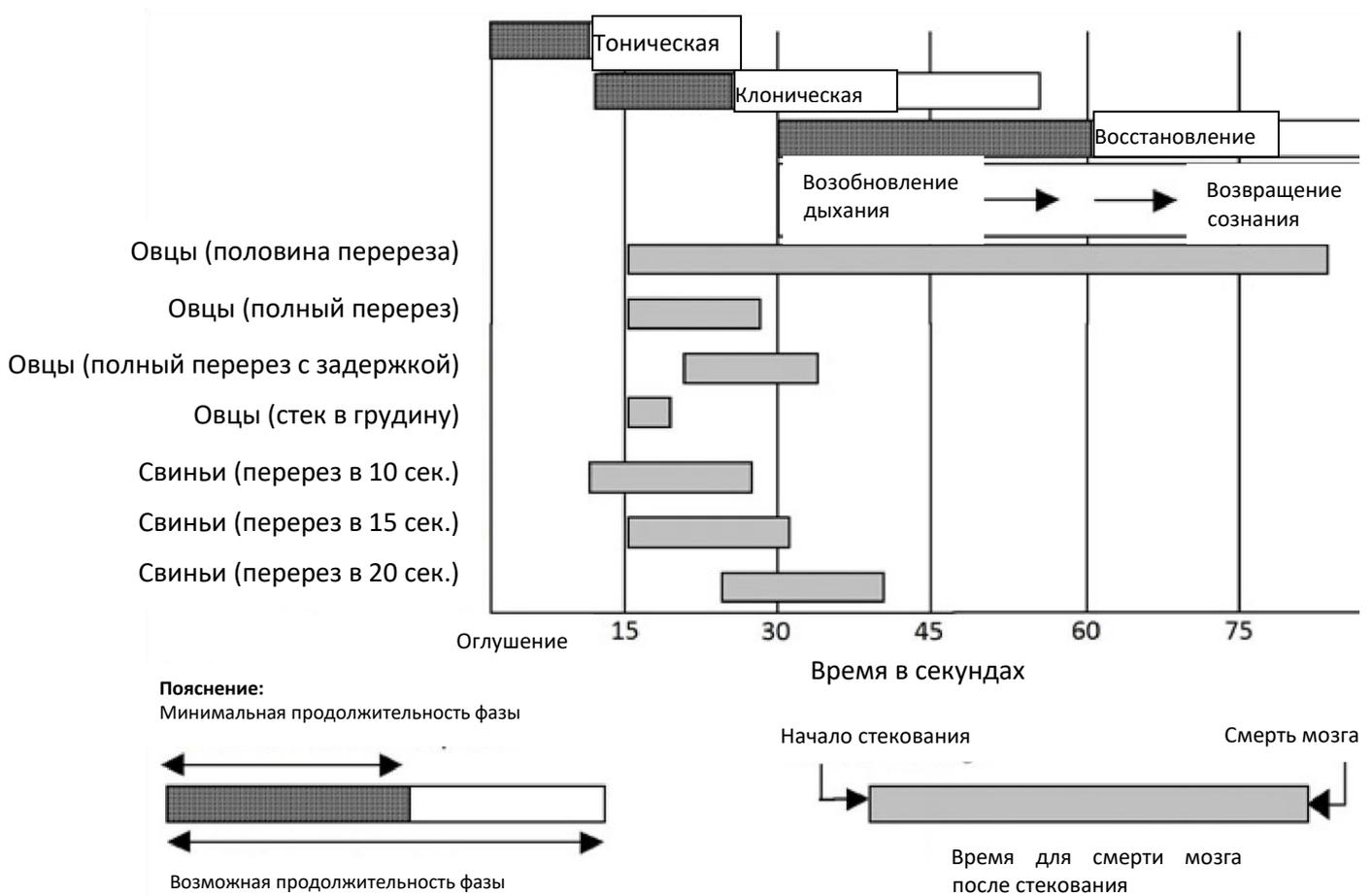


Рисунок 4. Связь между фазами эпилепсии и важностью быстрого и эффективного оглушения

Электрический ток

Чтобы оглушить или забить животное с помощью электричества, необходимо пропустить достаточный ток через мозг или через мозг и сердце соответственно. Поэтому точное размещение электродов имеет наиважнейшее значение. Однако, если предположить, что электроды расположены правильно, то определять оглушено ли животное или забито будет величина тока. Таблица 5 показывает рекомендуемые величины тока для оглушения только головы и убоя с головы до тела, обеспечиваемые при обычном синусоидальном напряжении 50 Гц.

Таблица 5. Рекомендуемая величина тока для оглушения и убоя животных

	Ток

Виды	Оглушение (только головы)	Убой (применяется к сердцу)
КРС	1.28 А	> 1.51 А
Телята	1.25 А	1.0 А
Овцы/козы	1.0 А	1.0 А
Ягнята/козлята	1.0 А	1.0 А
Свиньи	1.3 А	1.3 А

При правильном применении, с электродами, расположенными так, чтобы охватить мозг, эти величины тока производят немедленное оглушение. В нормальной рабочей среде рекомендуется подавать ток не менее трех секунд. Если выполняется удар током, частота тока не должна превышать 100 Гц, поскольку при увеличении частоты вероятность фибрилляции желудочков уменьшается.

Большинство современных оглушающих устройств работает при выходной мощности более 200 вольт, но некоторые автоматические устройства, где существует меньший риск контакта оператора с электродами, могут работать при напряжении до 1000 вольт.

