

ОХРАНА ТРУДА

УДК 636.083.3

Ю.Н. Баранов

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА ПО СТЕПЕНИ ЕГО ТРАВМООПАСНОСТИ И СОЗДАНИЕ ТРАВМОБЕЗОПАСНЫХ УСТРОЙСТВ

В статье предложена методика классификации животноводческого оборудования по классам травмоопасности для создания нового травмобезопасного оборудования и разработки комплекса мер для его безопасного обслуживания и эксплуатации. Например, для повышения безопасности, снижения трудоемкости и удобства работы работника при фиксации быка-производителя за носовое кольцо предложено техническое устройство с карабином, оснащенным электромагнитом для его дистанционного пристегивания и отстегивания, позволяющее предотвратить травмирование работника при проведении данной операции за счет нахождения работника на расстоянии 170 см.

***Ключевые слова**: бык-производитель, травмоопасность, техническое устройство, дистанционное пристегивание, носовое кольцо.*

U.N. Baranov

THE CLASSIFICATION OF THE EQUIPMENT FOR THE ANIMAL- GROWING ACCORDING TO THE LEVEL OF ITS INJURY DANGER AND CREATING OF THE INJURY SAFETY DEVICES

The technique of the classification of the animal growing equipment by the levels of injury danger for the creation of the new injury safety equipment and development of the complex of actions for its safety service and use is offered in the article. For example to increase the safety reduction of the labor and comfort of the work by fixing of the stud-bull for its nose ring a technical device with the carbine is offered. It has electromagnet for bull distance fastening and unfastening which allows to prevent injuries of a worker making such an operation because he stands 170 centimetres away from the animal.

***Key words**: stud-bull, injury danger, technical device, distance fastening, nose ring.*

Чем больше несчастных случаев на производстве, тем ниже его эффективность. Для более эффективного использования средств, выделяемых на охрану труда, работу по предупреждению несчастных случаев необходимо строить планомерно, начиная с наиболее травмоопасных объектов.

Травмоопасность применительно к животноводческому оборудованию должна иметь количественную характеристику. В связи с отсутствием общепринятых, устоявшихся на практике, показателей для этих целей целесообразно использовать статистическую вероятность травмирования оборудованием i-го типа в заданном промежутке времени T. Таким образом, если имеется парк оборудования i-го типа Ri, в результате эксплуатации которого было нанесено обслуживающему персоналу Ni травм за время T, то искомая вероятность должна оцениваться соотношением:

$$\hat{P}_i(t < \tau < t + t_0) = \frac{R_i}{N_i}. \qquad (1)$$

Использовать генеральную совокупность несчастных случаев для этих целей не представляется возможным ввиду отсутствия подобных данных по отрасли в целом. Поэтому для оценки вероятности использовались данные о производственном травматизме со смертельным и тяжелым исходом за 1998 – 2005 гг. (T = 5 годам).

В результате математических вычислений была получена некоторая весьма неоднородная статистическая совокупность оценок оборудования по травмоопасности. Это обстоятельство не позволяет определить количество равных интервалов при классификации. Поэтому целесообразно вначале выделить одно-

родные части совокупности, используя следующие условия. Средняя величина показателя в первой группе должна существенно отличаться от средней величины всей совокупности, т.е.:

$$\tau = \frac{\left|\bar{x} - x_1\right|}{\sqrt{\frac{\sigma}{n} - \frac{\sigma}{n_1}}} > 1, \qquad (2)$$

где τ – коэффициент, соответствующий принятому уровню вероятности в различии средних;

x – величина рассматриваемого признака (в данном случае показателя тровмоопасности);

σ – среднеквадратическое отклонение;

u – объем совокупности;

$\bar{x}_1, \sigma$ – статистические характеристики в формируемой группе.

