

Эффективность использования роботодоильных систем при организации производства молока

Свечникова Т.М., старший преподаватель кафедры организации аграрного производства, Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова, г. Пермь, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются инновационные технологии организации производства молока. Для увеличения надоев и повышения качества молока важным технологическим бизнес-процессом является рациональная организация процесса доения коров. Это достигается путем внедрения в производственный процесс роботов-дойеров. Сравнительный анализ использования роботодоильных систем показал, что увеличиваются объемы производства молока в среднем на 15-25%, снижается частота заболеваемости коров маститами, сокращаются трудозатраты. Эффективность применения роботов-дойеров на предприятиях АПК в Пермском крае подтверждается фактическими данными увеличения валового надоя молока. Для повышения эффективности применения современных технологий в организации производства молока необходимо системно и комплексно проводить модернизацию, автоматизацию, и цифровизацию производственных процессов на животноводческих комплексах.

Ключевые слова: инновационные технологии, животноводство, молоко, роботы-дойеры, эффективность производства.

Efficiency of use of robotic systems in the organization of milk production

Svechnikova T.M., Senior Lecturer at the Department of Agrarian Production, Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov, Perm, Russia

Annotation. The article deals with innovative technologies of milk production. To increase milk yield and improve the quality of milk, an important technological business process is the rational organization of the milking process. This is achieved by introducing robot milkers into the production process. Comparative analysis of the use of robotic systems showed that milk production increased by an average of 15-25%, reduced the incidence of mastitis cows, reduced labor costs. The effectiveness of the use of robot milkers at agricultural enterprises in the Perm region is confirmed by the actual data of the increase in gross milk yield. To improve the efficiency of modern technologies in the organization of milk production it is necessary to systematically and comprehensively carry out modernization, automation, and digitalization of production processes in livestock complexes.

Keywords: innovative technologies, animal husbandry, milk, milking robots, production efficiency.

В современных условиях хозяйствования для повышения эффективности отрасли молочного скотоводства в условиях импортозамещения необходимо переходить на современные технологии организации производства молока. К таким инновационным технологиям относятся: автоматизация процесса кормопроизводства; установление автоматизированного бункера-кормораздатчика; роботизация процесса выравнивания кормов; роботизация процесса доения коров; автоматизация учета и контроля состояния животных; автоматизация контроля микроклимата на ферме; автоматизация системы удаления продуктов жизнедеятельности животных.

Согласно ГОСТ 25686-85 «Манипуляторы, автооператоры и промышленные роботы. Термины и определения» промышленный робот - автоматическая машина, стационарная или передвижная, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и перепрограммируемого устройства программного управления для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций.

Современное состояние вопроса. Как показывает практика, для увеличения надоев и повышения качества молока, важным технологическим бизнес-процессом является рациональная организация процесса доения коров. В последнее время, начиная с 2007 г. многие крупные хозяйства переходят на использование роботов-дойаров. В России работает порядка 400 роботодоильных систем.

Лидирующую позицию на рынке доильных роботов занимает компания DeLaval и GEA Farm Technologies. По существующим данным на территории Российской Федерации в сельскохозяйственных организациях с 2006 по 2016 годы было внедрено 376 единиц роботов-дойаров. Наиболее активно работы по их внедрению осуществлялись в 2014 году, однако в последующие годы темпы внедрения несколько снизились из-за изменения курса валют и роста стоимости данной техники (рис. 1)¹.