Примечание: Более старые электрические системы оглушения с выходной мощностью в 150 вольт или менее не считаются эффективными для немедленного оглушения. АГУ рекомендует немедленно вывести такое оборудование из эксплуатации и заменить его современными системами оглушения с более высоким напряжением с выходной мощностью 200 V или более.

Сопротивление

При электронаркозе или поражении электрическим током общее сопротивление току обусловлено двумя факторами: тканями тела, а также контактом между электродами и кожей. Важно поддерживать сопротивление как можно ниже, чтобы максимизировать текущий ток. Невозможно изменить сопротивление тканей животного, однако можно минимизировать контактное сопротивление, применяя электроды в правильном положении и поддерживая постоянное давление во время срока оглушения.

Очень часто на электродах происходит накопление жира и грязи, особенно там, где происходит локальный нагрев. Это накопление имеет высокое электрическое сопротивление и должно регулярно убираться. Невыполнение очистки электродов вызывает коррозию, что приводит к дальнейшему увеличению сопротивления. Хотя сопротивление падает, как только начинает течь ток, необходимо преодолеть начальное сопротивление, чтобы подать рекомендуемый ток, вызывающий немедленное оглушение.

В таблице 6 приводятся типичное электрическое сопротивление у животных при оглушении. Если электроды чистые и в хорошем состоянии, а контактные места увлажняются, тогда сопротивление будет равно нижней части диапазона. Однако, если электроды грязные и сухие, сопротивление может даже превышать диапазоны из таблицы.

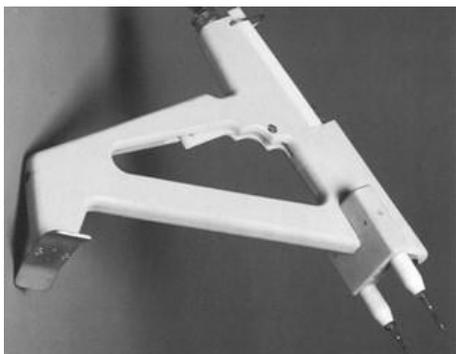
Таблица 6. Приблизительное электрическое сопротивление к оглушающему току у животных

Виды	Позиция электрода	Сопротивление (в омах)
Свиньи (примерно 100 кг)	Поперек головы	150-350
Овцы	Поперек головы, короткошерстные	150-400
	Поперек головы, длинношерстные	150-1000
КРС	От морды к шее	130-230

Таблица 7 приводит примеры подсчета тока, который может течь, согласно расчетам по закону Ома, и показывает, достаточно ли тока для создания эффективного оглушения. Важно, чтобы всё электрооборудование для оглушения показывало на дисплее напряжение и ток, который протекает во время каждого цикла оглушения. Этот дисплей должен быть виден оператору.

Таблица 7. Примеры расчета тока по закону Ома

Виды	Напряжение, вольт (V)	Сопротивление, ом (Ω)	Ток, ампер (A)	Оглушение эффективное?
Свиньи (чистые электроды)	250	156	1.6	Да
Свиньи (грязные, изношенные электроды)	250	357	0.7	Нет
Овцы (короткая, влажная шерсть)	250	200	1.25	Да
Овцы (длинная, сухая шерсть)	250	1000	0.25	Нет



Оборудование

Электрическое оглушающее и забойное оборудование подпадает под три основные категории: только голова (оглушение); от головы к спине (оглушение); и от головы к телу (оглушение). Все системы состоят из электрической коробки (блока) управления для обеспечения соответствующего питания и системы электродов для подачи тока животному. При системах «только голова» и «голова-спина» электроды обычно устанавливают вручную; системы «голова к телу» обычно имеют автоматическое размещение электродов.

Оглушение «только голова»

Оглушение только головы может быть выполнено на отдельных животных в пределах группы в загоне или на отдельных животных в боксе для оглушения. Существует два основных типа электрощипцов только для головы: типа ножниц или вилки (рисунки 5 и 6). Участок применения – тот же самый в обоих случаях, но метод сдерживания/фиксирования животных может быть разным. Наиболее используемыми являются электрощипцы типа ножниц (рис. 5), которые можно использовать либо в групповых загонах для оглушения, либо в боксах для оглушения. Ручки электрощипцов обычно имеют длину около 75 см и максимальный промежуток между тисками около 30 см; на ручках может находиться переключатель. Конструкция электродов различна, но, как правило, представляет собой либо параллельную решетку металлических зубьев, либо кольцевой чашечный электрод с одним или несколькими центральными шипами. Электроды соединены с изолированными блоками на концах щипцов.



Рисунок 5. Щипцы «ножницы» для оглушения **Рисунок 6.** Щипцы «вилка» для оглушения

Чтобы обеспечить точное размещение и поддержание контакта, щипцы типа «вилка» (рис.6) следует использовать только при оглушении животных, удерживаемых в зажимном устройстве. Электроды обычно длиннее, чем электроды в щипцах типа «ножницы», чтобы обеспечить изменение размеров животных, и они соединены с единственной ручкой изолированными тисками.

Контрольное оборудование должно быть надлежащим образом защищено как от физических, так и от водных повреждений. Самый простой способ добиться этого - расположить блок управления подальше от зоны оглушения и стекания. При условии, что кабель между оглушающими щипцами и блоком управления оглушителем имеет достаточный диаметр, не должно быть заметного падения уровня тока из-за увеличения сопротивления, вызванного длиной кабеля. Оператор должен иметь возможность видеть счетчики, которые показывают ток и напряжение, а также слышать и видеть звуковые и визуальные сигналы, предупреждающие, если продолжительность оглушения падает ниже требуемого уровня. Важно, чтобы оператор имел неограниченный доступ к управлению аварийным остановом.