Формируемая группа должна быть однородной по x_i, т.е. коэффициент вариации υ_1 не должен превышать значения 0,33. Кроме этого группа не должна быть большой, для чего необходимо, чтобы:

$$\sigma = \sigma_i + \delta, \qquad (3)$$

где σ – средняя из внутригрупповых дисперсий;

δ^2 – межгрупповая дисперсия групповых средних $\bar{x}_i$ относительно общей средней $\bar{x}$.

И, наконец, внутригрупповые дисперсии в статистическом смысле должны быть примерно равны между собой:

$$\sigma = \sigma = \sigma = \ldots = \sigma. \qquad (4)$$

С учетом отмеченных условий и после соответствующих преобразований получили значение коэффициента К.

$$K = \frac{\left\{1 - \left[\frac{\sqrt{n + 1 \cdot \tau^2} - \sqrt{n}}{2\tau}\right]\right\} \cdot \vartheta \cdot \vartheta \cdot \tau^2}{n\left\{1 - 1 \cdot \sqrt{1 - \left[\frac{\sqrt{n + \tau^2} - \sqrt{n}}{2\tau}\right]^2}\right\} - 1 \cdot \vartheta \cdot \tau^2}. \qquad (5)$$

По коэффициенту К определяли число единиц в первой группе ($n_1 = k_1 \cdot n$). Оставшаяся часть совокупности рассматривалась, как исходная и процедура вычисления повторялась до тех пор, пока не была исчерпана первоначальная совокупность статистических данных.

Учитывая вышеизложенные условия, показатели травмоопасности, оборудование было сгруппировано по алгоритму в три группы, что позволило классифицировать его на малоопасное, опасное и особо опасное (табл.).

Классификация оборудования по степени его травмоопасности

Группа травмоопасности	Оценка вероятности ($Q_i(\tau_0) \times 10^{-5}$)
1-я группа – малоопасная	От 0,1 до 1,2
2-я группа – опасная	От 1,3 до 5,1
3-я группа – особоопасная	Свыше 5,2

Используя данную методику классификации оборудования, можно определить класс травмоопасности для любого оборудования, применяющегося в животноводстве и на основании этого создавать новое травмобезопасное оборудование, а также разрабатывать комплекс мер для его безопасного обслуживания и эксплуатации.

С этой целью нами были проведены исследования, целью которых явилось повышение безопасности, снижение трудоемкости и удобства работы работника при фиксации быка-производителя за носовое кольцо.

Поставленная задача решается благодаря тому, что устройство для фиксации снабжено карабином, оснащенным электромагнитом для его дистанционного пристегивания и отстегивания.

Безопасность обслуживания быков-производителей обеспечивается применением для них носового кольца с 6-месячного возраста, палки-водила, захвата носового кольца и двусторонней привязи на цепях 11-го калибра. Кольцо вставляется в носовую перегородку и фиксируется в верхнем положении к налобному ремню (рис. 1).



Рис. 1. Фиксация носового кольца и фиксация носового кольца с помощью палки-водила с подвижным карабином

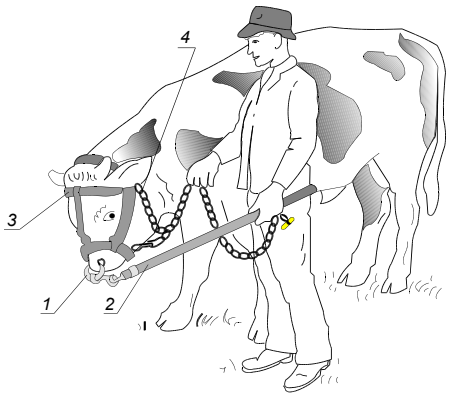


Рис. 2. Средства защиты, используемые при уходе за быком: 1 – кольцо носовое; 2 – палка-водило; 3 – недоуздок; 4 – цепь привязная

Кольцо помогает укротить даже самых мощных и своенравных животных. Выводить быков из стойла необходимо на поводке и обязательно с палкой-водило длиной не менее 2 м, которую закрепляют за носовое кольцо (рис. 2). Благодаря этому исключается возможность внезапного нападения быка на работников.

