

## Заключение

В современной комбикормовой промышленности России насчитывается около 500–600 предприятий, среди которых много новых, оснащенных дорогостоящим иностранным оборудованием, в связи с чем стоимость их продукции высока, а это, в свою очередь, ведет к повышению себестоимости животноводческой продукции. Сегодня существует острая необходимость создавать отечественное импортозамещающее оборудование и высокоэффективные технологии. Национальная продовольственная безопасность базируется на концепции самообеспечения основными видами продовольствия. Мировой опыт свидетельствует, что страна сохраняет независимость, если доля импорта к внутреннему потреблению составляет 20–25 %.

Только комбикормовые заводы, используя достижения научно-исследовательских центров и лабораторий, современные БВМК, премиксы и добавки, могут производить корма, которые обеспечивают промышленное производство мяса, молока, яиц и иных продуктов, гарантирующих продовольственную безопасность России. В этом производстве рентабельность составляет 10–12 %, а для того, чтобы получать 20 %, надо постоянно совершенствоваться.

В настоящее время на рынке комбикормов растет доля агрохолдингов: компании заявляют о планах увеличения производства мяса свинины и птицы, а значит, станут расширяться и их мощности по выпуску кормов – маловероятно, что кто-то захочет начинать с нуля проекты по бройлеру или свинине. Рынок постепенно станет переходить к модели концентрации производства в агрохолдингах. Чтобы обеспечить дальнейшее развитие комбикормовой отрасли, необходимо увеличение как инвестиций, так и числа инновационных разработок. Обнадеживающим обстоятельством, способствующим движению в этом направлении, может стать принятие подпрограммы «Производство высококачественных кормов и кормовых добавок для животных».

## Литература

1. Данные ЕМИСС за 2013–2017 гг. // Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fedstat.ru/>. – Дата доступа: 18.08.2017.
2. Косолапов, В. М. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика) / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова. – М.: Издательский дом «Типография» Россельхозакадемии, 2014. – 135 с.
3. Штеле, А. Л. Белый люпин – новый белковый корм для высокопродуктивной птицы / А. Л. Штеле // Птицеводство. – 2013. – № 10. – С. 27–33.
4. Петриченко, В. Рекорд по сое очевиден / В. Петриченко // АГРОХХИ – агропромышленный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/> – Дата доступа: 29.07.2015.
5. Артюхов, А. Люпин – эффективный источник белка / А. Артюхов // Животноводство России. – 2014. – № 1. – С. 55–57.

УДК 637.1:621.921.8

Поступила в редакцию 17.05.2017

Received 17.05.2017

**В. И. Передня, Ю. А. Башко, А. А. Кувшинов, И. А. Ступчик**

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь  
e-mail: belagromech@tut.by*

## К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО РЕСУРСА СОСКОВОЙ РЕЗИНЫ

Одним из важнейших узлов любой доильной установки является сосковая резина, поскольку от нее зависит количество и жирность получаемого молока, продолжительность доения, здоровье животных и качество молока. В связи с этим сосковая резина должна хорошо удерживать стаканы на сосках вымени, предупреждая их спадание и напоздание, не препятствовать истечению молока из вымени и одновременно плотно облегать соски выше зоны сфинктера, чтобы предохранить их от травмирующего воздействия вакуума во время такта сосания и полностью перекрывать доступ разряжению к соскам при такте сжатия

(отдыха) для восстановления в них нормального кровообращения. Для выполнения указанных функций и требований, как показывают многочисленные исследования, главными параметрами сосковой резины должны быть упругость (эластичность, жесткость) и удлинение. Упругие свойства резины влияют на продолжительность такта сосания и сжатия: чем жестче сосковая резина, тем больший перепад давления нужно приложить к ее стенкам, чтобы они сомкнулись под соском коровы в такте сжатия, то есть такт сжатия будет наступать несколько позднее, и его продолжительность, следовательно, уменьшится. Во время эксплуатации сосковая резина «стареет», что приводит к увеличению жесткости, снижению массажного действия на соски, увеличению времени на такт отдыха (сжатия), увеличению времени доения и появлению микротрещин на внутренней поверхности, где накапливаются молочные жиры и появляются микроорганизмы. Как показывают исследования компании Kingston, эффективное использование сосковой резины не должно превышать 2500 короводоек. При техническом обслуживании отечественная сосковая резина может эффективно функционировать не более 2300 короводоек.

*Ключевые слова:* сосковая резина, доильные стаканы, молоко, качество молока, такт сосания, сжатие, упругость, жесткость сосковой резины.