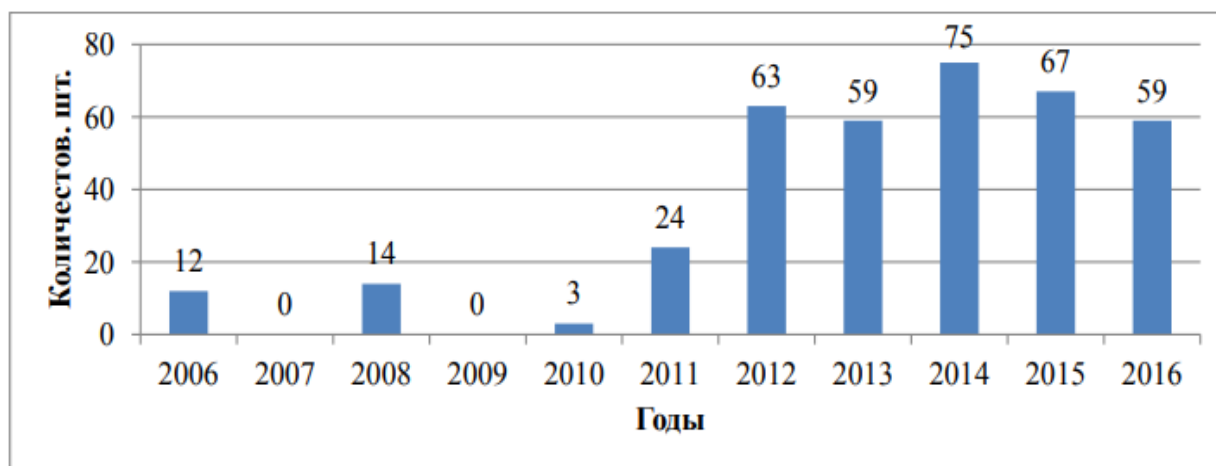


Рис. 1 – Динамика внедрения роботов-дойаров в организациях сельского хозяйства Российской Федерации

Результаты исследования. Целесообразность применения роботов-дойаров обусловлена следующими показателями: сокращаются трудозатраты на доение одной коровы, в среднем 30-40 секунд за счет повышения интенсивности молоковыделения; увеличиваются объемы производства молока

¹ Скворцов Е.А. Повышение эффективности роботизации сельского хозяйства / Е.А. Скворцов. Автореферат дис. канд. экон. наук, Екатеринбург, 2018. Режим доступа: http://www.urgau.ru/images/NAUKA/Zashita_dissert/Skvorzov/avtoreferat_Skvorzov.pdf

в среднем на 15-20%; каждый доильный робот высвобождает на предприятии 2,5 работника, табл. 1.

Таблица 1

**Достоинства и недостатки приобретения и использования
роботодоильных систем^{2,3}**

Целесообразность применения роботодоильных систем	Недостатки приобретения роботов-дояров
Каждый доильный робот высвобождает на предприятии 2,5 работника. Сокращаются трудозатраты на доение одной коровы, в среднем 30-40 секунд за счет повышения интенсивности молоковыделения (при этом среднее время доения одной коровы составляет 4-4,5 мин.).	Высокая стоимость приобретения робота-дояра. Средняя стоимость одного робота-дояра колеблется в пределах от 100-120 тыс. евро (8,5-10 млн. рублей) в зависимости от комплектации
Снижается частота заболеваемости клиническими маститами, в среднем на 9%.	Желательно обучение специалистов за рубежом (главного зоотехника, операторов). Дополнительные расходы могут составить до 100 тыс. руб.
Увеличиваются среднегодовые надои молока с 4-5 тыс. литров до 6-7 тыс. литров. За один день робот может выдаивать до 2,4 т молока.	Необходимость периодического техобслуживания квалифицированным персоналом. Дополнительные расходы составляют 20 тыс. руб. ежемесячно
Повышается норма обслуживания для работников молочно-товарных и животноводческих комплексов. Один робот рассчитан на 60-70 коров с продуктивностью до 12,5 тыс. кг. в год.	Необходимость резервирования электропитания. Дополнительные затраты на потребление электроэнергии увеличиваются на 15%
Увеличиваются объемы производства молока в среднем на 15-25%.	Отсутствие российских роботизированных систем.

Однако широкого распространения роботы-дояры до сих пор не получили. Это связано с высокой стоимостью оборудования, приобретаемого за рубежом. Средняя стоимость одного робота-дояра колеблется в пределах от 100-120 тыс. евро (8,5-10 млн. рублей) в зависимости от комплектации. Один робот рассчитан на 60-70 коров с продуктивностью до 12,5 тыс. кг. в год. За

² Робототехнические системы для доения коров. Режим доступа: <http://www.mforum.ru/news/article/111574.htm>

³ Федосенко Е.Г. Совершенствование технологии производства молока при использовании различного доильного оборудования / Е.Г. Федосенко. – Автореферат дис. канд. с.х. наук, Кострома, 2009. Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-tehnologii-proizvodstva-moloka-pri-ispolzovanii-razlichnogo-doilnogo-obo>

один день робот может выдаивать до 2,4 т молока⁴. Поэтому, при поголовье небольшой молочно-товарной фермы на 200-300 голов уже необходимо 4 робота-дойера, а суммарные затраты на их приобретение составят порядка 40 млн. руб. Не каждый сельхозтоваропроизводитель имеет возможность взять такой кредит и своевременно погашать платежи. Если организовать сборку роботов-дойеров на территории Российской Федерации, то их стоимость для сельскохозяйственных предприятий может сократиться на 30%.