Электроды, предназначенные только для головы, должны быть размещены так, чтобы охватывать мозг как можно более непосредственно. Расположение электродов где-либо еще означает, что через пути с более низким сопротивлением может протекать больше тока, а не только через мозг, что снижает эффективность оглушения. При использовании щипцов типа «ножницы» на овцах и свиньях рекомендуемое положение щипцов - по обе стороны головы между глазом и ухом (рис. 7, 8 и 9). На практике этого положения может быть трудно достигнуть в случае свиней из-за формы головы; поэтому альтернатива находится чуть ниже ушей или диагонально под одним ухом и до места над противоположным глазом (Рисунки 10 и 11). При использовании щипцов типа вилки положение остается одинаковым между глазом и ухом с каждой стороны головы. В обеих системах после применения электродов, их необходимо поддерживать в постоянном контакте с животным, чтобы предотвратить прерывание оглушающего тока, так как это может привести к неэффективному оглушению, а также может увеличить вероятность повреждения туши.



Рисунок 7. расположение электродов для овец (вид спереди)



Рисунок 8. Расположение электродов для овец (вид сбоку)



Рисунок 9. Расположение электродов для свиней



Рисунок 10. Альтернативное расположение электродов для свиней



Рисунок 11 Диагональное расположение электродов для свиней

Убой оглушением «от головы к спине»

Оглушение от головы к спине выполняется путем пропускания тока одновременно через мозг и сердце животного. Чтобы достичь этого, в системах типа «от головы к спине» электроды закреплены в наконечнике (рис. 12), который применяется и управляется вручную забойщиком (бойцом). Чтобы обеспечить правильное расположение электродов и поддерживать контакт, оглушение следует проводить только на животных, содержащихся в боксе для оглушения.

Правильное расположение обоих электродов очень важно для обеспечения прохождения тока через мозг и сердце (рис. 13). Когда животное сдерживается (фиксируется), задний электрод должен быть прочно закреплен посередине спины над сердцем (рис. 14). Передний электрод должен быть помещен на голову, на уровне глаз или впереди глаз (рис. 15). Если на трубке

установлен переключатель, его следует нажимать только после установки электродов. Задний электрод не следует размещать слишком далеко сзади, так как передний электрод также будет в неправильном месте, и животное не будет должным образом оглушено. Электродные трубки, которые объединяют спрей для воды, помогут уменьшить контактное сопротивление и, следовательно, улучшат протекание тока. Дополнительно, они уменьшат вероятность повреждения кожи овец за счет уменьшения нагревающего эффекта тока в месте расположения заднего электрода.



Рисунок 12. Станнер «от головы к спине»

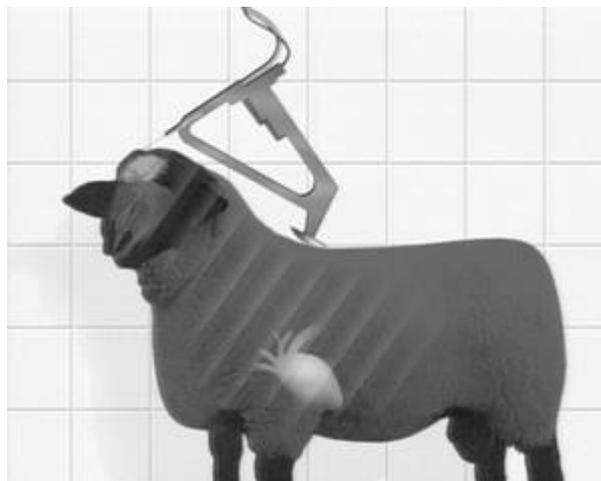


Рисунок 13. Правильное расположение электродов «от головы к спине»



Рисунок 14. Правильное расположение заднего электрода



Рисунок 15. Правильное расположение переднего электрода

Убой оглушением «от головы к телу»

Конструкция оборудования для оглушения от головы к телу зависит от вида забиваемого животного и, как правило, является полуавтоматической или полностью автоматической.

Важно убедиться, что животные правильно расположены в устройстве, относительно электродов, и выполнить регулировку для животных разных размеров. Регулярные проверки должны приводить к вызыванию эффективного оглушения и остановки сердца. Все автоматическое оборудование для убоя оглушением должно быть тщательно настроено в соответствии с инструкциями производителя, а электроды и места размещения должны быть чистыми.

Оборудование для свиней автоматически помещает пару электродов на голову, чуть ниже ушей, чтобы оглушить животное. Третий электрод затем помещают на грудную клетку животного, чтобы подавать второй ток, который будет фибриллировать сердце и, таким образом, вызывать смерть животного.

Электрическое оглушение крупного рогатого скота может быть достигнуто с помощью трех последовательных фаз: трехсекундной фазы «только голова» для оглушения животного, затем 15-секундной сердечной фазы для вызывания фибрилляции желудочков (остановка сердца), а затем четырехсекундной фазы спинального разряда для уменьшения клонических судорог. Оборудование для КРС должно удерживать животное с помощью шейного хомута (ярма), подъема морды и выгрузной системы, чтобы расположить животное для точного размещения электрода (рис. 16). Затем электрод соприкасается с носом, и ток течет от носа к шейному хомуту, оглушая животное. Второй электрод затем будет помещен на грудину, и дальнейший ток будет проходить через тело и остановит сердце. Тип и величина подаваемого тока различаются в зависимости от используемого оборудования. Третья фаза, от носа до крестца, которая нарушает спинальные рефлексы, используется для того, чтобы животное лежало неподвижно после того, как его выпустят из бокса оглушения.