**V. I. Perednya, Y. A. Bashko, A. A. Kuvshinov, I. A. Stupchik**

*RUE «SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization»  
Minsk, Republic of Belarus  
e-mail: belagromech@tut.by*

#### **TO THE QUESTION OF DETERMINING THE EFFECTIVE RESOURCE OF NIPPLE RUBBER**

The article shows that one of the most important knots of any milking plant is a nipple rubber, since the amount and fat content of the milk obtained, the length of milking, the health of animals and the quality of milk depend on it. In this regard, the nipple rubber should well hold the glasses on the udder's nipples, preventing them from falling and crawling, not to prevent the flow of milk from the udder and at the same time tightly fit the nipples above the sphincter zone to protect them from the traumatic effect of the vacuum during the sucking cycle and completely block access Discharge to the nipples with a compression stroke (rest) to restore normal circulation in them. To fulfill these functions and requirements, as shown by numerous studies, the main parameters of the nipple rubber should be elasticity (elasticity, rigidity) and elongation. The elastic properties of rubber affect the duration of the sucking and squeezing stroke, the harder the nipple rubber, the greater the pressure drop must be applied to its walls so that they close under the nipple of the cow in the compression stroke, that is, the compression stroke will come a little later, and its duration will therefore decrease. During operation, the nipple rubber «ages», which leads to an increase in stiffness, a decrease in the massage effect on the nipples, an increase in the time spent on resting (compressing), increasing the time of milking and the appearance of microcracks on the inner surface where milk fats accumulate and microorganisms appear. As shown by Kingston's research, effective use of teat rubber should be no more than 2500 cow. With maintenance, domestic nipple rubber can effectively serve no more than 2300 cowworms.

*Keywords:* nipple rubber, milking cups, milk, milk quality, sucking tact, compression, elasticity, stiffness of nipple rubber.

#### **Введение**

За последние 10 лет Беларусь увеличила экспортные поставки молочной продукции, доведя их до 5 % от мирового экспорта. Между тем стоимость и качество производимого молока во многих хозяйствах страны не соответствует конкурентным требованиям. Так, например, средняя жирность молока белорусского производства около 3,6 %, а в странах ЕС – 3,9–4 %.

Причин тому много – от неудовлетворительной кормовой базы многих хозяйств, слабой селекционной работы до некачественной эксплуатации доильного оборудования.

#### **Результаты исследований**

Одним из основных узлов любой доильной установки является сосковая резина, которая контактирует с сосками вымени и, как показывают исследования, от воздействия которой зависят интенсивность и полнота молоковыведения, являющиеся функциональной особенностью рефлекторной системы, а также начало и окончание доения, качество молока, воздействие вакуума на соски и т.д.

На динамику молоковыведения большое влияние оказывают свойства сосковой резины: длина, жесткость (упругость), форма, размер чулковой части и головка присоска [1]. Сосковые чулки должны хорошо удерживать доильные стаканы на сосках вымени, предупреждая их спадание или наполнение, и препятствовать истечению молока. Кроме того, сосковая резина должна плотно облегать соски выше зоны сфинктера, чтобы предохранять их от травмирующего воздействия вакуума во время такта сосания и перекрывать доступ разрежению к соскам при такте сжатия (отдых) для восстановления в них нормального кровообращения.

Трудность выполнения этих требований заключается в том, что в молочном стаде коровы имеют различную длину, толщину и конфигурацию сосков. Результаты проведенных исследований и практический опыт показывают, что 20–25 % коров в Беларуси не соответствуют требованиям пригодности к машинному доению [2, 3]. Несмотря на упомянутые трудности, в условиях эксплуатации нельзя изменить параметры имеющейся в наличии сосковой резины, а также параметры вымени. Можно только уменьшить негативные воздействия сосковой резины на сосок путем правильного подбора резины и своевременного проведения диагностики.

Чтобы сосковая резина обеспечила должный эффект, в первую очередь молочное стадо должно быть подобрано более однородным как по морфологическим особенностям вымени, так и по продуктивности. Размер и форму сосковой резины нужно подобрать по наибольшему количеству сходных параметров сосков, животные со значительными отклонениями от средних показателей по группе не должны приниматься.