Средства по уходу за быками должны отвечать требованиям действующих технических условий [4].

В настоящее время в хозяйствах применяются следующие средства для фиксации быка-производителя за носовое кольцо:

- при помощи подвижно закрепленного карабина на палке-водила (рис. 1);
- при помощи Т-образного захвата на конце палки-водила (рис. 3–4);
- фиксация при помощи веревок и руки работника.

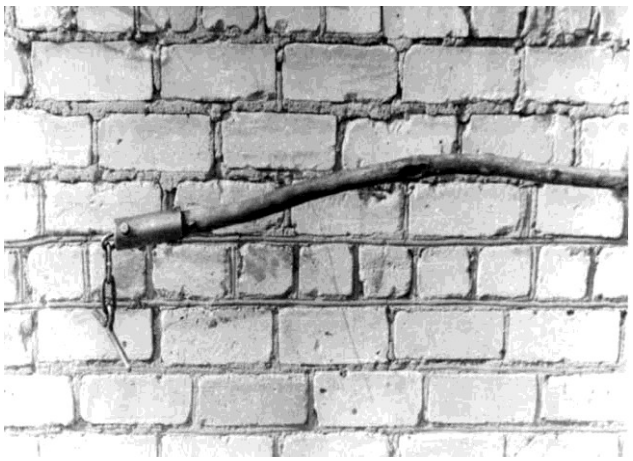


Рис. 3. Палка-водила с Т-образным захватом на конце, используемая в хозяйствах

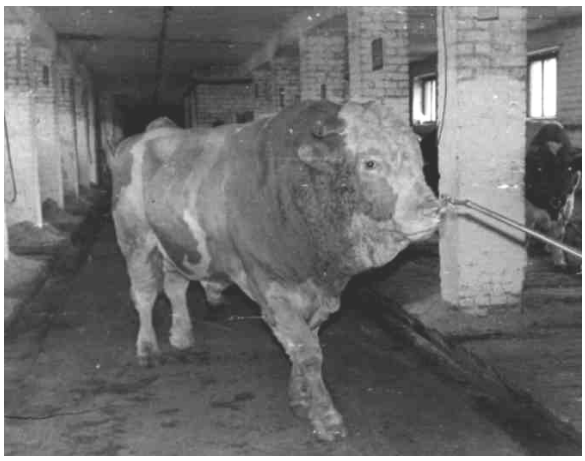


Рис. 4. Фиксация быка-производителя за носовое кольцо при помощи Т-образного захвата на конце палки-водила

К недостаткам указанных палок-водил относится необходимость тесного контакта между работником и быком-производителем при пристегивании и завязывании, из-за чего во время фиксации животное может нанести травму работнику [4–5].

Разработанная палка-водила содержит карабин 5, полую рукоятку 4 длиной не менее 2 метров, предохранительную фиксирующую крышку 3 (рис. 5).

Карабин 5 жестко соединен с рукояткой 4 и состоит из язычка 6, возвратной пружины, которая закреплена на оси внутри основания карабина. Один конец пружины закреплен в стенке основания карабина, а другой конец пружины прижат к основанию язычка карабина. Язычок карабина 6 выполнен из магнитопроводного материала.

В основании карабина 5, выполненного из немагнитопроводного материала, расположен электромагнит, соединенный проводами в диэлектрической оплетке с выключателем 1.

Выключатель имеет двухпозиционную кнопку и предохранительную крышку с фиксатором и упором для ее перемещения. Выключатель соединен проводами с электрической батареей.

На противоположном конце от карабина предусмотрена заглушка на резьбе для подзарядки электрической батареи.

