

## ВЛИЯНИЕ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ КОРОВ

© Алексеев А.А., Абрамова М.В.,  
Барышева М.С., Герасимова Л.Ю.



**Алексеев Андрей Александрович**

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Россия, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1

E-mail: yartechmol@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-1227-8918; ResearcherID: G-1694-2018



**Абрамова Марина Владимировна**

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Россия, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1

E-mail: yaniizhk@yandex.ru

ORCID: 0000-0003-3085-8844



**Барышева Мария Сергеевна**

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Россия, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1

E-mail: plem-niizhk@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-8140-4976



**Герасимова Лариса Юрьевна**

Акционерное общество «Племзавод «Ярославка»

Россия, 150505, Ярославская обл., п. Ярославка, д. 26

E-mail: zoo@yarmoloko.ru

ORCID: 0000-0003-4135-4000

*Технологические решения при переходе на беспривязно-боксовую систему содержания скота схожи по своим основополагающим принципам, но могут значительно отличаться применительно к конкретным условиям хозяйствования. Наиболее распространенной проблемой при модернизации молочного скотоводства является упущение биологических особенностей животных с целью создания максимально комфортных условий для их содержания. Цель исследований – проанализировать проектно-технологические решения молочных комплексов на соответствие их параметрам комфортного содержания животных. Новизна исследований заключалась в определении оптимальных параметров проектно-технологических решений коровников, обуславливающих улучшение хозяйственно полезных признаков крупного рогатого скота. В ходе исследований были оценены показатели экстерьера, рассчитаны селекционно-генетические параметры промеров коров, проведен анализ причин выбытия, продолжительности хозяйственного использования и установлен средний возраст выбытия коров. Проведен расчет соответствия ширины бокса и его*

длины размерам туловища животного. Исследования показали, что длина бокса 220 см достаточна для большинства исследованных животных. В то же время ширина бокса 110 см не удовлетворяет комфортным условиям содержания. Анализ параметров размеров животноводческих помещений в АО «Племзавод «Ярославка» установил, что при проектном поголовье коров в секции 124 головы фронт кормления составляет 0,48 м, фронт поения 0,05 м. Фактическая средняя заполняемость секций – 102 головы, за счет чего фронт кормления и поения увеличивается. За исследуемый период продолжительность хозяйственного использования коров снизилась с 40,24 до 34,29 месяца. С переходом на беспривязное содержание снизилось количество яловых животных, выбывших по причине болезней органов дыхательной и пищеварительной систем. Вместе с тем, вдвое увеличилось количество животных, выбывших по причине заболеваний конечностей. По результатам исследований определены оптимальные параметры комфортности. Дальнейшим направлением исследований по обозначенной проблеме является оптимизация планировочных и технологических решений, что позволит разработать инновационную технологию для молочной фермы с элементами комфортного содержания коров.

*Крупный рогатый скот, технология содержания, проектно-технологические решения, экстерьер, причины выбытия, продолжительность хозяйственного использования.*

Эффективность производства молока определяется, прежде всего, комплексным подходом к решению задач, созданию оптимальных условий по каждому направлению – содержание, кормление, поение, доение скота, селекционно-племенная работа, кадры, управление и т. д. Совершенствование отдельных элементов требует тщательного анализа влияния изменений на систему в целом. В настоящее время возможен только один путь развития животноводства – интенсификация. Основными направлениями этого процесса являются повышение генетического потенциала продуктивных признаков и его реализация за счет улучшения кормления и внедрения современных технологий [1, с. 6; 2, с. 58; 3, с. 66].

Основной стратегией, по которой развиваются предприятия по производству молока, является внедрение прогрессивной технологии на основе беспривязного способа содержания животных. Преимущества данной технологии видятся в существенном сокращении затрат ручного труда и создании потенциальных возмож-

ностей для автоматизации не только отдельных операций, но и всего технологического процесса производства молока [4].

Данная стратегия в полной мере нашла свое отражение на многих сельскохозяйственных предприятиях в Российской Федерации в целом [5–8] и в Ярославской области в частности [9; 10].