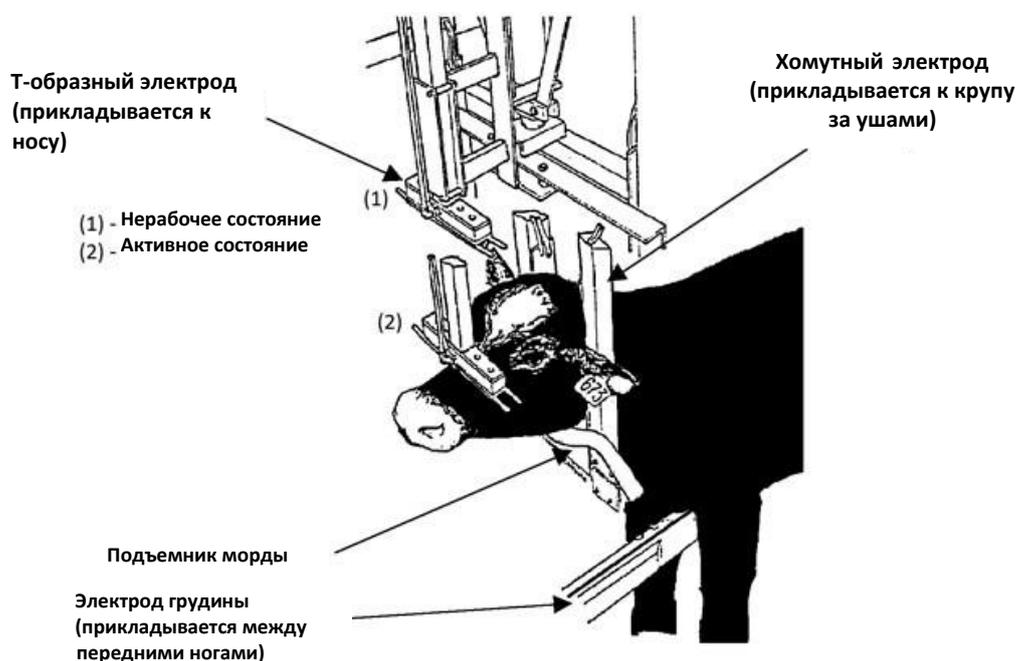


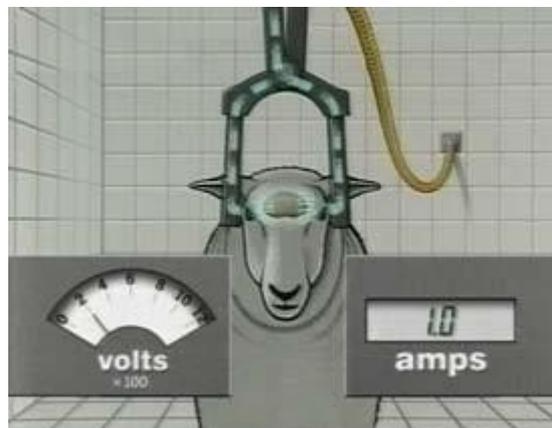
Рисунок 16. Оборудование для забоя оглушением «от головы к телу»

В коммерческой среде интервал между оглушением и стекованием крупного рогатого скота может быть длительным (до 60 секунд, когда оглушенное животное должно быть приковано и поднято до обескровливания). Поэтому очень важно, чтобы все сотрудники были в состоянии распознать и провести различие между эффективным и неэффективным поражением электрическим током с последующей остановкой сердца. Всегда в наличии должен быть резервный ударный инструмент (оглушитель) с выдвижающимся ударным стержнем.