Палка-водила работает следующим образом. Подходя к животному на расстояние не менее 2/3 длины рукоятки 4 палки-водила работник при помощи упора 2 передвигает предохранительную крышку 3 выключателя до открытия кнопки 1 выключателя, подносит и направляет карабин 5 к носовому кольцу быка 6. Нажимает на кнопку выключателя. При этом электрический ток от электрической батареи по проводам проходит через выключатель к элетромагниту, в результате чего происходит притягивание язычка карабина к электромагниту. Карабин открывается. Работник надевает открывшийся карабин на носовое кольцо быка. Затем он отпускает кнопку выключателя, в результате чего прекращается подача электрического тока от электрической батареи к электромагниту и под действием пружины язычок карабина возвращается в первоначальное положение. Таким образом происходит фиксация животного за носовое кольцо, самопроизвольная расфиксация исключена, так как язычок упирается в основание карабина и этим исключается его перемещение вниз, а из-за отсутствия электрического тока на электромагните – перемещение вверх. Затем работник переводит предохранительную крышку при помощи упора в исходное положение и она фиксируется при помощи фиксатора, что предохраняет от самопроизвольного нажатия на кнопку выключателя (рис. 5).

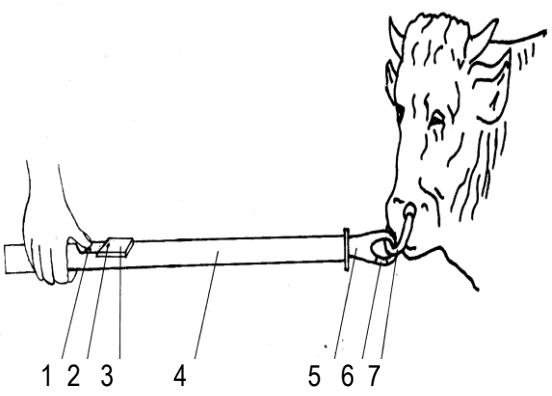


Рис. 5. Общий вид работы устройства



Рис. 6. Фиксация быка-производителя за носовое кольцо палкой-водила с карабином, оснащенным электромагнитом для его дистанционного пристегивания и отстегивания

Использование электромагнита для застегивания и расстегивания карабина позволяет работнику провести фиксацию быка-производителя за носовое кольцо на расстоянии не менее 2/3 длины палки-водила (рис. 6), т.е. на безопасном расстоянии.

При использовании предлагаемой палки-водила наличия высоко квалифицированных специалистов не требуется и травмобезопасность операции повышается за счет снижения риска травмирования [6].

Литература

1. *Баранов, Ю.Н.* Пути снижения травматизма работников животноводства за счет внедрения безопасных приемов выполнения работ / *Ю.Н. Баранов, Б.М. Тюриков* // Междунар. с.-х. журн. – 2006. – № 5. – С. 58–59.
2. *Баранов, Ю.Н.* Снижение риска травмирования работников животноводства путем внедрения безопасных приемов выполнения работ при содержании быков-производителей / *Ю.Н. Баранов, Б.М. Тюриков* // Безопасность жизнедеятельности. – 2007. – № 1. – С. 12–14.
3. *Шкрабак, В.С.* Проблемы снижения травматизма и улучшения охраны труда в животноводстве / *В.С. Шкрабак, П.А. Лапин, И.В. Гальянов.* – Орел, 2002. – 420 с.
4. Правила по охране труда в животноводстве. ПОТ РО 006-2003 / ФГНУ ВНИИОТ МСХ РФ. – Орел, 2003. – 14 с.
5. Охрана труда: учеб. пособие / *Т.И. Гуляева, Ю.Г. Шестаков, Н.Н. Лысенко* [и др.]. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2004. – 323 с.
6. Пат. 22315583. Российская Федерация, МПК A 61 D 3/00. Устройство для фиксации быка-производителя / *Ю.Н. Баранов, Б.М. Тюриков, А.В. Мамаев, К.А. Лещуков*; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО ОрелГАУ. – № 2006113071/13 ; заявл. 18.04.06 ; опубл. 27.01.08. Бюл. № 3. – 5 с.