

УДК 619:616.98:429

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОДЕРЖАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ПОЛАХ ПОВЫШЕННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ

Л. А. Митина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

М. О. Батин, кандидат технических наук, доцент

А. Ю. Кудряшов, кандидат технических наук, доцент

А. П. Пичугин, доктор технических наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: gmunsau@mail.ru

Ключевые слова: экономическая оценка, микроклимат, натуральная и модифицированная древесина, микробное загрязнение, биологическая коррозия пола, дереворазрушающие грибы.

Реферат. Проведена комплексная экономическая оценка полов животноводческих помещений из легкого бетона и модифицированной полимерными композициями древесины. Полученные показатели сравнивались с требуемыми оптимальными параметрами в условиях животноводческих помещений в различные периоды года. Показано преимущество новых видов полов по сравнению с традиционными полами из обычных материалов по способности по показателям продуктивности и долговечности.

ECONOMIC PERFORMANCE TECHNOLOGY OF FARM ANIMALS IN THE FLOOR OF HIGH DURABILITY

L.A. Mitin, candidate of agricultural Sciences, associate Professor

M. O. Batin candidate of technical Sciences, associate Professor

Kudryashov, A. Yu., candidate of technical Sciences, associate Professor

A. P. Pichugin, doctor of technical Sciences, Professor

Novosibirsk state agrarian University

Key words: economic evaluation, climate, natural and modified wood, microbial contamination, biological corrosion floor, wood-destroying fungi.

Abstract. The complex economic assessment floors of livestock buildings of lightweight concrete and wood modified polymer compositions. These indicators are compared with the desired optimum parameters in terms of livestock buildings in different periods of the year. The advantage of the new types of floors over traditional flooring materials by conventional capacity in terms of productivity and durability.

Конструкции полов животноводческих помещений из легкого бетона с полимерными добавками и модифицированной древесины для содержания сельскохозяйственных животных оказались более совершенными и долговечными по сравнению с традиционными деревянными полами из натуральной древесины. Это было доказано по всем экологическим, ветеринарным и технологическим показателям. Учитывая тот факт, что данные полы еще не нашли широкого применения в производственной практике, необходимо было дать новому материалу экономическую оценку и произвести сравнение исследуемых вариантов по комплексу затрат и эксплуатационных расходов. Это позволило бы выработать рекомендации по рациональному применению данного вида полов при содержании крупного рогатого скота [1–3].

В качестве базового варианта для сравнения были приняты полы из древесины хвойных пород (сосны), обладающие повышенной биологической и химической стойкостью при эксплуатации в агрессивных средах животноводческих помещений. В то же время модифицированию полимерными составами подвергалась древесина малоценных лиственных пород (в основном березы), которая в ходе насыщения фенолоформальдегидными смолами и после-

дующего отверждения приобретала хорошую сопротивляемость к эксплуатационным воздействиям различного характера. Такая древесина была менее гигроскопичной, более прочной и химически устойчивой, что отмечено в ранее проведенных исследованиях [1–3].

Но самым большим достоинством нового материала является еѹ высокая биостойкость, что является весьма важным и определяющим фактором повышенной долговечности полов. Принятые в расчетах сроки службы в течение 8 лет являются явно заниженными, так как фактически имеется опыт содержания животных на полах из этого материала в течение 10–15 лет без ухудшения их состояния и качества.

Модифицированная полимерными составами древесина обладает всеми положительными качествами обычной немодифицированной древесины: она пилится, сверлится, строгается, соединяется при помощи гвоздей и шурупов, имеет высокие теплофизические показатели и обладает экологической совместимостью с копытным рогом сельскохозяйственных животных, не наносит травм и не оказывает абразивных воздействий на ноги. Кроме того, модифицированная древесина является достаточно упругим и эластичным материалом, жесткость которого ненамного выше обычной натуральной древесины.

Положительным эффектом применения модифицированной древесины для полов животноводческих помещений является стабильность теплофизических показателей материала в любое время года, в том числе и в зимний стойловый период, когда влажность помещений приближается к 100%, и обычная древесина полностью насыщается влагой. При этом температура традиционных полов резко уменьшается, что приводит к перерасходу кормов и снижению продуктивности. По данным натурных наблюдений и отзывам специалистов животноводческих ферм, при содержании на полах из модифицированной древесины удои молока увеличивались на 2,0–2,5 л в сутки от каждой коровы по сравнению с содержанием животных на полах из обычной немодифицированной древесины. Кроме того, отмечено сокращение расхода кормов на 10–15% и уменьшение выбраковки животных по хромоте и травмам конечностей на 30–35% (табл. 1) [4–6] и установлено, что на полах из легких бетонов с полимерными добавками и модифицированной полимерами древесины животные менее подвержены легочным заболеваниям аллергического характера, связанным с вдыханием спор грибов, и кишечным заболеваниям [5, 6].