Однако зачастую на начальном этапе модернизации, реконструкции или нового строительства принимается ряд неправильных решений, следствием которых является невозможность выйти на качественно новый уровень продуктивности коров. Наиболее распространенной проблемой является упущение биологических особенностей животных при создании условий для их содержания. Такие ошибки приводят к различным последствиям негативного характера, выражающимся в снижении срока продуктивного долголетия животных и неполной реализации их генетического потенциала [11, с. 14].

Конструкция помещения должна удовлетворять всем требованиям для комфортного самочувствия коров, а именно: защищать

от непогоды, быть достаточно просторной, обеспечивать регулируемую систему вентиляции и иметь естественное и искусственное освещение, предоставлять удобное и безопасное место для отдыха животных, гарантировать достаточный размер поверхности кормового стола и поилок [12, с. 5]. Вышеперечисленные технологические элементы имеют конкретные параметры, соблюдение которых позволяет обеспечивать высокие показатели работы ферм [13].

Селекционно-племенная работа с молочным скотом направлена на совершенствование хозяйственно полезных признаков коров. Фенотипическая изменчивость этих признаков обусловлена множеством факторов, в том числе и условиями содержания. В связи с этим существует потребность в изучении влияния технологических решений молочной фермы на хозяйственно полезные признаки коров и, прежде всего, на продолжительность использования, увеличение продуктивного долголетия.

Цель исследований – проанализировать проектно-технологические решения молочных комплексов на соответствие их параметрам комфортного содержания животных, выявить факторы, обуславливающие увеличение продолжительности хозяйственного использования.

Новизна исследований заключается в определении оптимальных параметров проектно-технологических решений коровников, обуславливающих улучшение хозяйственно полезных признаков крупного рогатого скота.

В задачи исследований входило следующее:

- изучить архитектурно-планировочные решения молочно-товарного комплекса;
- оценить экстерьер коров в зависимости от возраста (1, 2, 3 лактация и старше);
- проанализировать причины выбытия животных за последние 5 лет, установить динамику продолжительности хозяйственного использования.

Теоретическая и практическая значимость исследований заключается в необходимости корректировки отдельных элементов технологических решений типовых проектов молочных комплексов для создания комфортных условий содержания животных.

Дальнейшим направлением исследований по обозначенной проблеме является оптимизация планировочных и технологических решений, что позволит разработать инновационную технологию для молочной фермы с элементами комфортного содержания коров, обеспечивающую улучшение хозяйственно полезных признаков животных.

### Материалы и методика

Для выполнения поставленных задач были оценены показатели экстерьера коров по первой, второй и полновозрастной лактации, проведен анализ причин выбытия, продолжительности хозяйственного использования и установлен средний возраст выбытия коров за последние 5 лет [14]. При выполнении исследований использовалась база данных ИАС «Селэкс.Молочный скот» АО «Племзавод «Ярославка».

Для определения соответствия размеров боксов комфортному содержанию коров нами были использованы формулы, предложенные Ванделем (2003) [15, с. 332] для расчета соответствия ширины бокса и его длины размерам туловища животного. Для измерения этих показателей у дойных коров (n=145 голов) были взяты промеры: высота в холке и косая длина туловища. Расчет проводился по следующим формулам:

$$\text{Ширина бокса} = Wh * 0,85 \quad (1)$$

$$\text{Длина бокса} = (sRI * 1,11) + 20, \quad (2)$$

где:

*Wh* – высота в холке (см);

*sRI* – косая длина туловища (см).

Оценка селекционно-генетических параметров проводилась с использованием пакета анализа Microsoft Excel и методик Е.К. Меркурьевой [16].

### Результаты исследований

Исследования проводились в АО «Племзавод «Ярославка» Ярославского муниципального района – одном из ведущих предприятий Ярославской области. Хозяйство входит в первую десятку региона по надою на 1 корову и валовому надою молока. Данные производственно-экономической деятельности предприятия приведены в *табл. 1*.

За период с 2014 по 2018 год валовое производство молока в хозяйстве увеличилось на 2490 тонн, или на 27,5%. Данное увеличение обусловлено как ростом поголовья коров (+100 голов), так и повышением среднегодового надоя молока на 1 корову (+1623 кг). Экономическое состояние отрасли скотоводства в хозяйстве менялось, рентабельность к 2015 году достигла довольно высокого уровня – 46,4%, но к 2018 году произошел спад до 11,7%.

