

$l, Z_{р.к}$ — соответственно длина (м) и число лопаток рабочего колеса; $b_{р.к}$ — хорда рабочего колеса, м; δ — величина радиального зазора, м; β_1, β_2 — соответственно углы входа и выхода потока из рабочего колеса; α_2 — угол входа потока в направляющий аппарат.

Сначала расчет проводят по формулам (1—45) для наружной ступени вентилятора. При выводе на печать расчетных данных в ячейке М число увеличивается на 1. Затем задают исходные данные для расчета внутренней ступени вентилятора, который начинают с метки 2, по тем же формулам.

При выдаче на печать расчетных данных число в ячейке М увеличивается еще на 1 и становится равным 2, поэтому цикл замыкается на метку 90 и начинается снова расчет метки 1 при смене значения относительного диаметра втулки по шагу, или при изменении по шагу частоты вращения и подачи вентилятора.

Приводим пример расчета ступени приточно-вытяжного вентилятора. Исходные данные:

$$D_1 = 0,2 \text{ м}; D_2 = 0,8 \text{ м}; n_1 = 1200 \text{ мин}^{-1};$$

$$\Delta l = 200 \text{ мм}^{-1}; Q_1 = 3,333 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$\Delta Q = 0,2777 \text{ м}^3/\text{с}; \bar{d}_{12} = 0,75; \bar{\Delta d}_{21} = 0,02;$$

$$T_{атм} = 290 \text{ К}; T_2 = 290 \text{ К}; \Delta P_{11} = 392,4 \text{ Па};$$

$$\Delta P_{21} = 98,1 \text{ Па}; \Delta P_{31} = 215,8 \text{ Па};$$

$$\Delta P_{41} = 88,3 \text{ Па}; \eta_1 = 0,776; \Delta \eta_1 = 0,001;$$

$$P_{атм} = 101337 \text{ Па}; C_{aр1} = 15,16 \text{ м/с};$$

$$C_{aр2} = 13,3 \text{ м/с}; t_1 = 0,0366 \text{ м}; t_2 = 0,042 \text{ м};$$

$$\delta = 0,001 \text{ м}; d_{r2} = 0,2 \text{ м}; d_{r1} = 0,1 \text{ м};$$

$$M5 = 1; M6 = 1; M7 = 1; N3 = 0.$$

1 этап. Расчет ведется для наружной ступени вентилятора, используя формулы, приведенные в статье:

$$D_{21} = 0,6 \text{ м}; z = 43,96 \text{ м/с}; F = 0,2199 \text{ м}^2;$$

$$d_r = 0,1 \text{ м}; A_{10} = 1,0; C_a = 15,16 \text{ м/с};$$

$$\Delta P_1 = 392,4 \text{ Па}; \Delta P_2 = 98,1 \text{ Па}; C_{a1} = 0,344;$$

$$n_k = 1,00486; \eta = 0,776; T_3 = 290,52 \text{ К};$$

$$H_r = 522,6 \text{ м}^2/\text{с}^2; \bar{H}_r = 0,27; \bar{r}_{ср} = 0,8839;$$

$$C_{м} = 0,305; \beta_1 = 21,3^\circ; \beta_2 = 30,77^\circ;$$

$$\Delta \beta = 9,47^\circ; \varepsilon = 8,7; (b/t)_{р.к} = 1,639;$$

$$b_{р.к} = 0,6 \text{ м}; Z_{р.к} = 60; \bar{D}_{р.к} = 0,388;$$

$$A = 0,01313; \zeta_{пр.р.к} = 0,0841; \beta_m = 25,32^\circ;$$

$$\zeta_{вт.р.к} = 0,0152; C_{y.р.к} = 0,4619;$$

$$\zeta_{вт.р.к} = 0,010; \zeta_{р.а.р.к} = 0,00312; \bar{W}_1^2 = 0,9;$$

$$\sum \zeta_{р.к} = 0,1125; \Delta l_{р.к} = 0,0506; \alpha_2 = 48,5^\circ;$$

$$(b/t)_{н.а} = 1,215; b_{н.а} = 0,04375 \text{ м}; Z_{н.а} = 60;$$

$$D_{н.а} = 0,522; A_{1н.а} = 0,021; \zeta_{пр.н.а} = 0,051;$$

$$\bar{h}_{н.а} = 2,28; \zeta_{м.н.а} = 0,0048; \alpha_m = 66,1^\circ;$$

$$C_{y_{н.а}} = 1,33; \zeta_{вт.н.а} = 0,0268; C_2^2 = 0,2119;$$

$$\sum \zeta_{н.а} = 0,0826; \Delta \bar{H}_{н.а} = 0,00875;$$

$$\bar{H}_{пр.2} = 0,209; \bar{H}_r = 0,27; \eta_1 = 0,776.$$

2 этап. Исходные данные и результаты расчета внутренней ступени:

