

Анализ полученного уравнения (3) показал, что производительность вибропневматического сепаратора во многом зависит от угла наклона, амплитуды и частоты колебания сетчатой деки, а также скорости воздушного потока в рабочей камере.

Заключение

Таким образом, на основании проведенных теоретических исследований получено уравнение для определения теоретической производительности вибропневматического сепаратора, учитывающее физико-механические свойства обрабатываемых семян и конструктивные особенности оборудования.

Список использованной литературы

1. Шило, И.Н. Производительность прямоточного вибропневматического сепаратора зерновой смеси / И.Н. Шило, В.М. Поздняков, С.А. Зеленко // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2018. – Т.56, № 1. – С. 99–108.

2. Шило, И.Н. Исследование производительности вибропневматического оборудования / И.Н. Шило, В.М. Поздняков, С.А. Зеленко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2020. – Т. 26, № 6. – С. 163–172.

УДК 631.116.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВАКУУММЕТРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ УДЕРЖАНИЯ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА НА СОСКАХ ВЫМЕНИ КОРОВЫ

С.Н. Бондарев, ассистент,

А.В. Китун, д-р техн. наук, профессор

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь
seregabondarev1991@yandex.ru*

Введение

В процессе работы доильного аппарата с выполненными шлюзовыми каналами в стенке сосковой резины (рис. 1), происходит поступление воздуха из межстенной камеры доильного стакана в подсосковую в время такта «сжатие». В результате чего, происходит снижение вакуумметрического давления в подсосковой камере доильного аппарата, который должен удерживаться на сосках вымени коровы на протяжении всего процесса машинного доения.

Таким образом, определение вакуумметрического давления, необходимого для удержания доильного аппарата на сосках вымени коровы и является целью данной статьи.

Основная часть

Выполнив в стенке сосковой резины доильного стакана шлюзовые каналы, при открытии которых будет происходить поступление воздуха из межстенной камеры в подсосковую во время такта «сжатие». В результате чего, величина снижения вакуумметрического давления не должна быть меньше значения, при котором доильный аппарат будет удерживаться на сосках вымени коровы.

Тогда условие, при котором доильный аппарат будет удерживаться на сосках вымени коровы, примет вид:

$$p_{сж} > p_{уд}, \quad (1)$$

где $p_{уд}$ – допустимое вакуумметрическое давление в подсосковой камере доильного стакана во время такта «сжатие», при котором доильный аппарат будет удерживаться на сосках вымени коровы, Па;

$p_{сж}$ – вакуумметрическое давление в подсосковой камере доильного стакана во время такта «сжатие» с учетом поступления воздуха через шлюзовые каналы, определим по формуле

$$p_{сж} = p_{в} - p_{шл}, \quad (2)$$

где $p_{в}$ – вакуумметрическое давление в доильном аппарате, Па;

$p_{шл}$ – величина давления, создаваемого в подсосковой камере воздухом, поступающим через шлюзовые каналы во время такта «сжатие», Па.

Вакуумметрическое давление в подсосковой камере доильного стакана во время такта «сжатие», при котором доильный аппарат будет удерживаться на сосках вымени при машинном доении коровы (рисунок 1), в общем виде, определим по формуле

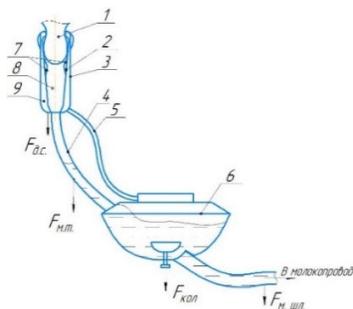
$$p_{уд} = \frac{F_{тяж} + F_{м} - F_{тр}}{n_{д.с.} \cdot S_{сж}}, \quad (3)$$

где $F_{тяж}$ – сила тяжести подвесной части доильного аппарата, Н;

$F_{м}$ – сила тяжести молока, находящегося в доильном аппарате, Н;

$F_{тр}$ – сила трения стенки сосковой резины о сосок вымени животного, Н;

$S_{сж}$ – площадь контакта сосковой резины доильного стакана и соска вымени животного, м².