Для беспривязного содержания коров в АО «Племзавод «Ярославка» построено два коровника по 496 скотомест каждый, соединенных доильно-молочным блоком. Коровники имеют размер 32×130 м, в каждом из них предусмотрен один кормовой проезд шириной 5 м, разде-

ленный одним поперечным проходом в доильный зал. Таким образом, организованы 4 технологические секции для коров (*табл. 2*).

Анализ параметров размеров животноводческих помещений в АО «Племзавод «Ярославка» установил, что при проектном поголовье коров в секции 124 головы фронт кормления составляет 0,48 м, фронт поения 0,05 м. Фактическая средняя заполняемость секций 102 головы (82%), за

**Таблица 2. Основные параметры коровников беспривязного содержания в АО «Племзавод «Ярославка»**

Показатель	Единица измерения	Значение
Длина коровника	м	130
Ширина коровника	м	32
Количество рядов боксов	шт.	6
Количество секций	шт.	4
Количество кормовых столов	шт.	1
Ширина кормового стола	м	5
Общее поголовье в коровнике	гол.	496
Поголовье коров в секции	гол.	124
Ширина бокса	м	1,1
Длина бокса	м	2,2
Фронт кормления	м	0,48
Фронт поения	м	0,05
Площадь на 1 корову	м <sup>2</sup>	6,3
Объем на 1 корову	м <sup>3</sup>	66
Источник: результаты исследований Ярославского НИИЖК – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса».		

**Таблица 1. Производственно-экономические показатели молочного скотоводства в АО «Племзавод «Ярославка»**

Показатель	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год
Поголовье КРС всего, гол.	2407	2455	2598	2895	2776
в т. ч. коров, гол.	1050	1050	1100	1150	1150
Валовое производство молока, т	6551	7926	9797	8746	9041
Надой молока на 1 корову, кг	6239	7478	7603	7605	7862
Годовой расход кормов на 1 усл. гол., ц к. ед.	50,2	45,0	49,9	52,7	58,6
Себестоимость 1 ц молока, руб.	1493	1360	1721	1838	2073
Прибыль от реализации молока, тыс. руб.	25913	38541	24214	48341	25231
Рентабельность молочного скотоводства, %	30,3	46,4	31,7	34,6	11,7
Составлено по: монографическое обследование АО «Племзавод «Ярославка».					

счет чего фронт кормления и поения увеличивается, создавая более комфортные условия.

Согласно поставленным задачам были изучены показатели экстерьера коров различных возрастных групп (табл. 3).

Из данных таблицы 3 видно, что животные характеризуются высоким растянутым туловищем. При этом показатели фенотипической изменчивости высоты в холке низкие по всем возрастным группам и в среднем по стаду. Косая длина туловища у взрослых животных характеризуется большей фенотипической изменчивостью, чем у коров первой и второй лактации, что подтверждается более ранними исследованиями авторов [17].

Для определения соответствия размеров боксов комфортному содержанию коров на основе формул (1) и (2) были построены графики распределения животных в соответствии с величиной длины бокса (рис. 1) и ширины бокса (рис. 2).