$$l_2 = 0,2 \text{ м}; D_2 = 0,6 \text{ м}; D_{21} = 0,2 \text{ м}; t_1 = 0,042 \text{ м};$$

$$(b/t)_{р.к} = 1,923; \beta_1 = 25^\circ; \beta_2 = 37,5^\circ; \alpha_2 = 50,5^\circ;$$

$$(b/t)_{н.а} = 1,3497; Z_{р.к} = Z_{н.а} = 30; b_{р.к} = 0,080 \text{ м};$$

$$b_{н.а} = 0,0567 \text{ м}; \eta_1 = 0,815; N_1 = 2600 \text{ Вт};$$

$$N_2 = 1500 \text{ Вт}.$$

(N_1 и N_2 — мощности соответственно наружной и внутренней ступеней вентилятора)

муляции рефлекса молокоотдачи и обработки вымени и системой автоматического управления его работой.

В Оренбургском сельскохозяйственном институте и НИИ сельского хозяйства разработан и изготовлен санитарный пункт (рис. 1 и 2) к доильным установкам УДТ-6 и УДС-3. Пункт имеет станок для фиксации животного с входной 15 и выходной 11 дверками, пневмоприводы 6 и 5 с рычагами для их открывания и закрывания, пневмоприводы 1 и 19 горизонтальной и вертикальной подачи массажников, задний разбрызгиватель 17, пневмопривод 4 управления краном 2 подачи моющей жидкости, командный прибор 7, краны 8 и 3 для управления и блокировки двигателя прибора, клавишу 10, следящий механизм (на рис. 1 не показан) и пульсатор 12.

Массажник состоит из неподвижной 20 и подвижной частей, соединенных между собой шарнирно пальцем 23, двигателя 24, массажных пальцев 22, распылителей жидкости 21, выключателя 25.

Следящий механизм имеет стойку 14 с смонтированным на ней выключателем 27, шланги 26 и 28 и приводы 1 и 19 (двигатели).

Блокирующий механизм включает в себя краны 8 и 3, рычаг 30 выходной дверки, клавишу 10, трос 9 и двигатель 29 командного прибора.