Как показывают исследования и многочисленные данные литературных источников [4], главными параметрами сосковой резины, влияющими на процесс доения и здоровье животных, являются упругость (жесткость, эластичность) и удлинение [4, 5, 6]. Однако нет единых методик дефектовки, не определены достоверные данные по комплектованию сосковой резины по группам жесткости как в одном аппарате, так и в аппаратах, закрепленных за одним оператором машинного доения [4–10]. Трудно судить и по срокам возможной эффективной эксплуатации сосковой резины, поскольку одни авторы дают данные ресурсной наработки в часах, другие – в днях, а некоторые – в короводойках [3, 8, 11].

От упругости (жесткости, эластичности) сосковой резины зависят интенсивность, полнота выдаивания, показатели надоев, здоровье животных. Новая сосковая резина имеет высокую упругость, что обеспечивает массаж сосков и стимуляцию вымени.

Корова отдаст молоко не только в результате механического процесса его отсасывания доильным аппаратом, но и включения физиологических процессов, которыми управляет мозг животного. Насколько эффективны будут эти процессы, сколько гормона окситоцина выделится в кровь и как долго он будет действовать, во многом зависит от массажа сосков и стимуляции вымени [2].

Анализ многочисленных экспериментов свидетельствует о том, что упругость сосковой резины больше, чем любой другой фактор, влияет на величину надоев и здоровье животных. Только из-за ухудшения упругости сосковой резины увеличивается травмирование сосков вымени и заболеваемость коров маститами на 6–8 % [1–9, 12].

При длительной эксплуатации снижается натяжение сосковой резины, которая растягивается до 30 мм, что приводит к изменению также упругих свойств резины, а на внутренней поверхности образуются многочисленные мельчайшие трещины [6], где накапливаются микроорганизмы, которые ухудшают качество молока.

Эти факторы приводят к повышению бактериальной обсемененности молока, снижению его качества, повышению вероятности инфицирования вымени, снижению продуктивности и к ранней выбраковке коров.

При доении коров с использованием удлиненной сосковой резины происходит:

- снижение массажного действия, что приводит к уменьшению эффекта стимуляции тока крови в сосках вымени;
- увеличение продолжительности воздействия вакуума на соски из-за уменьшения времени такта сжатия (отдых) и нарушения кровообращения в сосках;
- снижение интенсивности полноты молоковыведения.

По данным лаборатории физиологических механизмов лактации отдела физиологии и биохимии лактации Федерального научного центра животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста [3], скорость молоковыведения, зависящая от сосковой резины, – это параметр, который несет наиболее ценную информацию о характере проявления рефлекса молокоотдачи и тесным образом связан со скоростью молоковыведения, величиной разового удоя и жирностью молока, что подтверждено экспериментальными данными [5] (рисунки 1–3).

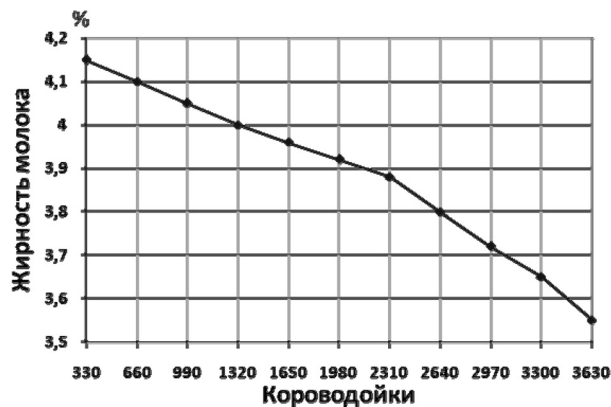


Рисунок 1. – Зависимость жирности молока от времени использования сосковой резины Д.00.41А

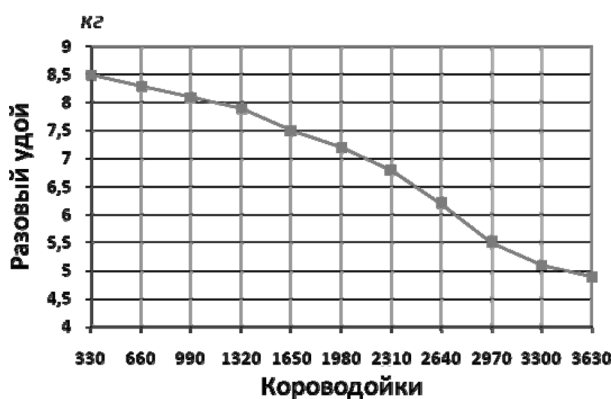


Рисунок 2. – Зависимость разового удоя от времени использования сосковой резины Д.00.41А