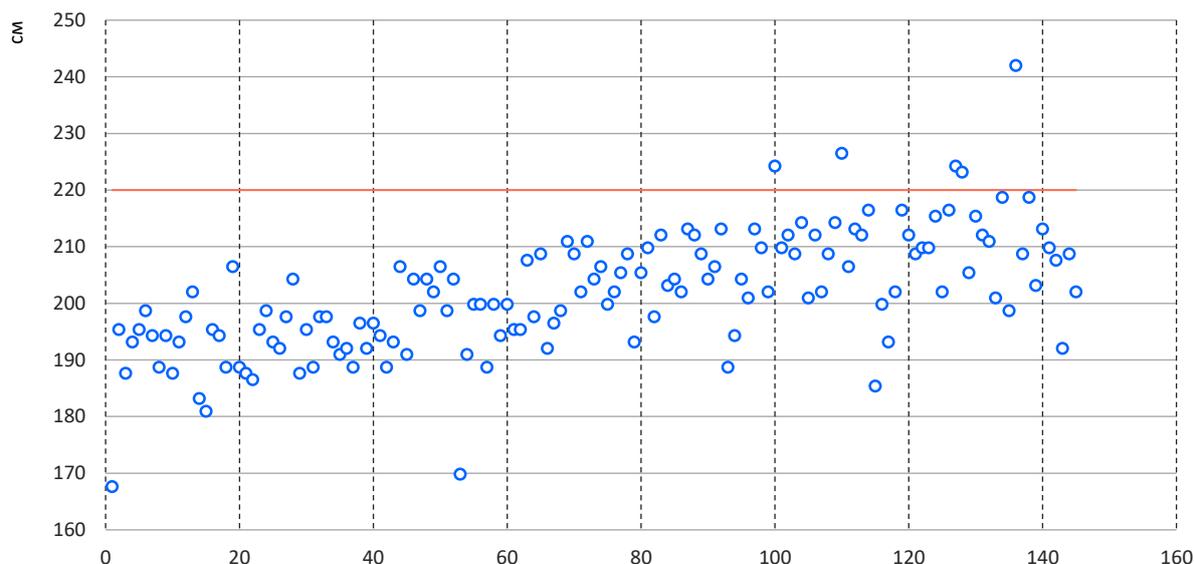
Из приведенных данных видно, что длина бокса 220 см достаточна для большинства исследованных животных. В то же время ширина бокса 110 см не удовлетворяет комфортным условиям содержания.

Несоответствие параметров проектно-технологических решений коровников в АО «Племзавод «Ярославка» условиям комфорта отрицательно сказывается на продолжительности хозяйственного использования животных (табл. 4).

**Таблица 3. Селекционно-генетические параметры промеров коров стада АО «Племзавод «Ярославка»**

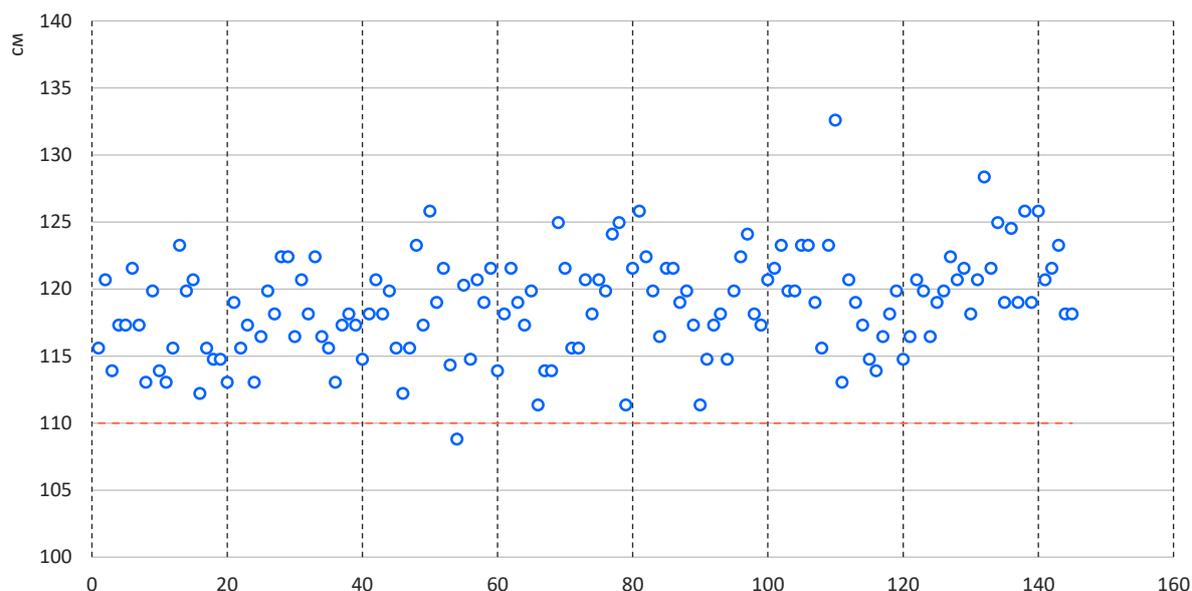
Группа животных	Количество голов	Высота в холке		Косая длина туловища	
		M±m	σ	M±m	σ
1 лактация	50	138,27±0,55	3,87	156,57±0,92	6,41
2 лактация	42	139,63±0,69	4,40	164,08±1,16	7,35
3 лактация и старше	53	141,61±0,58	4,20	170,25±1,25	9,03
В среднем по стаду	145	139,75±0,37	4,48	163,71±0,80	9,60

Источник: результаты исследований Ярославского НИИЖК – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса».