- 1 – сосок вымени коровы; 2 – сосковая резина; 3 – гильза доильного стакана;
4 – молочная труба; 5 – вакуумный шланг; 6 – коллектор; 7 – шлюзовые каналы

Рисунок 1 – Схема к определению силы тяжести подвесной части доильного аппарата

Определив составляющие выражения (3) получим формулу для определения вакуумметрического давления в подсосковой камере доильного стакана во время такта «сжатие», при котором доильный аппарат будет удерживаться на сосках вымени при машинном доении коровы

$$p_{уд} = (F_{тяж} + F_{м}) \left[1 - \cos \left(-\frac{3l_{пр} (p_{в} - p_{вым})}{2E_c \delta_c} \right) \frac{4f_{тр}}{n_{д.с.} \pi d_{в} l_c} \right] \quad (4)$$

Анализ формулы (4) показал, что допустимое вакуумметрическое давление в подсосковой камере доильного стакана во время такта «сжатие», при котором доильный аппарат будет удерживаться на сосках вымени коровы ($p_{уд}$), зависит от силы тяжести доильного аппарата ($F_{тяж}$) и молока ($F_{м}$), длины присоска сосковой резины ($l_{пр}$), величины вакуумметрического ($p_{в}$) и внутривыменного давлений ($p_{вым}$), модуля упругости соска вымени коровы (E_c), толщины стенки соска (δ_c), количества одновременно работающих доильных стаканов ($n_{д.с.}$), внутреннего диаметра сосковой резины ($d_{в}$) и длины соска вымени коровы (l_c).

Заключение

Подставив численные значения в формулу (2) и (4), установлено, что величина вакуума в подсосковой камере доильного стакана при поступлении воздуха через шлюзовые каналы снизится до $p_{сж} = 36,68$ кПа, при величине вакуума в доильном аппарате $p_{в} = 43$ кПа. Вакуумметрическое давление в подсосковой камере доильного стакана во время такта «сжатие», при котором доильный

аппарат будет удерживаться на сосках вымени коровы, равна $p_{уд} = 6,32$ кПа, что свидетельствует о выполнении условия $p_{сж} > p_{уд}$.

Список использованной литературы

1. Доильный стакан: пат. 22689 Респ. Беларусь, МПК А 01J 5/08 / С.Н. Бондарев, В.И. Передня, А.В. Китун, Н.Н. Романюк; заявитель Белорусский гос. аграрн. техн. ун-т. – № а 20180057, заявл. 14.02.2018; опубл. 02.07.2019 // Офиц. бюл. / Нац. Центр интел. собственности. – 2019. – № 4. – С. 50.

2. Способ машинного доения животного: пат. 24052 Респ. Беларусь, МПК А 01J 5/04 / С.Н. Бондарев, А.В. Китун, Н.Н. Романюк; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет. – № а 20210279, заявл. 22.09.2021; опубл. 30.04.2023 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2023. – № 2. – С. 14.

3. Бондарев, С.Н. Определение величины вакуума в присоске сосковой резины доильного аппарата / С.Н. Бондарев, А.В. Китун, В.В. Передня // Агропанорама. – 2018. – № 3. – С. 45–48.

УДК 631.333:631.862

ЭФФЕКТИВНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ МАШИНА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ НАВОЗА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ

П.П. Бегун, канд. техн. наук,

В.В. Микульский, канд. техн. наук

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

himvsh@mail.ru

Аннотация: В статье представлена новая эффективная машина для удаления бесподстилочного навоза из открытых навозных каналов с беспривязным содержанием животных, способная быстро и качественно очищать навозные каналы от экскрементов животных. Представлено ее устройство и работа. Приведена техническая характеристика.

Abstract: The article presents a new effective machine for removing bedding-free manure from open manure channels with free-stall housing of animals, capable of quickly and efficiently cleaning manure channels