Определение микробной обсемененности пола помещений и кожи животных позволяет также отметить снижение общей численности микроорганизмов и кишечной палочки в помещении с модифицированными полами. В кожных соскобах животных с обычных полов преобладали кокковые формы: желтый и белый стрептококки, диплококки, сарцины, в том числе и способные вызвать заболевания. В кожных соскобах животных с модифицированных полов преобладали сапрофитные бактерии: сенная палочка, картофельная и кишечная палочки, но последней было значительно меньше, чем на обычных полах.

Таблица 1

Параметры микроклимата и состояния коров*

Показатель	Температура наружного воздуха, °С						
	выше +15	+15...+5	+5...0	0...-5	-5...-15	-15...-30	ниже – 30
1	2	3	4	5	6	7	8
Внутренняя температура воздуха, °С							
на высоте 1,5 м	<u>20,4**</u> 19,6	<u>18,8</u> 17,2	<u>15,7</u> 15,1	<u>14,9</u> 14,7	<u>12,0</u> 8,9	<u>11,3</u> 8,2	<u>9,1</u> 6,4
на высоте 0,3 м	<u>18,8</u> 18,2	<u>18,5</u> 14,7	<u>14,1</u> 13,6	<u>12,8</u> 12,1	<u>9,4</u> 8,2	<u>8,3</u> 6,6	<u>7,2</u> 3,9
на полу	<u>19,2</u> 19,0	<u>17,3</u> 18,3	<u>15,9</u> 16,0	<u>15,4</u> 12,1	<u>13,8</u> 8,7	<u>11,7</u> 4,6	<u>10,3</u> 3,1

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Относительная влажность воздуха, %							
на высоте 1,5 м	<u>60</u> 63	<u>62</u> 67	<u>68</u> 76	<u>71</u> 87	<u>76</u> 92	<u>85</u> 97	<u>91</u> 99
на высоте 0,3 м	<u>63</u> 65	<u>65</u> 69	<u>71</u> 80	<u>74</u> 89	<u>77</u> 95	<u>89</u> 99	<u>95</u> 99
Влажность пола, %	<u>1,1</u> 4,1	<u>1,6</u> 8,2	<u>1,8</u> 10,1	<u>2,0</u> 17,4	<u>2,3</u> 19,5	<u>2,7</u> 22,8	<u>3,1</u> 24,6
Кратность воздухообмена	<u>6,5</u> 6,8	<u>6,4</u> 6,4	<u>4,7</u> 4,9	<u>3,6</u> 3,9	<u>2,7</u> 2,7	<u>2,2</u> 2,2	<u>1,8</u> 1,8
Скорость движения воздуха, м/с	<u>0,25</u> 0,25	<u>0,2</u> 0,15	<u>0,15</u> 0,15	<u>0,13</u> 0,10	<u>0,11</u> 0,10	<u>0,07</u> 0,08	<u>0,05</u> 0,05
Запыленность (пылеотделение), мг/м ³	<u>0,8</u> 1,4	<u>0,8</u> 1,3	<u>0,8</u> 1,1	<u>0,7</u> 1,0	<u>0,5</u> 0,8	<u>0,5</u> 0,8	<u>0,4</u> 0,7
Частота дыхания в минуту	<u>37</u> 39	<u>35</u> 36	<u>30</u> 30	<u>27</u> 28	<u>25</u> 25	<u>24</u> 22	<u>19</u> 18
Частота пульса	<u>81</u> 83	<u>79</u> 81	<u>76</u> 79	<u>74</u> 77	<u>70</u> 74	<u>65</u> 62	<u>61</u> 58
Температура тела, °С	<u>38,9</u> 39,1	<u>38,7</u> 38,9	<u>38,6</u> 38,7	<u>38,4</u> 38,5	<u>38,3</u> 38,1	<u>38,1</u> 38,0	<u>38,1</u> 37,7
Температура кожи, °С	<u>36,9</u> 36,9	<u>36,8</u> 36,6	<u>36,7</u> 35,7	<u>36,2</u> 35,1	<u>35,7</u> 34,2	<u>35,3</u> 32,6	<u>34,9</u> 30,8
Расход кормов, к. ед.	<u>8,4</u> 8,4	<u>9,3</u> 9,3	<u>9,8</u> 9,8	<u>9,8</u> 10,2	<u>9,9</u> 10,7	<u>10,1</u> 11,4	<u>10,3</u> 12,8
Продуктивность (удой) на корову в сутки, кг	<u>10,0</u> 9,7	<u>10,0</u> 9,3	<u>9,8</u> 8,1	<u>9,7</u> 8,0	<u>9,6</u> 6,9	<u>9,6</u> 6,7	<u>9,6</u> 6,2

* Замеры выполнены в 26 коровниках с бетонополимерным покрытием и в 18 коровниках с деревянными полами.