**Рис. 1. Распределение животных в соответствии с величиной длины бокса, необходимой для комфортного содержания**

Рассчитано по: формула (1).



**Рис. 2. Распределение животных в соответствии с величиной ширины бокса, необходимой для комфортного содержания**

Рассчитано по: формула (2).

**Таблица 4. Динамика выбытия и продолжительность хозяйственного использования коров в АО «Племзавод «Ярославка», %**

Причина выбытия	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год
Аборт	0,00	0,00	0,00	0,86	1,35
Абсцессы	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00
Болезни вымени	6,20	7,65	8,75	11,40	10,81
Болезни дыхательной системы	6,61	6,83	2,00	2,15	3,83
Болезни ног	10,33	21,58	21,75	20,00	20,95
Болезни обмена веществ	0,00	0,00	3,75	1,08	0,45
Болезни печени	0,00	0,00	5,00	15,70	5,86
Болезни пищеварительной системы	10,33	8,74	5,75	2,37	3,15
Болезни половых органов	8,26	3,83	4,00	3,66	4,05
Зообрак	2,07	1,64	2,75	0,86	0,45
Кетоз	1,24	4,37	0,00	2,37	4,50
Низкая продуктивность	9,09	11,48	8,50	9,46	6,31
Маститы	2,48	0,82	1,50	0,22	2,48
Несчастные случаи (травмы)	2,89	1,64	3,75	2,37	2,03
Травмы вымени	0,83	1,91	1,25	0,86	2,93
Травмы конечностей	1,65	2,19	1,25	1,94	1,58
Трудные роды и осложнения	2,07	2,46	8,00	3,87	5,41
Яловость	16,12	8,47	7,50	9,46	8,11
Прочие причины	19,01	13,93	14,50	11,40	15,76
Продолжительность хозяйственного использования, мес.	40,24	37,10	38,43	33,77	34,29
Возраст выбытия, отел	3,82	3,38	3,45	3,12	3,20

Составлено по: монографическое обследование АО «Племзавод «Ярославка».

За исследуемый период продолжительность хозяйственного использования коров снизилась с 40,24 до 34,29 месяцев, т. е. продуктивное долголетие животных составляет менее 3 лет.

С переходом на беспривязное содержание изменилась структура причин выбытия коров. Снизилось количество яловых животных, выбывших по причине болезней органов дыхательной и пищеварительной систем. Вместе с тем, вдвое увеличилось количество животных выбывших по причине заболеваний конечностей, что подтверждает ранее сделанный вывод о несоответствии некоторых элементов проектно-технологических решений и условий комфортного содержания.

### Выводы

Проведенные исследования проектно-технологических решений молочного комплекса показали, что архитектурно-планировочные характеристики животноводческих помещений АО «Племзавод «Ярославка» не в полной мере соответствуют параметрам комфортного содержания, что отрицательно сказывается на продолжительности хозяйственного использования животных.

При разработке новых и усовершенствовании существующих технологий с беспривязно-боксовой системой содержания коров, обеспечивающих улучшение хозяйственно-полезных признаков животных, необходимо придерживаться основных параметров комфортности:

- длина сдвоенных боксов – 2,2 м;
- ширина сдвоенных боксов – 1,3 м;

- длина пристенных боксов – 2,5 м;
- ширина навозных проходов для 1 ряда боксов – 1,5 м;
- ширина навозных проходов между 2-мя рядами боксов – 2,5 м;
- ширина кормонавозного прохода – не менее 3,6 м;
- ширина поперечных скотопрогонов – 2,5–3,0 м;
- кормовой фронт на 1 корову – 0,7–0,75 м;
- ширина кормового стола – не менее 5,0 м;
- фронт поения из поилок с открытой поверхностью на 1 голову – 0,10 м;
- объем поилки с открытой поверхностью – 200–250 л;
- пропускная способность поилки – 60–80 л/мин.;
- площадь на 1 голову не менее 10 м<sup>2</sup>;
- объем помещения не менее 30 м<sup>3</sup> на голову;
- продолжительность освещения не менее 16 часов.