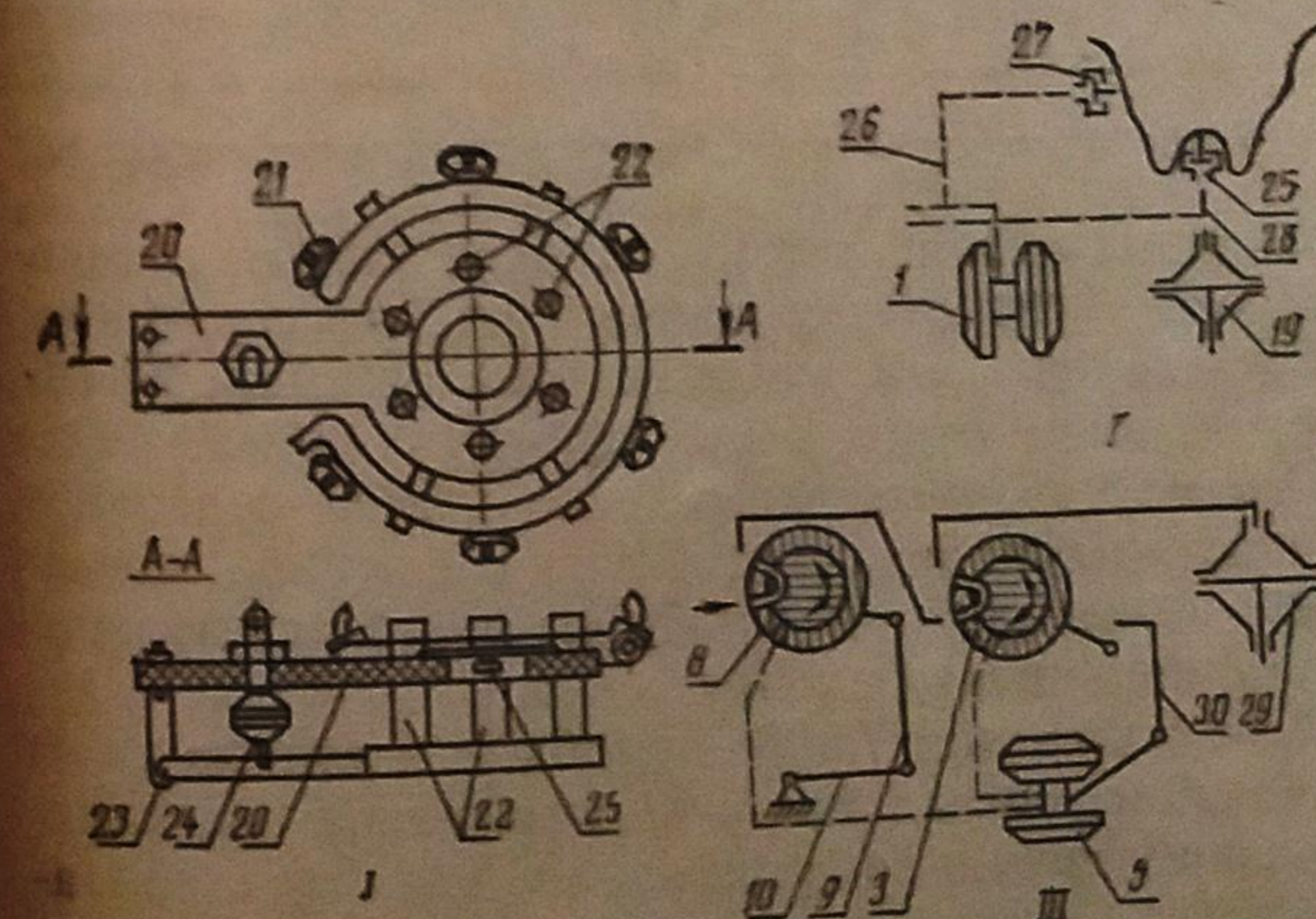