В Пермском крае вопросам импортозамещения уделяется повышенное внимание. В 2013 году была принята и реализуется программа «Об утверждении государственной программы «Государственная поддержка агропромышленного комплекса Пермского края», которая направлена на модернизацию сельскохозяйственного производства и повышению производства сельскохозяйственной продукции⁵. Уровень обеспеченности населения Пермского края молоком и молочными продуктами составляет 41,27% по ввозу и 20,47% по вывозу⁶.

В Пермском крае насчитывается 290 сельскохозяйственных предприятий, из которых более половины специализируются на производстве молока. И только единицы применяют прогрессивные инновационные технологии в производстве молока и молочной продукции. По рейтингу производства молока в стране Пермский край занимает 23 место.

В Нытвенском районе Пермского края эффективно функционирует ООО «Шерья», производственный потенциал которого насчитывает 3022 гол. дойного стада, 15 386 га сельскохозяйственных угодий. В данном хозяйстве смогли приобрести робота-дойера, что позволило увеличить производительность труда в среднем на 20%. Положительный опыт использования роботов-дойеров показало хозяйство Верещагинского района – ООО «Агропредприятие «Заря

⁴ Рыбалова Т.И. Эра роботов началась. Сельскохозяйственная консалтинговая компания СКК «Виктория-АГРО». Режим доступа: <http://www.viktoriy.ru/page0223092011>

⁵ Постановление Правительство Пермского края от 3.10.2013 № 1320-п «Об утверждении государственной программы «Государственная поддержка агропромышленного комплекса Пермского края»

⁶ Пермский край в цифрах. 2018: Краткий статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. Пермь, 2019. 186 с.

Путино». При поголовье 2065 гол. дойного стада за последние три года надои молока увеличились на 25% (табл. 2). Возможность приобрести роботов-дойров в эти хозяйства появилась благодаря реализации государственной программы «Государственная поддержка агропромышленного комплекса Пермского края».

Таблица 2

Передовые сельскохозяйственные предприятия Пермского края, использующие роботодоильные установки*

Предприятие	Поголовье дойного стада, гол. 2017 г.	Валовой надой молока до внедрения роботов, т 2014 г.	Валовой надой молока при использовании робото-доильных установок, т 2017 г.	Темп роста, %
ООО «Шерья», Нытвенский муниципальный район	3022	9 880 (10,7 л. / гол. в день)	11 850 (12,5 л. / гол. в день)	120
ООО «Агропредприятие «Заря Путино», Верещагинский муниципальный район	2065	7236 (11,5 л. / гол. в день)	9045 (14,3 л. / гол. в день)	125

* В рамках реализации программы «Государственная поддержка агропромышленного комплекса Пермского края» от 03.10.2013 №1320-п

Выводы. Для повышения эффективности применения современных технологий в организации производства молока на сельскохозяйственных предприятиях Пермского края в условиях импортозамещения предлагаем⁷:

1. Системно и комплексно проводить модернизацию, автоматизацию и цифровизацию производства молока на животноводческих комплексах.

2. Применять ускоренную амортизацию технологических линий по производству молочной продукции.

3. Стимулировать субсидиями и дотациями от государства внедрение ресурсосберегающих технологий в животноводческих комплексах.

4. Комплексная модернизация производства молока роботами-дойрами при среднегодовом поголовье коров на 01.01.19г. по Пермскому краю 71464

⁷ Давлетов И.И. Импортозамещение и инновации в агропромышленном комплексе экономики/ И.И. Давлетов // Финансовая экономика. – 2019. – №5 (часть 4). – С.231-234.

голов потребуется порядка 1 021 роботов. При средней рыночной цене в 10 млн. руб. потребуется порядка 10,21 млрд. рублей.

5. Для реализации программы цифровизации АКП Пермского края на период 2019-2024 годы, потребуется выделение порядка 2 млрд. рублей ежегодно.

