

Следовательно, изменятся и ширина, и длина грунтозацепов, находящихся в зацеплении с почвой. Используя формулу связи между деформациями в продольном и поперечном направлении

$$\frac{\Delta a}{a} = \mu \frac{\Delta b}{b},$$

получаем

$$\Delta b = \frac{\mu b \Delta a}{a} \text{ и } \Delta c = \frac{\mu c \Delta a}{a},$$

где Δb , Δc — абсолютная деформация длины и ширины грунтозацепа, м; μ — коэффициент Пуассона.

Таким образом, влияние рассмотренных внешних возмущений на изменение параметров грунтозацепов, а следовательно, и касательной силы тяги колесного трактора можно оценить по результату аддитивности внешних факторов: с одной стороны, как гармонических колебаний, изменяющихся по закону синуса или косинуса; с другой — как

случайных функций с неслучайным, периодическим процессом.

Список литературы

1. Кутьков, Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства / Г.М. Кутьков. — М.: Колос, 2004. — 504 с.
2. Лурье, А.Б. Статистическая динамика сельскохозяйственных агрегатов / А.Б. Лурье. — Л.: Колос, 1981. — 382 с.
3. Коптев, В.В. Вопросы динамики сложных сельскохозяйственных агрегатов / В.В. Коптев. — Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1974. — 184 с.
4. Агеев, Л.Е. Основы расчета оптимальных и допускаемых режимов машинно-тракторных агрегатов / Л.Е. Агеев. — Л.: Колос, 1978. — 296 с.
5. Кратиров, И.В. Колебания тракторов и сельскохозяйственных машин, возбуждаемых грунтозацепами колес / И.В. Кратиров, В.И. Сидоров, В.Г. Столпник // Тракторы и сельскохозяйственные машины. — 1974. — № 11. — С. 15–16.

УДК 631.3:636

С.И. Щукин, канд. техн. наук

В.Л. Аванесов

Тверская государственная сельскохозяйственная академия

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ СТИМУЛИРУЮЩЕГО ДОИЛЬНОГО АППАРАТА

Для исследований была разработана и смонтирована специальная лабораторная установка. Схема лабораторной установки, представленная на рис. 1, включает в себя искусственное вымя 4, испытываемый доильный аппарат 5, весы промышленные 6, записывающий прибор «Пульсотест» (Германия) 8, который предназначен для оценки качества молока, а также для тестирования доильных аппаратов.

Стенд с искусственным выменем (рис. 1) состоит из основного бака 1, промежуточного бака 2, расширительной емкости (резиновый муляж вымени), к которому крепятся искусственные соски вымени. Искусственные соски вымени (рис. 2) состоят из пустотелого корпуса 2, в котором закреплена резиновая пробка 4. Клапан 5 выполнен в виде пустотелой втулки с клапаном 6 и соединяется с регулировочными грузами 9 посредством нитей 3, выполненных из прочного неэластичного материала.

Лабораторная установка работает следующим образом: перед началом работы на искусственный сосок надевается доильный стакан (на рис. 2 не показан) к каналу 6 и к пустотелой части корпуса 2 подводится вакуум. Из-за разницы давления в канале 6 и внутренней части искусственного соска клапан 5 перемещается вниз, преодолевая сопротивление

грузов 9, вследствие чего возникает зазор между резиновой пробкой 4 и клапаном 5, жидкость (имитатор молока) поступает в клапан 6 из внутреннего

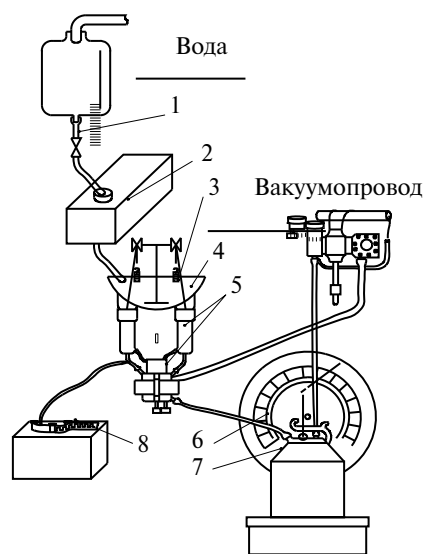


Рис. 1. Схема лабораторной установки:
 1 — основной бак; 2 — промежуточный бак; 3 — грузы;
 4 — искусственное вымя; 5 — доильный аппарат;
 6 — весы; 7 — доильное ведро; 8 — прибор «Пульсотест»

пространства соска и далее через жиклер 7 в подсосковую камеру доильного стакана. При этом происходит такт сосания. При такте сжатия резина доильного стакана плотно облегает искусственный сосок и перекрывает канал 6 в жиклере 7, отделяя, таким образом, канал 6 от подсосковой камеры доильного стакана. В результате чего в канале 6 вакуум уменьшается, а клапан 5 прижимается к резиновой пробке 4 под действием грузов 9, перекрывая поступление жидкости в подсосковое пространство [1].