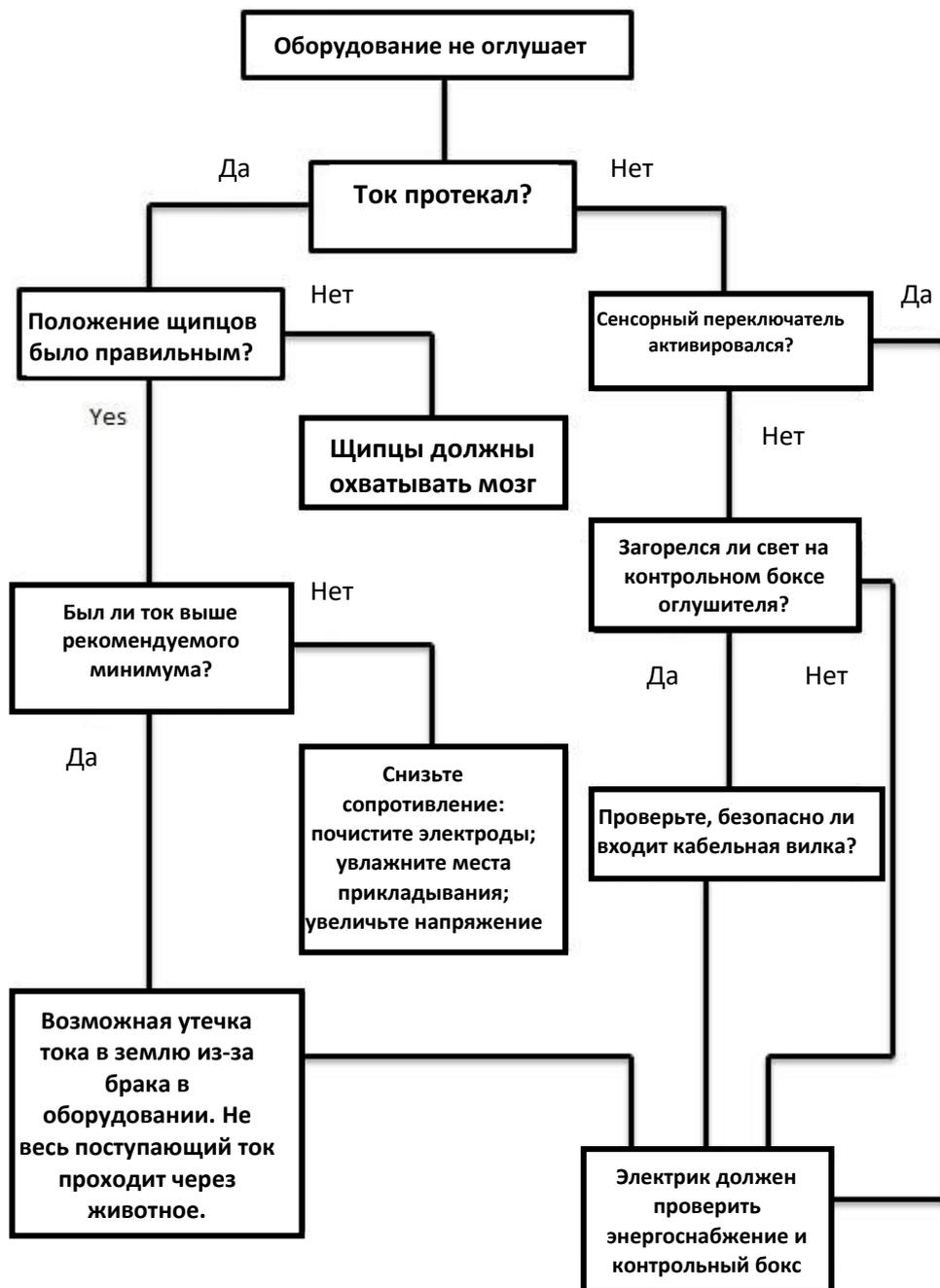
Контрольные устройства и мониторы

Оглушающие контрольные устройства становятся все более изощренными по мере того, как проводятся дополнительные исследования воздействия электрического тока на животных. Они варьируют от простых трансформаторов, которые обеспечивают фиксированное выходное напряжение, до сложных электрических систем, которые контролируют напряжение, частоту, форму волны и продолжительность применения.

Некоторые системы обеспечивают текущий мониторинг, который позволяет загружать и просматривать текущие характеристики каждой операции (действия) по оглушению. Сенсорные переключатели встроены в некоторые модели для предотвращения протекания тока, если сопротивление головы животного превышает установленный уровень. Все электрооборудование должно иметь характерные счетчики, которые показывают ток и напряжение, а также звуковые и визуальные сигналы, предупреждающие оператора, если длительность оглушения падает ниже необходимого уровня. Эти дисплеи могут быть отделены от блока управления, но должны быть видны оператору.



Устранение неполадок



Сдерживание (обездвиживание)

Боксы для оглушения разработаны для обездвиживания отдельных животных и подачи их таким образом, чтобы электроды оглушителя можно было применять легко и точно. Животных, содержащихся в боксе для оглушения, можно оглушить электродами типа «только голова», «от головы к спине» или «от головы к телу». Если электроды применяются вручную, оператор должен иметь возможность стоять в удобном положении при любом типе бокса. В идеале, размещение электродов должно проводиться сверху, а не спереди, чтобы животные не уклонялись.



Электроды с **большей** вероятностью будут плохо расположены, если до животных трудно дотянуться, что приводит к увеличению частоты неэффективного оглушения. Использование противовеса с ручными оглушающими щипцами уменьшит усталость оператора, что также может привести к неправильному расположению электродов. Оператор должен иметь легкий доступ к контрольному устройству, которое остановит бокс для оглушения и выпустит животное в случае возникновения проблемы.

Есть два типа боксов для оглушения: статический, когда животное входит в бокс для обездвиживания; или конвейерный, который автоматически подает непрерывную линию обездвиженных животных оператору.

Статические боксы

Статические боксы обычно используются для более крупных животных, таких как взрослый крупный рогатый скот или взрослые свиньи. Чтобы побудить животное войти в бокс, дверцы и дальний конец не должны быть глухими, чтобы животное могло смотреть перед собой. Бокс должен быть хорошо освещен, чтобы побудить животное войти, а оператор оглушающего устройства (станнера) должен находиться вне поля зрения животного. Должны быть предусмотрены эвакуационные дверцы, расположенные рядом со входом в бокс, чтобы в экстренной ситуации животное могло быть удалено из потока.

При работе бокс аккуратно захватывает животное с одной или обеих сторон или размещает животное с помощью комбинации шейного хомута, статического фиксатора головы и выгрузной системы бокса. Если дверцы или проход для скота приводятся в действие пневматически, то поршни следует вывести за пределы зоны предубойного содержания скота, чтобы уменьшить пугающие шумы, и наладить их, чтобы предотвратить чрезмерное давление на животных.