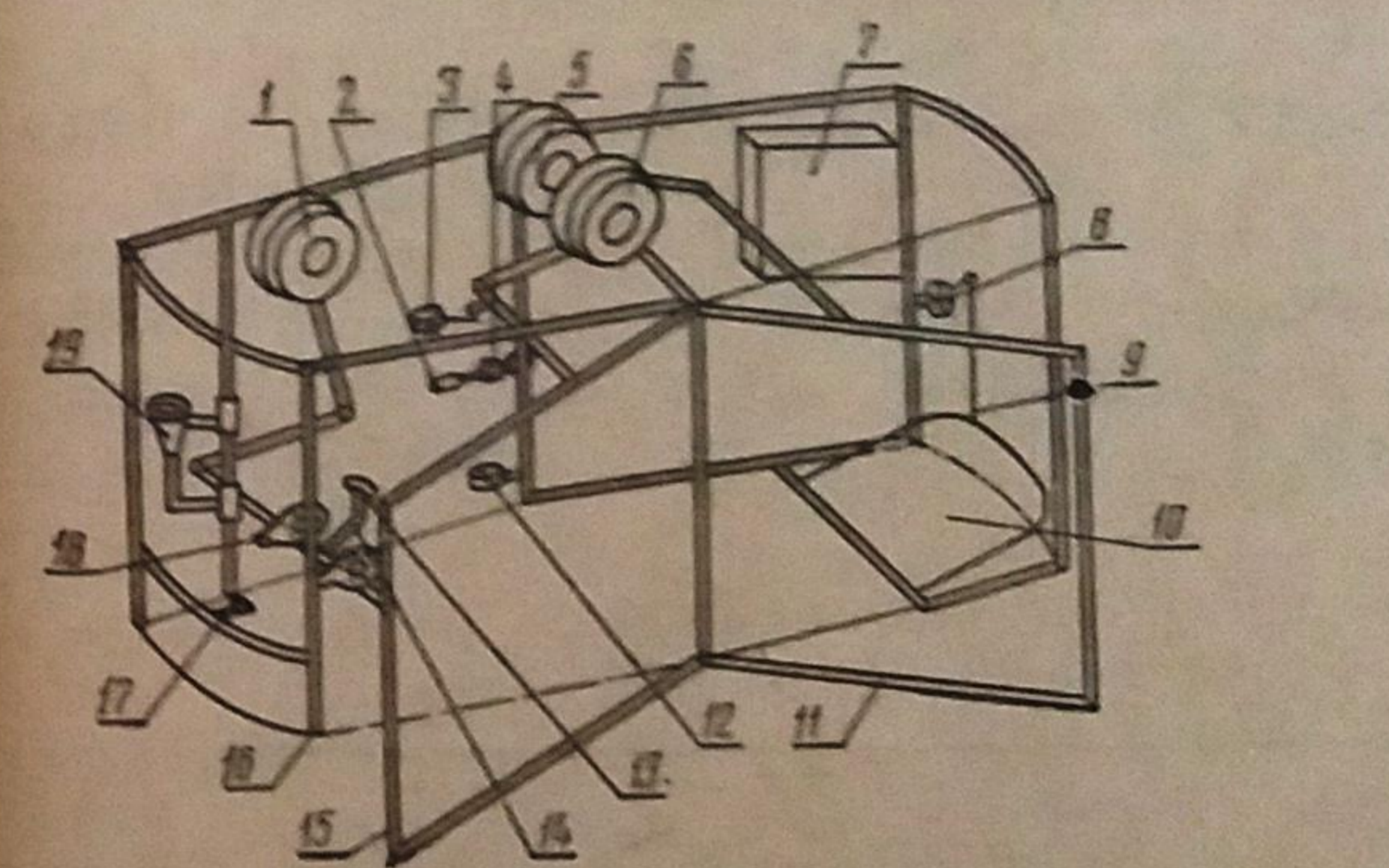