При расшифровке осциллограмм прибора «Пульсотест» по оси абсцисс определяется время t , с, по оси ординат — вакуумметрическое давление (разрежение) в межстенной P_M и в подсосковой P_{II} камерах, кПа.

Далее по методу средних линий находят продолжительность рабочего цикла $t_{ц}$, с:

$$t_{ц} = k_{ц} / 6,$$

где $k_{ц}$ — число отрезков отметчика времени на средней линии осциллограммы; $1/6$ — масштаб отметчика времени.

Определяют число пульсаций n за одну минуту:

$$n = 60 / t_{ц}.$$

Продолжительность такта массажа сжатия находят из выражения

$$t_{мж} = k_{ц} / 6,$$

где $k_{ц}$ — число отрезков отметчика времени на линии, соответствующей вакууму смыкания.

Определяют вакуумное воздействие («вакуумную нагрузку»), которую получают ткани вымени животного в процессе работы доильного аппарата:

$$F_M = P_{p,cp} t_{ц} S n,$$

где $P_{p,cp}$ — средняя величина вакуумметрического давления в подсосковой камере доильного стакана, кПа; S — площадь поперечного сечения сосковой резины, m^2 , $S = \pi d^2 / 4$, d — внутренний диаметр сосковой резины, м.

Суммарное вакуумное воздействие («вакуумную нагрузку») за весь период доения находят из формулы

$$F_d = F_M t_d,$$

где t_d — продолжительность времени доения, мин.

Значение удельного вакуумного воздействия «вакуумной нагрузки», затраченной на выведение единицы молока из вымени, определяют так:

$$F_{уд} = F_d / Q,$$

где Q — величина надоя, кг.

Величину максимальной силы растяжения сосков от действия вакуума определяют следующим образом:

$$F_{рас} = h_{max} S,$$

где h_{max} — максимальная длина ординаты на осциллограмме в цикле доения, см.

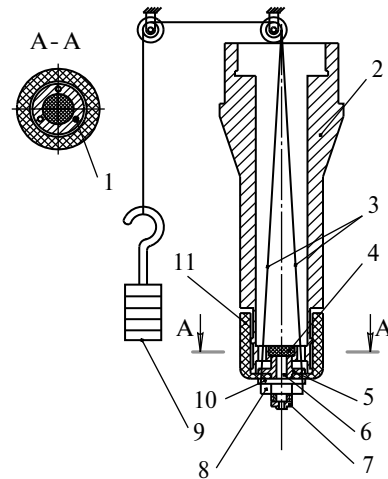


Рис. 2. Искусственный сосок вымени:

- 1 — отверстие в корпусе; 2 — корпус; 3 — нити; 4 — пробка; 5 — клапан; 6 — отверстие в клапане; 7 — жиклер; 8 — гайка; 9 — грузы; 10 — шайба; 11 — манжета

Напряжение растяжений тканей сосков вымени от действия вакуумметрического давления при такте сосания находят из выражения

$$\delta_p = F_{рас} / S_c,$$

где S_c — площадь поперечного сечения соска в месте наибольшего растяжения, m^2 .

Продолжительность статической фазы в режиме доения за 1 мин определяют так:

$$T_{ф} = t_{ст} \mu_t n,$$

где $t_{ст}$ — продолжительность статической фазы в такте массажа, с; μ_t — масштаб осциллограммы по оси абсцисс.

Для определения пропускной способности будут использованы следующие марки доильных аппаратов: АДУ-1 (Россия); ПАД-00.000 «Нурлат» (Россия); «Кубань» (Россия); «Дуовак-300С» (Швеция—Англия); «Интерпульс» (Италия).

Опыты проводятся в трех вакуумных режимах (30, 40, 50 кПа) и трехкратной повторности.

Продолжительность испытаний доильного аппарата в каждом режиме составляет 7 мин (поминутно).

По результатам проведенных испытаний строят расчетные зависимости интенсивности молоковыведения доильных аппаратов от диаметра жиклеров вакуумных режимов тугодойности сосков искусственного вымени, а также выявляют лучший доильный аппарат из испытуемых марок.

Список литературы

1. Пат. 2241329RU МПК А01J7/00 РФ. Искусственный сосок вымени / С.И. Щукин, Н.П. Проничев. — № 2002135377/12; заявл. 30.12.2002, опубл. 10.12.2004, Бюл. № 34. — С. 1–3.