Проведенные исследования указывают на необходимость корректировки отдельных элементов технологических решений типовых проектов молочных комплексов для создания комфортных условий содержания животных.

Эффективность ведения селекционно-племенной работы в большей степени зависит от полноценного и сбалансированного кормления и условий содержания, среди которых показатели комфортности являются основополагающими для совершенствования хозяйственно полезных признаков животных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние отрасли молочного скотоводства в мире, России и Вологодской области / Н.И. Абрамова [и др.] // *АгроЗооТехника*. 2018. № 2 (2). DOI: 10.15838/alt.2018.2.2.1
2. Бургомистрова О.Н., Абрамова Н.И., Хромова О.Л. Оптимальные параметры развития высокопродуктивных коров черно-пестрой породы // *Генетика и разведение животных*. 2018. № 3. С. 57–63.
3. Косяченко Н.М., Абрамова М.В., Сенченко М.А. Селекционная оценка эффективности импортозамещающих технологий в молочном скотоводстве // *Достижения науки и техники АПК*. 2018. Т. 32. № 2. С. 65–68.
4. Кормановский Л.П., Цой Ю.А., Танифа В.В. Опыт реконструкции и технологической модернизации молочных ферм. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 192 с.
5. Стрекозов Н.И., Дзюба Н.Ф., Чинаров В.И. Молочному скотоводству – современные направления и законодательные инициативы // *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*. 2017. № 4. С. 7–9.
6. Стрекозов Н.И. Направления развития молочного скотоводства России на ближайшие годы // *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*. 2018. № 5. С. 2–7.
7. Техничко-экономическая эффективность использования доильных роботов в хозяйствах Вологодской области (на примере ООО «Покровское») / А.В. Маклахов [и др.] // *Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: мат-лы междунард. науч.-практ. конф. Вологда: ФГБУН ВолНЦ РАН, 2018. С. 285–290.*
8. Цой Ю.А., Фокин А.И., Баишева Р.А. Перспективы применения на молочных фермах мало-затратных беспривязных технологий содержания КРС на глубокой подстилке // *Техника и оборудование для села*. 2016. № 4. С. 22–25.
9. Танифа В.В., Алексеев А.А., Лапин Н.В. Эффективность технологической модернизации молочно-товарного комплекса «Костюшино» в ООО Племзавод «Родина» Ярославской области // *Вестн. Всерос. науч.-исслед. ин-та механизации животноводства*. 2013. № 2 (10). С. 217–222.
10. Алексеев А.А., Танифа В.В., Иванов С.Д. Сравнительная оценка производственных систем ведения молочного скотоводства в ЗАО «Агрофирма «Пахма» Ярославской области // *Зоотехния*. 2016. № 9. С. 26–28.
11. Абрамова Н.И., Бургомистрова О.Н., Хромова О.Л. Взаимосвязь продолжительности использования коров молочных пород с кровностью по голштинской породе // *Зоотехния*. 2018. № 1. С. 12–16.
12. Егоров Ю.Г., Васильев Н.И. Зоогигиенические требования к строительству современных коровников. Чебоксары: Казенное унитарное предприятие Чувашской Республики «Агро-Инновации», 2011. 24 с.
13. Сравнительная оценка и обоснование технологической планировки коровников по критерию комфортности для содержания животных / Ю.А. Цой [и др.] // *Вестн. Всерос. науч.-исслед. ин-та механизации животноводства*. 2017. № 2 (26). С. 103–107.
14. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. М.: ВНИИплем, 1996. 155 с.
15. Турлюн В.И. Влияние факторов кормления и содержания на проявление генетического потенциала молочной продуктивности голштинского скота // *Науч. журн. КубГАУ*. 2015. № 105 (1). С. 326–339.
16. Меркурьева Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 424 с.
17. Абрамова М.В. Комплексная характеристика экстерьерных и продуктивных показателей ярославского скота в системе линейных селекционных оценок: дис. ... канд. с.-х. наук. Ярославль, 2005. 134 с.

## Информация об авторах

*Алексеев Андрей Александрович* – заведующий отделом технологий животноводства. Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса». Россия, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1. E-mail: yartechmol@yandex.ru. Тел.: +7(4852) 43-73-53.