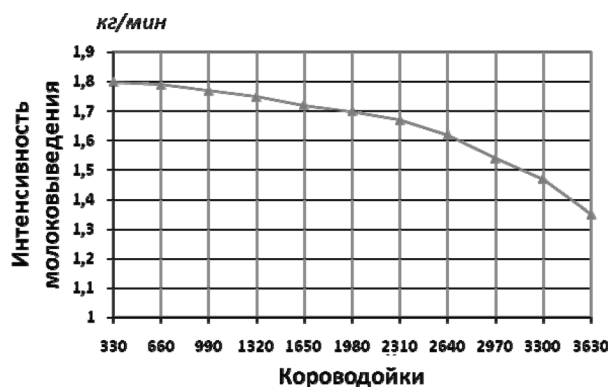


Рисунок 3. – Зависимость интенсивности молоковыведения от времени использования сосковой резины Д.00.41А

Из рисунка 3 видно, что при правильном подборе сосковой резины для стада животных она положительно влияла на уровень реализации рефлекса молокоотдачи. Так, до 660 короводоек средняя интенсивность молоковыведения находилась на относительно высоком уровне, и только после 990 короводоек начался процесс плавного уменьшения, а после 2300 короводоек стало более интенсивно уменьшаться молоковыведение.

Жирность молока (рисунок 1) после 2300 короводоек несколько в меньшей степени, чем интенсивность молоковыведения, но также начала уменьшаться.

Данные рисунков 1–3 свидетельствуют, что отечественная сосковая резина при ее качественном техническом обслуживании перед доением, во время доения и после окончания доения может эффективно обслуживать животных не более 2300 короводоек.

В результате исследований, проведенных компанией Kingston, было выявлено, что эффективное использование сосковой резины после 2500 доений нерентабельно (рисунок 4) [13].

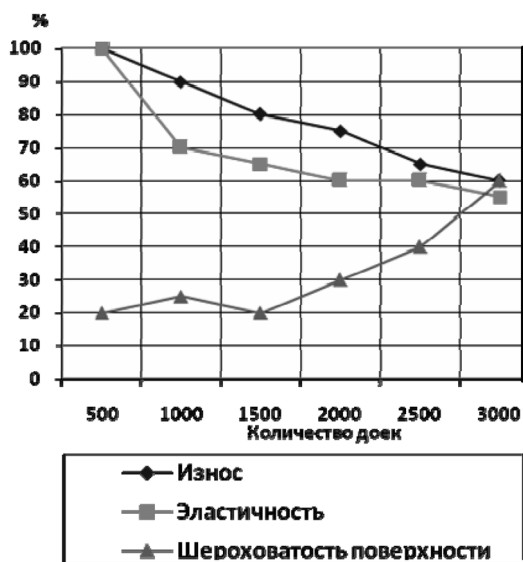


Рисунок 4. – Изменение физико-механических свойств резины в процессе эксплуатации

Как следует из рисунка 4, в процессе работы сосковой резины при достижении 2500 доений ее дальнейшее использование с такими физико-механическими свойствами становится нецелесообразным и опасным для здоровья животных.

Как было подчеркнуто выше, упругость сосковой резины и ее удлиненность в наибольшей степени влияют на процесс молоковыведения, удой и заболеваемость животных. Были проведены исследования для определения упругости (жесткости) сосковой резины. Упругие свойства, как показывают литературные источники, целесообразнее определять величиной вакуума смыкания сосковой резины под соском коровы в такте сжатия, а не удлинением. Величина вакуума смыкания, как показывают результаты исследований, должна находиться в пределах 6–10 *кПа*, а разброс ее в одном доильном аппарате не должен превосходить 0,6 *кПа*.

Результаты средних измерений величины вакуума смыкания сосковой резины в зависимости от наработки представлены на рисунке 5.

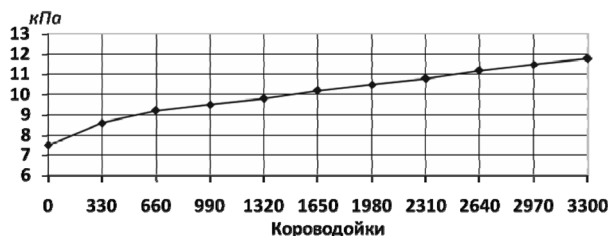


Рисунок 5. – Зависимость величины вакуума смыкания от времени наработки

Анализ изменения величины вакуума смыкания сосковой резины показал, что наиболее интенсивно упругость сосковой резины изменялась в течение 330–660 доек. В последующие сроки наработки увеличение вакуума смыкания носило практически прямолинейный характер.