6. При благоприятном развитии экономического сценария модернизацию производства роботами-доярками целесообразно проводить в хозяйствах с поголовьем продуктивного стада не менее 1000 голов, и продуктивностью не менее 7500 кг молока на корову в год.

7. Себестоимость производства молока увеличится примерно на 3,80 руб./кг при сроке окупаемости проекта 5 лет.

8. Экономия фонда оплаты труда может составить до 229 тыс. рублей в год на одного робота-дояра, при средней заработной плате оператора машинного доения в 57 тыс. рублей со всеми отчислениями и норме обслуживания 200 голов в смену.

9. На сегодняшний день, при невысокой оплате труда операторов машинного доения всеобщая замена роботами-доярками не целесообразна, так как производительность труда операторов в среднем в 3-5 раз превышает технологические возможности роботов-дояров.

10. Установка роботов-дояров целесообразна в основном в племенных станциях и репродукторах, где ведется селекционная работа, направленная на повышение продуктивности коров и применяется авансированное кормление и постоянное не режимное доение коров (по несколько раз в день).

Учет всех перечисленных факторов позволит проводить модернизацию и роботизацию предприятий сельского хозяйства более взвешенно, при этом сэкономить бюджетное финансирование. При снижении закупочных цен на роботов до 3 млн. рублей проект роботизации можно считать экономически обоснованным.

Библиографический список

1. Постановление Правительство Пермского края от 3.10.2013 № 1320-п «Об утверждении государственной программы «Государственная поддержка агропромышленного комплекса Пермского края»

2. Пермский край в цифрах. 2018: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. Пермь, 2019. 186 с.

3. Давлетов И.И. Импортозамещение и инновации в агропромышленном комплексе экономики / И.И. Давлетов // Финансовая экономика. – 2019. – №5 (часть 4). С.231-234.

4. Рыбалова Т.И. Эра роботов началась. Сельскохозяйственная консалтинговая компания СКК «Виктория-АГРО». Режим доступа: <http://www.viktoriy.ru/page0223092011>.

5. Робототехнические системы для доения коров. Режим доступа: <http://www.mforum.ru/news/article/111574.htm>.

6. Скворцов Е.А. Повышение эффективности роботизации сельского хозяйства / Е.А. Скворцов. – Автореферат дис. канд. экон. наук, Екатеринбург, 2018. Режим доступа: http://www.urgau.ru/images/NAUKA/Zashita_dissert/Skvorzov/avtoreferat_Skvorzov.pdf.

7. Федосенко Е.Г. Совершенствование технологии производства молока при использовании различного доильного оборудования / Е.Г. Федосенко. – Автореферат дис. канд. с.х. наук, Кострома, 2009. Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-tehnologii-proizvodstva-moloka-pri-ispolzovanii-razlichnogo-doilnogo-obo>.

References

1. Resolution of the Government of the Perm region of 3.10.2013 № 1320-p «On approval of the state program «State support of agro-industrial complex of the Perm region».

2. Perm region in numbers. 2018: a Short statistical compilation/Territorial body of Federal state statistics service in the Perm region. Perm, 2019. 186 c.

3. Davletov I.I. import Substitution and innovations in agro-industrial complex of economy / I.I. Davletov // Financial economy. 2019. №5 (part 4). P. 231-234.

4. Rybalova T.I. the Era of robots has begun. Agricultural consulting company "Victoria-AGRO". Mode of access: <http://www.viktoriy.ru/page0223092011>

5. Robotic systems for milking cows. Mode of access: <http://www.mforum.ru/news/article/111574.htm>

6. Skoczow E.A. improving the efficiency of the robotization of agriculture / E.A. Skvortsov. – Author's abstract dis. kand. Econ. Sciences, Ekaterinburg, 2018. Access mode: http://www.urgau.ru/images/NAUKA/Zashita_dissert/Skvorzov/avtoreferat_Skvorzov.pdf

7. Fedosenko E. G. improving the technology of milk production with the use of different milking equipment / E. G. Fedosenko. – Author's abstract dis. kand. S. H. Sciences, Kostroma, 2009. Mode of access: <http://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-tehnologii-proizvodstva-moloka-pri-ispolzovanii-razlichnogo-doilnogo-obo>.