Фиксирующие конвейеры

Фиксирующие конвейеры предназначены и используются с целью высокой пропускной способности, особенно для овец и свиней. Они могут подавать животных для оглушения только головы, от головы к спине или от головы к телу. Фиксирующие конвейеры подразделяются на две категории: либо два ремня, установленных в форме буквы «V», которые захватывают животное с обеих сторон и доводят его до места оглушения; или узкий одиночный конвейер, чтобы поддерживать брюхо животного.

До того, как животные зайдут на конвейер, они должны



быть выстроены в одну цепочку. Загонщик также должен быть в состоянии достать до начала конвейера сбоку, чтобы побудить животных зайти на него, не склоняясь над другими животными, ожидающими входа или не отталкивая тех, кто ждет позади. В случае чрезвычайной ситуации, кнопки stop должны находиться в пределах досягаемости как загонщика, так и оператора оглушающего устройства, и в случае поломки должна быть предусмотрена процедура удаления животных с конвейера.

Если электроды устанавливаются вручную, скорость конвейера должна быть такой, чтобы животные подавались оператору со скоростью, позволяющей осуществлять эффективное оглушение. Изменения в требуемой пропускной способности мясокомбината не должны ставить под угрозу правильное оглушение животных.

Обескровливание

Животные могут полностью оправиться от оглушения только головы, которое не останавливает сердце. Таким образом, чтобы гарантировать быстрое умерщвление, животные должны быть обескровлены в течение 15 секунд после оглушения. Даже если план состоит в том, чтобы забить животное путем остановки сердца, если остановка сердца была неэффективной, то хорошей практикой станет немедленное обескровливание. Своевременное обескровливание существенно важно, как для благополучия животных, так и для качества мяса.

Обескровливание включает в себя перерезание сонных артерий и яремных вен или сосудов, от которых они идут. Важно, чтобы все основные кровеносные сосуды (рис. 17) были перерезаны чисто, чтобы кровопотеря была быстрой и обильной. Было показано, что для всех видов животных с красным мясом, независимо от используемого типа электрического оглушения, наиболее эффективным методом обескровливания является прорезание грудной клетки, который перерезает все основные кровеносные сосуды, расположенные близко к сердцу. Этим достигается быстрая начальная кровопотеря и самое короткое время до потери функции мозга. Прорезание всегда должно осуществляться острым ножом длиной не менее 12 см.

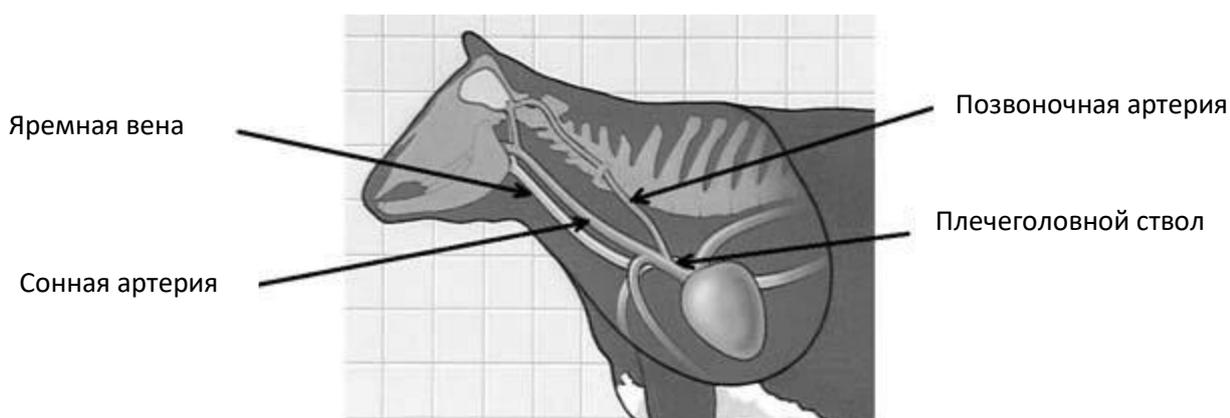


Рисунок 17. Кровоснабжение у животных с красным мясом

Взрослый крупный рогатый скот и телята

У взрослого крупного рогатого скота и телят кровь поступает в головной мозг по основным кровеносным сосудам шеи, а также по позвоночной артерии. Позвоночная артерия лежит близко к спинному мозгу и над ним и будет продолжать поставлять кровь непосредственно в мозг, даже если основные сонные артерии шеи перерезаны, при условии сохранения некоторого минутного сердечного выброса.

Поэтому важно прорезать крупный рогатый скот близко к сердцу, в брахиоцефальном (плечеголовном) стволе (см. рис. 17). Прорезание должно быть выполнено с помощью разреза, сделанного острым ножом в яремной борозде у основания шеи, причем нож направлен к входу в грудную клетку, чтобы перерезать главные кровеносные сосуды, близкие к сердцу (рис. 18). В целях надлежащей гигиены следует использовать два ножа - первый, чтобы открыть кожу, и второй, чтобы перерезать кровеносные сосуды.