Исследования величины вакуума смыкания проводились лишь до 60 дней, или 2000 короводоек. За указанный срок средняя величина вакуума смыкания противоположных стенок сосковой резины увеличилась с 7,35 до 10,2 *кПа* [5].

Наряду с упругостью сосковой резины учитывали изменение длины чулка и толщины стенок. Длина активной части сосковой резины увеличилась на 18 мм, а толщина стенок уменьшилась на 0,2 мм относительно первоначальной.

Разброс вакуума смыкания в одном доильном аппарате относительно первоначальных значений достигал значительных величин – 0,4...0,7 *кПа*.

### Заключение

Эффективным сроком эксплуатации сосковой резины типа ДД.00.41А целесообразно считать 2300 короводоек. Использование сосковой резины свыше установленного срока будет приводить к напряжению физиологических функций организма, значительному снижению уровня молокоотдачи, потере молока, молочного жира и ухудшению здоровья животных.

После 1000 короводоек целесообразно произвести перенатяжение сосковой резины, а также возможна перекомплектация ее в доильном аппарате. Для выполнения такой работы хозяйство должно иметь прибор по определению величины вакуума смыкания.

Доильные аппараты должны комплектоваться сосковой резиной одинаковой упругости и при выявлении разницы более 0,7 *кПа* по величине вакуума смыкания хотябы в одной сосковой резине необходимо заменить все сосковые резины в аппарате.

### Литература

1. Борознин, В. А. Определение оперативного ресурса сосковой резины / В. А. Борознин, А. В. Борознин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. – № 4. – С. 15–16.
2. Курак, А. С. Реализация рефлекса молокоотдачи и физиологическое состояние молочной железы коров при применении усовершенствованной технологии машинного доения / А. С. Курак, М. В. Барановский, О. А. Кажико // Зоотехническая наука Беларуси. – 2011. – Т. 46. – № 2. – С. 211–218.
3. Кожешко, О. А. Биотехнологическое обоснование срока эксплуатации сосковой резины: дис. ... канд. с.-х. наук / О. А. Кожешко. – Жодино: БелНИИЖ, 1993.
4. Козлов, А. Н. Исследование сосковой резины доильных аппаратов / А. Н. Козлов, А. А. Козлов // Достижения науки агропромышленному производству: материалы XIV Междунар. науч.-техн. конф. – Челябинск: ЧГАУ, 2006. – Ч. 2.
5. Сафиуллин, Н. А. Управление процессами совершенствования дойного стада и технологии производства молока / Н. А. Сафиуллин, А. Н. Калмыков. – Казань: Татарское книжное издательство, 1997. – 154 с.
6. Антошук, С. А. Сосковая резина. Менять или обслуживать? / С. А. Антошук, Э. П. Сорокин // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. – № 3.
7. Анисько, Е. Н. Отбор коров, пригодных к интенсивной технологии / Е. Н. Анисько, Л. Г. Анисько, П. Е. Анисько // Проблемы интенсификации производства молока: тезисы научно-производственной конференции. – Минск, 1991. – Ч. 2. – С. 143–145.
8. Козлов, Н. А. Повышение точности и достоверности оценки жесткости сосковой резины доильных аппаратов / Н. А. Козлов, А. И. Тимбирбаева // Вестник ЧГАА. – Челябинск, 2014. – Т. 68.
9. Козлов, А. Н. Исследование сосковой резины доильных аппаратов в динамическом режиме / А. Н. Козлов, А. И. Тимбирбаева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1. – С. 136–140.
10. Соловьев, С. А. Обоснование продолжительности эксплуатации сосковой резины доильных аппаратов / С. А. Соловьев, А. Н. Козлов, А. К. Ольховацкий // Труды ГОСНИТИ. – М., 2013. – Т. 113. – С. 26–32.
11. Бабкин, В. П. Исследование физико-механических свойств сосковой резины и пути повышения ее качества / В. П. Бабкин, В. П. Савран, В. Я. Круговой // VI Всесоюзный симпозиум по машинному доению с-х животных. Ч. 2. – Таллин, 1983.
12. Каналина, Н. М. Оценка жесткости сосковой резины / Н. М. Каналина, Л. Р. Загудилин // Ученые записки КГАВМ. – 2012. – Т. 212. – С. 298–302.
13. Сосковая резина для каждой фермы // Рекламный проспект Fabdec. – СПб, 2009.