*Абрамова Марина Владимировна* – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник. Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса». Россия, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1. E-mail: yaniizhk@yandex.ru. Тел.: +7(4852) 43-75-35.

*Барышева Мария Сергеевна* – старший научный сотрудник. Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса». Россия, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1. E-mail: plem-niizhk@yandex.ru. Тел.: +7(4852) 43-74-38.

*Герасимова Лариса Юрьевна* – зоотехник-селекционер. Акционерное общество «Племзавод «Ярославка». Россия, 150505, Ярославская обл., п. Ярославка, д. 26. E-mail: zoo@yarmoloko.ru. Тел.: +7(4852) 67-96-83.

## THE INFLUENCE OF PRODUCTION ENGINEERING SOLUTIONS OF THE DAIRY INDUSTRY ON THE VARIABILITY OF ECONOMICALLY USEFUL FEATURES OF COWS

Alekseev A.A., Abramova M.V., Barysheva M.S., Gerasimova L.Yu.

*Technological solutions in transition to the cubical system of livestock keeping are similar in their fundamental principles, but can differ significantly in relation to specific management conditions. The most common problem in the modernization of dairy cattle breeding is the omission of biological characteristics of animals in order to create the most comfortable conditions for their maintenance. The purpose of the research is to analyze the design and technological solutions of dairy complexes for compliance with their parameters of comfortable animal welfare. The novelty of the research is to determine the optimal parameters of design and technological solutions of barns, resulting in the improvement of economically useful features of cattle. In the course of the research, the indicators of exterior were evaluated, the selection and genetic parameters of cows' measurements were calculated, the reasons for disposal, duration of economic use were analyzed and the average age of cows' disposal was established. The calculation of the*

*width of the cubicle and its length to the size of the body of the animal was carried out. Studies show that the length of the cubicle of 220 cm is sufficient for most of animals under study. At the same time, the width of the cubicle of 110 cm does not meet the comfortable conditions of animals' keeping. The analysis of parameters of the size of livestock buildings in AO "Plemzavod "Yaroslavka"" reveals that with the 124 head design in the section of 124 heads the feeding front is 0.48 m, the drinking front – 0.05 m. The actual average occupancy of sections – 102 heads, whereby the feeding front and drinking increases. During the research period, the duration of economic use of cows decreased from 40.24 to 34.29 months. With the shift towards cubicle system the number of open cows has decreased, which were disposed of because of diseases of respiratory and digestive systems. At the same time, the number of animals doubled due to limb diseases. According to the research results, the optimal comfort parameters were determined. Further direction of research into this issue is the optimization of planning and technological solutions that will develop innovative technology for dairy farms with elements of comfortable keeping of cows.*

*Cattle, keeping technology, production engineering solutions, exterior, reasons for disposal, duration of economic use.*

## **Information about the authors**

*Alekseev Andrei Aleksandrovich* – Head of Department for Livestock Breeding Techniques. Yaroslavl Scientific Research Institute of Livestock Breeding and Forage Production – branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology". 1, Lenin Street, Rural Settlement of Mikhailovsky, Yaroslavl Oblast, 150517, Russian Federation. E-mail: yartechmol@yandex.ru. Phone: +7(4852) 43-73-53.

*Abramova Marina Vladimirovna* – Ph.D. in Agriculture, Senior Research Associate. Yaroslavl Scientific Research Institute of Livestock Breeding and Forage Production – branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology". 1, Lenin Street, Rural Settlement of Mikhailovsky, Yaroslavl Oblast, 150517, Russian Federation. E-mail: yaniizhk@yandex.ru. Phone: +7(4852) 43-75-35.

*Barysheva Mariya Sergeevna* – Senior Research Associate. Yaroslavl Scientific Research Institute of Livestock Breeding and Forage Production – branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology". 1, Lenin Street, Rural Settlement of Mikhailovsky, Yaroslavl Oblast, 150517, Russian Federation. E-mail: plem-niizhk@yandex.ru. Phone: +7(4852) 43-74-38.

*Gerasimova Larisa Yur'evna* – livestock breeder. AO "Plemzavod "Yaroslavka". 2b, Yaroslavka rural settlement, Yaroslavl Oblast, 150505, Russian Federation. E-mail: zoo@yarmoloko.ru. Phone.: +7(4852) 67-96-83.