** В числителе данные на бетонополимерных полах, в знаменателе – на деревянных дощатых полах.

Разнообразие видов микроорганизмов, встречающихся на поверхности тела животных, на модифицированных полах снижается с 16 до 9.

Значительный эффект отмечен за счет увеличения продолжительности межремонтного периода, который вместо 1,5–2 лет составляет 8–10 лет. В табл. 2 представлены технико-экономические показатели полов из легких бетонов с полимерными добавками и модифицированной древесины в сравнении с традиционными полами из обычной древесины [2].

В работе были учтены следующие основные составляющие, вошедшие в комплексную технико-экономическую оценку технологии содержания сельскохозяйственных животных (крупного рогатого скота) на полах повышенной долговечности по всем основным и сопутствующим факторам в расчете на одну голову за один календарный год:

$$\mathcal{E}_{\text{комп}} = \mathcal{E}_{\text{мат}} + \mathcal{E}_{\text{техн}} + \mathcal{E}_{\text{вет}} + \mathcal{E}_{\text{корм}} + \mathcal{E}_{\text{прод}} + \mathcal{E}_{\text{экол}}$$

где $\mathcal{E}_{\text{мат}}$ – материаловедческий эффект, обусловленный повышенной долговечностью экспериментальных полов и снижением затрат на их замену по сравнению со стандартными (контрольными) полами; в среднем составляет 800–1000 руб.;

$\mathcal{E}_{\text{техн}}$ – технологический (эксплуатационный) эффект от снижения затрат на эксплуатацию полов, их санитарно-гигиеническое и профилактическое обслуживание, обусловленный меньшими трудозатратами, что равносильно сокращению одного скотника; в среднем составляет 500–700 руб.;

$\mathcal{E}_{\text{вет}}$ – зооветеринарный эффект, определяемый меньшими показателями травматизма и выбраковки сельскохозяйственных животных (на 25–30%) при содержании на экспериментальных полах по сравнению с обычными деревянными полами; в среднем составляет 400–600 руб.;

- $\mathcal{E}_{\text{корм}}$ – эффект от снижения расхода кормов на 10–15% по сравнению с содержанием на контрольных (обычных) полах в зимне-стойловый период; в среднем составляет 1000–2200 руб.;
- $\mathcal{E}_{\text{прод}}$ – эффект получаемый за счет увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных при пребывании на теплых сухих полах в зимне-стойловый период; в среднем составляет 4400–9200 руб.;
- $\mathcal{E}_{\text{экол}}$ – экологический эффект, определяемый уменьшением вырубки лесов для получения деловой древесины за счет увеличения межремонтного срока. – в среднем составляет 1500–1900 руб.

Таблица 2

Комплексная технико-экономическая оценка технологии содержания крупного рогатого скота на полах различной конструкции (в рублях за 1 календарный год на 1 голову скота)

Эффект	Дощатый пол из модифицированной древесины	Легкий керамзитобетонный пол с полимерными добавками	Легкий шлакобетонный пол с полимерными добавками
Материаловедческий эффект – $\mathcal{E}_{\text{мат}}$	1600	1700	1100
Технологический (эксплуатационный) эффект – $\mathcal{E}_{\text{техн}}$	1000	1200	1400
Зооветеринарный эффект $\mathcal{E}_{\text{вет}}$	1000	1000	1000
Эффект от снижения расхода кормов – $\mathcal{E}_{\text{корм}}$	1000	2200	1600
Эффект увеличения продуктивности – $\mathcal{E}_{\text{прод}}$	4400	9200	6600
Экологический эффект $\mathcal{E}_{\text{экол}}$	1200	1600	1600
И т о г о – $\mathcal{E}_{\text{комп}}$	10200	17100	14400

Как видно из табл. 2, эффект применения данных полов составляет от 10200 до 17100 руб., или в среднем около 13900 руб. в год на одну голову крупного рогатого скота.

