

1. Блезнюк О.В. Методичні підходи визначення витрат на відновлення працездатного стану зернозбиральних машин / О.В.Блезнюк, Р.Р.Бей // Технології ХХІ века: Сборник тезисов по материалам 23-й международной научной конференции (11-16 сентября 2017г.). Ч.1. – Сумы: СНАУ, 2017. – С. 45-46.
2. Козаченко О.В. Зовнішнє навантаження як фактор впливу на надійність сільськогосподарських машин / О.В. Козаченко, О.В. Блезнюк // Технічний сервіс машин для рослинництва. Технічні системи і технології тваринництва. Вісник ХНТУСГ. – Харків: Віронєць А.П. «Апостроф», 2016. – Вип. 170. – С. 119 – 123.
3. ASAE STANDARDS, 58th ed. 2011. D497.7: Agricultural machinery management data. St. Joseph, Mich.: ASABE.

76. С.Н. Бондарев, А.В. Китун, д.т.н., професор, Ф.Д. Сапожников, В.М. Колончук, УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», В.И. Передня, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОСКОВОЙ РЕЗИНЫ

Аннотация: От физико-механических свойств сосковой резины доильного стакана, входящего в состав доильного аппарата, зависит не только ее срок службы и пригодность к машинному доению, но в первую очередь качество и количество выдаваемого молока, здоровье лактирующего животного и успех процесса доения в целом.

Ключевые слова: сосковая резина, молока, эластичность, твердость, упругость, доильный аппарат, физико-механические свойства, срок службы.

Введение

В процессе эксплуатации сосковая резина теряет свойства упругости и прочности. Кроме того, она впитывает в себя молочный жир, разбухает, становится жесткой и менее эластичной, а также вытягивается и деформируется, изменяя свою форму. Все это приводит к изменению ее физико-механических свойств, увеличению жесткости и твердости, в результате чего животное испытывает неприятные или даже болевые раздражения. При сжатии соска бочкообразная резина производит хлопок, из-за чего на соске могут образовываться мозоли, что в скором времени вызывает у животного заболевание маститом. Также изменение физико-механических свойств сосковой резины доильного стакана, приводят к повышению бактериальной обсемененности молока, снижению его качества (в частности, массовой доли жира), повышению вероятности инфицирования вымени и снижению продуктивности животных. Также увеличиваются затраты электроэнергии на технологический процесс доения. [1,2].

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что физико-механические свойства сосковой резины (твердость, упругость, эластичность), которые во время эксплуатации значительно изменяются, оказывают прямое воздействие не только на качество и количество выдаваемого молока, но также и на здоровье лактирующего животного в целом. Поэтому, для сохранения здоровья животного и получения наибольшей прибыли необходимо изучение изменения физико-механических свойств сосковой резины в процессе работы [3,4].

Целью проводимых исследований являлось изучение физико-механических свойств новой и использованной сосковой резины с разными часами наработки для выявления причин, приводящих к ее преждевременному выходу из строя.

Материал и методы исследований

Исследования физико-механических свойств сосковой резины проводились в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» в лаборатории механизации процессов производства молока и говядины на сосковой резине от отечественных и зарубежных производителей.

В процессе доения с соском животного контактирует сосковая трубка сосковой резины (рисунок 1). От характера ее работы зависит здоровье вымени животного. Она работает в тяжелых условиях, а именно сжимается 40-60 раз в минуту, подвергается воздействию молока во время доения и кислотно-щелочных растворов в процессе технического обслуживания. В результате в процессе работы происходит изменение ее физико-механических свойств, а соответственно и характер воздействия на сосок вымени животного. Поэтому исследования физико-механических свойств, проводились на сосковой трубке по всей ее длине в точках 1-4 (рисунок 1).

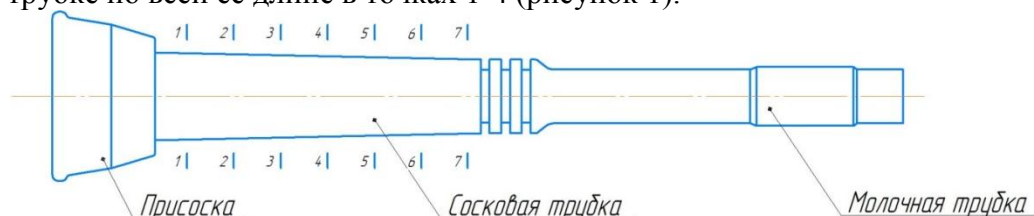


Рис. 1. Расположение сечений для снятия показателей исследуемой сосковой резины

Исследования проводились с помощью прибора «Импульс – 1Р». Для исследования физико-механических свойств сосковой резины брали как новые образцы, так и образцы из разных хозяйств с разными часами наработки.