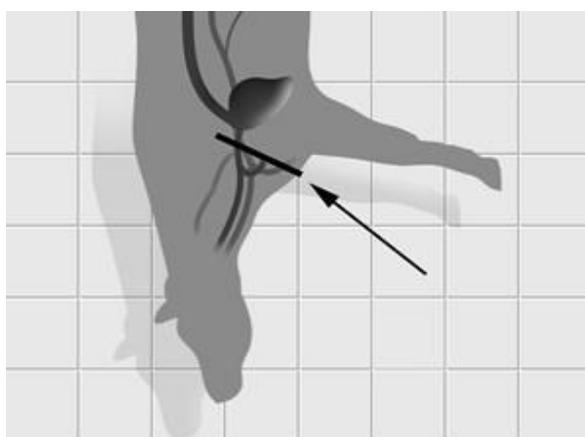


Рисунок 18. Расположение взрослого КРС и телят для убоя

Свиньи

Прорезание свиней должно осуществляться близко к сердцу, в таком же положении, что и для КРС, чтобы обеспечить быстрое кровотечение. Нож должен быть вставлен в срединную линию шеи в углубление перед грудиной. Кожу следует приподнять острием ножа, используя легкое давление и подъемное движение. Когда проникновение выполнено, рукоятку ножа следует опустить, чтобы лезвие было обращено к хвосту животного, и толкнуть вверх, чтобы перерезать все основные кровеносные сосуды, которые выходят из сердца (рис. 19). Важно, чтобы длина надреза была достаточной, чтобы дать возможность для быстрой кровопотери.

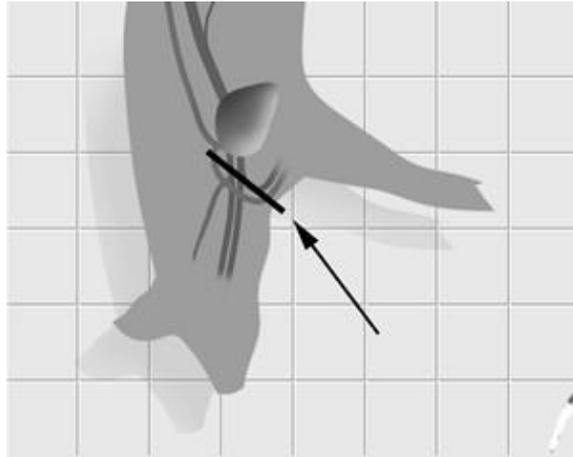


Рисунок 19. Расположение свиней для убоя

Овцы и козы

Для быстрого обескровливания рекомендуется, чтобы овцы и козы были прорезаны близко к сердцу подобно свиньям (рис. 20, позиция 1). Альтернативно, прорезание может быть выполнено путем глубокого поперечного разреза по горлу вблизи головы (рис. 20, позиция 2), чтобы перерезать четыре основных кровеносных сосуда в шее (рис. 21). Это приемлемо только для овец и коз, потому что у них нет прямого кровоснабжения от позвоночной артерии к мозгу.

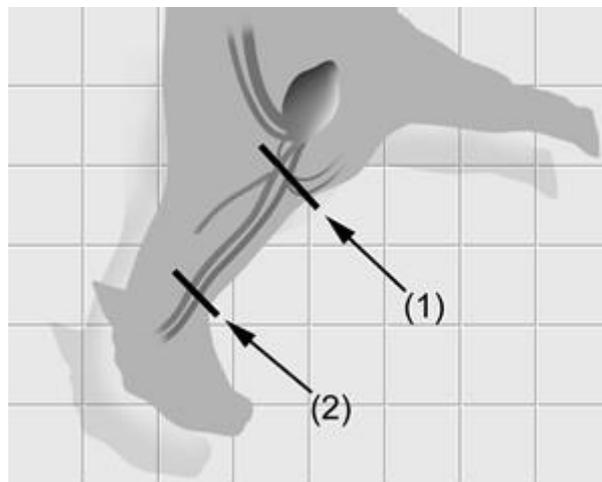


Рисунок 20. Расположение овец и коз для убоя

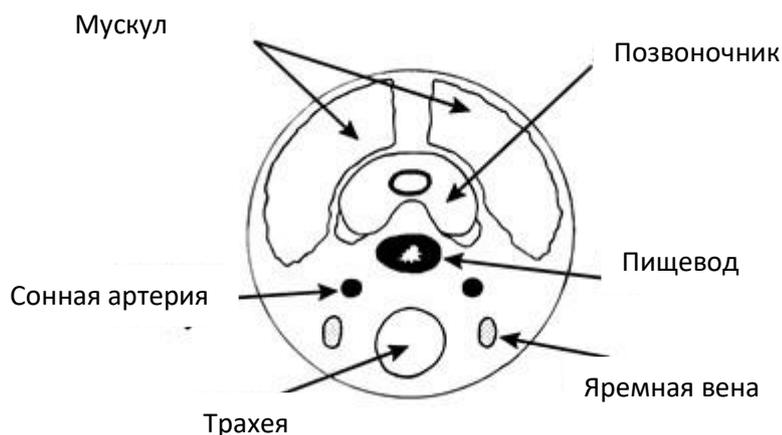


Рисунок 21. Шея животного в поперечном разрезе

Животных следует обескровливать как можно скорее после оглушения, в идеале во время тонической фазы. На этом этапе тело становится жестким, что делает стекание легче и безопаснее. При использовании поперечного разреза по горлу очень важно, чтобы сонные артерии и обе яремные вены были эффективно перерезаны.