Установлено также улучшение микроклимата при использовании экспериментальных полов, выражающееся в улучшении состояния животных, увеличении времени лежания, снижении простудных заболеваний, травматизма и выбраковки и, как следствие, в увеличении продуктивности и снижении расхода кормов, а также улучшении условий труда обслуживающего персонала.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Причиной неудовлетворительного состояния полов из натуральной древесины является то, что они обладают комплексом недостатков: способностью к накоплению микробной загрязненности, повышенной влагоемкостью, недолговечностью (разрушаются за 1,5–2 года).

2. Развитие микроорганизмов на полах из модифицированной древесины за счет фунгицидных свойств в 4–5 раз ниже, чем из обычной (немодифицированной) древесины, что способствует улучшению экологической обстановки как в помещениях, так и вокруг животноводческих ферм.

3. Модифицированные полы устойчивы в агрессивных средах, улучшают микроклимат животноводческих помещений по бактериальной обсемененности, числу микроорганизмов в воздухе помещений и на теле животных.

4. С учетом повышения сроков службы полов из модифицированной древесины в 5–7 раз значительно сокращается расход дефицитных лесных материалов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пичугин А. П., Батин М. О., Банул В. В. Полы из модифицированных полимерными композициями материалов в сельском хозяйстве// Строительные материалы. – 2012. – № 8. – С.80–82.

2. *Эффективность* содержания крупного рогатого скота на полах из полимерсодержащих материалов/ М.О. Батин, В.И. Бареев, И.М. Дзю [и др.] // Новые технологии в строительном материаловедении: междунар. сб. науч. ст. – Новосибирск, 2012. – С.188–192. 3. *Пичугин А.П., Бареев В.И., Батин М.О.* Технологические особенности получения модифицированной древесины и ее основные свойства// Надежность и долговечность строительных материалов, конструкций и оснований фундаментов: материалы VI Междунар. науч. – техн. конф. – Волгоград, 2011. – С. 255–257.

4. *Батин М.О., Бареев В.И., Пичугин А.П.* Пути обеспечения стойкости древесины в полах животноводческих помещений// Строительное материаловедение: состояние, тенденции и перспективы развития: междунар. сб. науч. тр. – Новосибирск, 2011. – С.160–164.

5. *Батин М.О., Бареев В.И., Пичугин А.П.* Свойства модифицированной древесины и технология устройства решетчатых полов в животноводческих помещениях // Актуальные проблемы в строительстве: тез. IV Всерос. науч. – техн. конф. / Новосиб. гос. архитектур. – строит. ун-т. – Новосибирск, 2011. – С.62. 6. *Принципы* долговременного обеспечения ветеринарно-санитарных показателей полов животноводческих помещений / В.И. Бареев, Л.А. Митина, М.О. Батин, А.П. Пичугин // Сб. науч. тр. по материалам междунар. конф. «Проблемы качества строительных материалов и СМК предприятий». – Новосибирск, 2011. – С. 74–77.

REFERENCES

1. *Pichugin A. P., Batin, M. O., V.V. Banol* Floors of the modified polymer compositions of materials in agriculture// Construction materials. 2012. – No. 8. – P. 80–82.

2. *Efficiency of cattle on the floors of the polymer-containing materials/ Bateen M.A., Bareev, I. V., Ju, I. M. [and others]* // Modern technologies in construction material science]. SB. nauch. art – Novosibirsk, 2012, – p. 188–192.

3. *Pichugin, A. P., V.I. Bareyev, Batin M. O.* Technological peculiarities of obtaining the modified wood and its basic properties of// the Reliability and durability of building materials, structures and foundations: proceedings of the VI Intern. scientific. – tech. Conf. – Volgograd, 2011, – P. 255–257.

4. *Bateen, M. A., Bareev, V. I., Pichugin A.P.* ways of ensuring the durability of wood floors in livestock buildings// Intern. SB. nauch. Tr. Construction materials: condition, tendencies and prospects of development: – Novosibirsk, 2011, – Pp. 160–164.

5. *Bateen, M. A., Bareev, V. I., Pichugin A.P.* Properties of modified wood and device technology slatted floors in livestock areas // Actual problems in construction: proc. IV vsiros. scientific. – tech. Conf. / Novosib. state architectures. – builds. UN-so – Novosibirsk, 2011. –. 62.

6. *Principles of long-term provision of veterinary-sanitary indicators of the floors of livestock buildings / V. I. bareyev, L.A. Mitin, M. O. Batin, A.P. Pichugin* // Proc. scientific. Tr. according to the materials of mezhdunar. Conf. «Problems of quality of construction materials and SMK enterprises.» – Novosibirsk, 2011, S. 74–77.