Численные значения исследуемых физико-механических свойств (твердость по Шору, упругость и эластичность) для новой сосковой резины различных марок представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Результаты измерений физико-механических показателей новой сосковой резины от разных производителей

Марка	Показатель	Номер измеряемого сечения					
		1	2	3	4	5	6
BelSiliconFarm Ø21-28	Твердость по Шору	54,3	52,1	52,2	51,9	52,1	51,9
	Эластичность	120,8	117,8	115,2	112,1	114,3	118,8
	Упругость	1,80E-03	1,72E-03	1,65E-03	1,49E-03	1,60E-03	1,78E-03
Westfalia Classic Pro 7029-2725-000 Ø21-27	Твердость по Шору	61,3	60,9	61,5	60,5	60,4	60,6
	Эластичность	95,3	94,7	94,5	95,1	94,8	95,2
	Упругость	1,39E-03	1,37E-03	1,38E-03	1,37E-03	1,37E-03	1,37E-03
0-528	Твердость по Шору	71	71,8	71,1	71,4	72	71,9
	Эластичность	55,3	54,9	55,4	55	54,8	55,2
	Упругость	7,22E-04	7,31E-04	7,33E-04	7,22E-04	7,31E-04	7,32E-04

Таблица 2 – Результаты измерений физико-механических свойств использованной сосковой резины с разными часами наработки

Марка	Показатель	Номер измеряемого сечения					
		1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
BelSiliconFarm Ø21-28	Тверд. по Шору	61,3	62,6	63,5	64,1	63,7	62,8

(КУСП "Березовское" 1500ч)	Эластичность	94	91,1	88,1	89,2	91,3	92,1
	Упругость	1,38E-03	1,30E-03	1,27E-03	1,25E-03	1,31E-03	1,31E-03
Westfalia Classic Pro Ø21-27 (СПК "Жуховичи-Агро" 2000ч)	Тверд. по Шору	61	61,4	63,5	64,2	62,9	61,4
	Эластичность	92	88,5	87,6	85,4	87,1	90,2
	Упругость	1,34E-03	1,28E-03	1,28E-03	1,26E-03	1,29E-03	1,31E-03
1	2	3	4	5	6	7	8
0-528 (ОАО "Снитово-Агро" 2500ч)	Тверд. по Шору	59,2	61,7	62,3	63,4	61,9	59,8
	Эластичность	93,3	91,1	87,2	85,6	88,1	91,3
	Упругость	1,35E-03	1,29E-03	1,23E-03	1,16E-03	1,26E-03	1,31E-03

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ полученных данных показал, что в процессе эксплуатации сосковой резины наибольшее изменение ее физико-механических свойств, происходит в сечениях 2–5, т.е. в ее срединной поверхности, которая служит для сжатия соска и стимуляции кровообращения в нем в процессе доения. Как видно из полученных данных, при наработке в 1500 часов, твердость сосковой резины начинает значительно увеличиваться, а упругость и эластичность – снижаться. Увеличение твердости стенок сосковой резины приводит к более жесткому контакту сосковой резины с соском вымени животного, при котором возрастает вероятность травмирования последнего. При снижении эластичности и упругости сосковой резины происходит неполноценное копирование формы соска, сосковая резина перестает предохранять сосок вымени животного от воздействия вакуума в процессе такта сжатия, в результате чего возрастает риск заболеваемости животного маститом и гиперкератозом.

Таким образом, исследуемые марки сосковых резин, имеют ряд существенных недостатков, которые остаются не решенными, такие как уменьшение эластичности и упругости во время эксплуатации, а также увеличение твердости, что не соответствует обеспечению комфортного режима доения животных. Одним из известных недостатков, является то, что сосковая резина не обеспечивает полноценного копирования формы соска животного из-за однородности своих физико-механических свойств, так как геометрические размеры сосков животных носят индивидуальный характер.

Выводы

1. От физико-механических свойств сосковой резины зависит не только ее работоспособность и успех протекания процесса доения, но также качество и количество выдаиваемого молока и здоровье лактирующего животного;

2. В процессе работы физико-механические свойства сосковой резины изменяются, так жесткость стенок сосковой резины увеличивается, а упругость и эластичность снижается;

3. Наибольшему изменению физико-механических свойств подвержена срединная часть сосковой резины;

Список использованных источников

1. Курак, А. Сосковая резина – заботливые руки доильного аппарата / А. Курак // Белорусское сельское хозяйство. – №2 (130) Февраль 2013. – с 79-83.
2. Антошук, С., Сорокин Э. Сосковая резина. Менять или обслуживать. / С. Антошук, Э. Сорокин // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. с. 115-117.
3. Соловьев, С.А., Карташов, Л.П. Исполнительные механизмы системы «человек – машина – животное». Екатеринбург: УрО РАН, 2001.