Техника безопасности и техническое обслуживание

В ЕС производители оборудования для оглушения по закону обязаны предоставлять инструкции по безопасному и надлежащему использованию и техническому обслуживанию оборудования; инструкции производителя должны соблюдаться всегда. См. таблицу 8 для краткого изложения рекомендаций по безопасному использованию и обслуживанию электрооборудования.

Все электротехническое оборудование для оглушения потенциально опасно для персонала. Оборудование должно использоваться только как следует обученными, квалифицированными специалистами. Особое внимание следует уделять оборудованию, с регулярными проверками и техническим обслуживанием, проводимым квалифицированным электриком. Все электрическое оглушающее оборудование должно работать с использованием изолированной цепи, в которой ток протекает предпочтительно между двумя электродами; тем не менее, если человек соприкасается с электродами, существует опасность смертельного поражения электрическим током.

Таблица 8. Руководство для безопасного использования и технического обслуживания электрического оглушающего оборудования

Безопасная эксплуатация

Используйте аварийные выключатели или пусковые механизмы так, чтобы ток протекал только тогда, когда оператор удерживает (контролирует) выключатель.

Не приматывайте выключатели вниз, для того, чтобы электроды постоянно находились под напряжением.

Имейте предварительно установленный таймер, который регулирует продолжительность текущего тока. В некоторых моделях оборудования напряжение возвращается к низкому уровню между каждым эпизодом оглушения. Это низкое напряжение используется для немедленного определения сопротивления между электродами, и, после того как обнаруживается, что оно находится в заданных (предварительно установленных) пределах, станнер мгновенно переключается на более высокое оглушающее напряжение, которое применяется в течение заданного времени.

Разместите блок управления в отдельном месте, которое всегда должно быть сухим.

Сообщайте операторам посредством сигнальных ламп о состоянии оборудования, например, «готов», «оглушение», «оглушение завершено» и т. д.

Чистка и хранение

Электроды следует регулярно чистить, чтобы обеспечить минимальное контактное сопротивление. Чистите их проволочной щеткой, дискообразной проволочной щеткой с электроприводом или размещайте электроды на станции очистки после каждых 20-25 животных.

Когда щипцы не используются, их следует хранить в сухом месте с электродами, защищенными от повреждений.

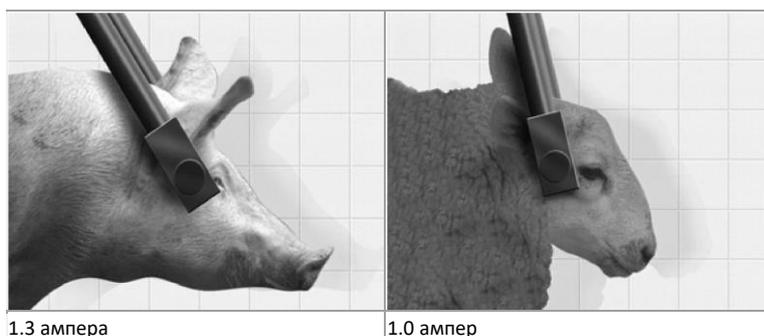
Между операциями по оглушению и/или при заполнении загонов, щипцы должны находиться на установленном настенном кронштейне или на станции очистки.

Краткое изложение

Оглушение типа «только голова»

Регулярно контролируйте и испытывайте оборудование

Держите рядом резервный ударный инструмент (оглушитель)



Время оглушения не менее 3 секунд

Фаза	Продолжительность	Видимые признаки	Действие
Тоническая	От 10 до 20 секунд	Тело становится негнущимся Нет ритмичного дыхания Голова поднята Задние конечности прижаты к телу	Стекование во время этой фазы, если можно
Клоническая	От 15 до 45 секунд	Непроизвольное перебирание ногами или брыкание Расслабление	Немедленное стекование
Восстановление	От 30 до 60 секунд	Возобновление нормального ритмичного дыхания Реагирование на болезненные побуждения (толчки, стимулы) Становится визуально осознающим Попытки встать	Оглушение ударным пистолетом и немедленное стекование

Осуществление прорезания в течение 15 секунд после оглушения

Среднее время необратимой потери реагирования мозга после эффективного стекования	
Свиньи: 18 секунд	Овцы: 14 секунд



СОДЕЙСТВИЕ ДАЛЬНЕЙШЕМУ УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И СЕЛА В ТУРКМЕНИСТАНЕ (SARD III)

www.sard3tm.org

93/1 AtaTurk Str, Ashgabat

Turkmenistan

Тел: (+993 12) 48 34 81/ 48 34 62

E-mail: info@sard3tm.org

Проект SARD III был запущен Европейским Союзом в сентябре 2016г. с целью оказания поддержки правительству Туркменистана в достижении целей национального сектора по устойчивому развитию сельского хозяйства и села, а также институциональной поддержке села и сельскохозяйственного сектора.

Время действия проекта

Сентябрь 2016 – сентябрь 2020

Больше информации о проекте возможно получить по следующим ссылкам

Деятельность проекта SARD III вебсайт www.sard3tm.org

Веб-страница проекта SARD III с электронными версиями печатных пособий <http://sard3tm.org/downloads>

Проекты Технической помощи Европейского Союза - EUTAP <http://eutap.tm/ru/>

Информационно-новостная веб-страница EUTAP – раздел о проекте SARD III <http://eutap.tm/agriculture/>



Настоящее пособие выполнено при финансовой поддержке Европейского Союза. Его содержание является исключительной ответственностью Cardno Emerging Markets Belgium s.a. и не обязательно отражает взгляды Европейского Союза.