Рис. 1. Схема санитарного пункта: I — массажник; II — следящий механизм; III — блокирующий механизм (остальные обозначения в тексте).

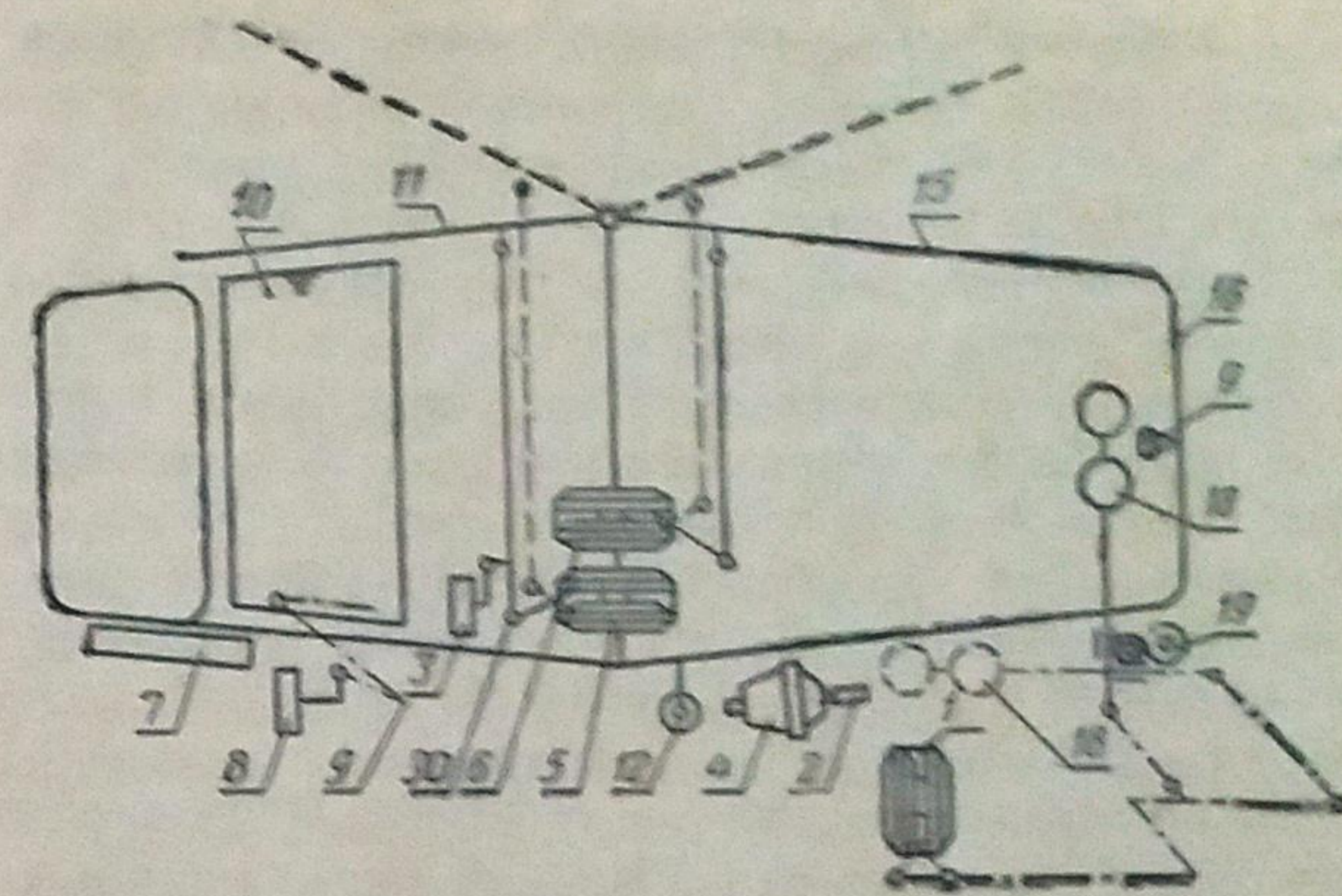


Рис. 2. Кинематическая схема.

Перед началом технологического процесса все механизмы находятся в исходном положении: входная дверка 15 открыта, выходная 11 — закрыта, массажники 18 — в нерабочем положении, кран 2 закрыт, клавиша 10 управления краном 8 — в верхнем положении, двигатель командного прибора отключен.

С помощью крана-зажима (на рис. 1 не показан) открывается магистраль, соединяющая пункт с вакуумным насосом. После того, как в станок 16 зайдет животное и наступит передними ногами на клавишу 10, которая связана тросом 9 с краном 8, открывается вакуумная магистраль к двигателю командного прибора 7. Одновременно включается пневмопривод 6 и закрывается входная дверка. Командный прибор включает в определенное время механизмы подачи массажников и жидкости, прекращает их работу, переводит из рабочего в исходное положение, открывает выходную дверку.

Следящий механизм устанавливает массажники в заданное положение. При горизонтальном перемещении их из исходного в рабочее положение они упираются в переднюю часть вымени стойкой 14 и стержнем выключателя 27, соединенного шлангом 26 с двигателем 1; при вертикальном — стержнем выключателя 25, соединенного с двигателем 19 шлангом 28. Таким образом, выключатели имеют возможность останавливать двигатели горизонтальной и вертикальной подачи массажников или включать в работу, соединяя или разъединяя поддиафрагменную их полость с атмосферой в момент подхода массажников к вымени на заранее заданное расстояние. От последнего зависит сила ударов массажника по вымени. Она регулируется положением стойки 14 и длиной стержня выключателя 25.

Поскольку следящий механизм служит для корректировки положения массажников относительно вымени, все его колебания (например, животное переступило задними ногами) тотчас же фиксируются выключателями. Посылаемые

Санитарный пункт в доильном зале

На установках «тандем», «елочка», «карусель» созданы все условия для полной механизации процесса доения. Однако отсутствие подготовительных пунктов для животных приводит к выполнению пока еще большого объема операций вручную. Поэтому разработка средств для их механизации имеет первостепенное значение.

Известны установки для подмывания и массажа вымени и фиксации животных, получившие название вынесенных санитарных пунктов. Но применяемые на них устройства не лишены не-

достатков, которые можно устранить использованием пневматического привода для фиксации животного на время обработки вымени, проведения одновременно с этим термической и механической стимуляции рефлекса молокоотдачи, также для автоматического регулирования выпуска животных на доильную площадку. Достигается это тем, что животные сначала попадают на фиксирующий станок, а затем уже на доильную площадку. Станок является санитарным пунктом, для чего он оборудован устройством для ста-

ними пневмоимпульсы подают команду на включение или остановку двигателей. Так продолжается до тех пор, пока не прекратится подача вакуума.

Для уравнивания сил, действующих на вымя во время его обработки, в станке есть два одинаковых массажника. Под действием вакуума, преобразованного пульсатором в переменный, начинает работать двигатель 24. Шток его, соединенный с подвижной частью массажника, совершает возвратно-поступательное движение, и пальцы 22 наносят удары по вымени.

Моющая жидкость к массажникам поступает из электроводонагревателя ВЭТ-200 (ВЭТ-400) (на рис. 1 не показан) по шлангу через кран-пистолет 2, который открывается с помощью двигателя 4. При подаче вакуума в двигатель тяга мембраны перемещает шток-затвор из «закрыто» в положение «открыто». В исходное положение он возвращается под действием пружины при атмосферном давлении под диафрагмой двигателя.

Заднюю часть вымени подмывают при помощи разбрызгивателя 17.

Время обработки вымени ограничено физиологическими требованиями и заложено в памяти командного прибора. По истечении 30...40 с массажники прекращают работу и возвращаются в исходное положение. Следом за этим открывается выходная дверка станка. В конце своего пути она включает блокирующий механизм, который останавливает двигатель командного прибора. Блокировка необходима для того, чтобы не допустить повторения цикла, когда животное задержится в станке по какой-либо причине, то есть клавиша не вернется в верхнее положение.

Осуществляется блокировка двумя кранами, работающими последовательно. Один из них соединен тросом с клавишей и переключается тогда, когда животное заходит или выходит из станка. Другой связан с выходной дверкой и переключается при ее открывании и закрывании.

Система блокировки работает так. При открывании выходная дверка краном 3 перекрывает вакуумную магистраль к двигателю 29 командного прибора, и он останавливается. При этом животное может задержаться в станке на определенное время: цикл не повторится. Двигатель не будет работать и в том случае, если животное выйдет из станка, освободив клавишу. Кран 8 переключится в положение «закрыто» для двигателя командного прибора и «открыто» — для двигателя выходной дверки. Закрывшись, выходная дверка переключает кран 3 во второе положение, при котором входная дверка открывается, и станок оказывается готовым принять очередное животное.

Санитарный пункт устанавливают перед входом в доильный зал. Для доильной установки УДТ-6 достаточно одного пункта, а для УДТ-10, УДС-3 и УДЕ-8 — два. Во втором случае нужно предусмотреть дополнительный вакуумный насос УВУ-45/60.

При проверке пункта в опытно-производственном хозяйстве «Урожайное» Оренбургского НИИ сельского хозяйства в течение 100 дней было проведено 30 тыс. доек. Общее время доения снизилось с 6,12 до 5,62 мин. Производительность оператора увеличилась в 1,3 раза, а пропускная способность доильной установки — в 1,38 раза. Расчеты показали, что это даст экономический эффект до 56 руб. на одну корову в год.

УДК 636:658.3

Численность слесарей на животноводческом комплексе

Н. Л. ГАЛИЕВ, кандидат технических наук
Ю. М. КОЧЕТКОВ, В. И. ДОРОВСКИХ, инженеры

С организацией в сельском хозяйстве крупных животноводческих комплексов на промышленной основе численность основных рабочих (доярок, скотников, свинок) уменьшается, а занятых на обслуживающих операциях — резко возрастает. Это происходит главным образом из-за увеличения рабочих технических специальностей — наладчиков, ремонтников и сантехников. К сожалению, в организации и нормировании их труда имеются серьезные недостатки. Прежде всего нормы численности: они устанавливаются по интуиции специалистов хозяйств. Происходит это от того, что численность слесарей

Существующий метод определения численности через годовую трудоемкость, рассчитанную на основании действующих норм времени на обслуживание отдельных машин, чрезвычайно трудоемок. Кроме этого, не по всем машинам для животноводства, особенно по новым, можно найти обоснованные нормы времени на техническое обслуживание (ТО).

Для изыскания более удобных методов нами проведены исследования характера влияния производственно-хозяйственных показателей машинных комплексов на годовой объем работ по ТО, ремонту машин и оборудованию.