

## АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ С РАЗЛИЧНЫМИ СИСТЕМАМИ ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Гончаров А. В., Таркановский И. Н., Брикет С. С.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

***Аннотация.** Республиканской программой развития молочной отрасли предусматривается строительство новых молочно-товарных комплексов и реконструкция действующих ферм, а также внедрение на них современного технологического оборудования для получения молока высокого качества. В статье приводится динамика внедрения и анализ эффективности использования оборудования для охлаждения молока высокого качества.*

***Summary.** The Republican program of development of the dairy industry the construction of new dairy farms and reconstruction of existing farms, as well as the introduction of modern technological equipment for producing high quality milk. The article shows the dynamics of the implementation and analysis of the effectiveness of the use of equipment for cooling high-quality milk.*

**Введение.** Исходя из материалов «Системы машин для реализации инновационных технологий производства основных видов продукции животноводства и птицеводства на 2011-2015 годы», предусматривается решение ряда инженерных задач [1, 2].

На начало реализации указанной Системы машин в хозяйствах Республики Беларусь применялись 9182 единицы холодильного оборудования, в том числе 1403 (15%) – укомплектованного рекуператорами тепла, из них 626 (44%) – импортного производства.

**Материал и методика исследований.** Исследований проводились на основании сведений по хозяйствам области, информация производителей и поставщиков холодильного оборудования, литературных источников.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В настоящее время для охлаждения молока в хозяйствах используются различные молокоохладительные системы отечественного и импортного производства, различающиеся применяемыми хладагентами, способами охлаждения, конструкцией компрессоров и производительностью установок. Для более эффективного их использования необходимо, чтобы вместимость охладителя соответствовала максимальному суточному удою.

*Анализ динамики технического оснащения холодильным оборудованием молочно-товарных ферм и комплексов*

Динамику оснащения холодильным оборудованием изучали согласно данным по техническому переоснащению по основным видам оборудования по районам Витебской области за подконтрольный период.

Из данных таблицы следует, что в эксплуатации на молочно-товарных фермах и комплексах находилось холодильное оборудование открытого и закрытого типов. Общее количество холодильных установок за анализируемый период увеличилось на 12%. При этом наблюдается примерное равенство установок открытого и закрытого типа, но в последнее время число оборудования закрытого типа возросло до 53%.

Таблица 1 – Оснащение ферм холодильниками

Район	Холодильники							
	Начало периода, 2010 г.			Середина периода, 2012 г.			Закупка нового оборудования	
	всего	закр. тип (з. т.)	%	всего	з. т.	%	2010-2012 гг.	2012-2014 гг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бешенковичский	54	23	43	58	27	47	4	3
Браславский	92	35	39	102	45	44	10	9
Верхнедвинский	80	54	67	85	59	69	5	5
Витебский	122	57	53	134	67	50	12	7
Глубокский	136	46	35	151	61	40	15	12
Городокский	61	28	54	63	30	48	2	2
Докшицкий	79	45	64	80	57	71	1	9
Дубровенский	35	28	88	45	38	84	10	10
Лепельский	50	23	52	58	32	55	8	9
Лиозненский	76	39	65	89	52	58	13	8
Мнорский	90	29	34	107	47	44	17	14
Оршанский	102	31	33	114	43	38	12	19
Полоцкий	77	34	47	92	50	54	15	15
Поставский	112	51	52	126	68	54	14	14
Россонский	21	15	88	25	19	79	4	4
Сенненский	49	36	77	58	45	78	9	8
Толочинский	97	34	41	106	45	42	9	5
Ушачский	50	20	43	56	27	48	6	6
Чашницкий	37	30	94	48	42	88	11	12
Шарковщинский	57	32	60	61	36	59	4	4
Шумилинский	69	28	44	76	35	46	7	5
Всего по области	1546	717	47	1734	925	53	341	180

В период с 2012 по 2014 гг. тенденция к обновлению охладительных установок несколько замедлилась, что связано с насыщением ферм современным оборудованием.

Сравнивая наличие холодильников рассматриваемых типов по разным районам области, можно отметить существенные различия. В двенадцати районах области количество танков закрытого типа составляет свыше 50% – от 50 до 88. В девяти районах преобладают танки открытого типа. При этом следует отметить, что танки открытого типа продолжает поставляться в хозяйства, поскольку происходит снижение удельного веса танков закрытого типа в ряде районов (Витебский, Чашницкий, Россонский и др.).

Широкое применение танков открытого типа обусловлено тем, что они дешевле закрытых. Однако с точки зрения сохранности качества молока они

имеют больше факторов риска, в том числе и влияние человеческого фактора. Хотя утверждать, что открытые охладители не могут успешно обеспечить необходимые требования качества, нельзя.

*Анализ современных систем охлаждения молока, использованных в различных технических средствах охлаждения молока*

В настоящее время на рынке холодильного оборудования присутствует большое количество отечественных и зарубежных предприятий-производителей. Согласно с системой машин на 2008-2012 гг. для разработки и освоения производства 14 наименований технических средств были включены: ГП «Экспериментальный завод РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», ОАО «Гродненский механический завод», ОАО «Несвижский райагросервис», ИП «Машиностроительная компания «Промтехника» г. Брест, ОАО «Моятехносервис».

В то же время в действующую систему машин (2011-2015 г.г.) включены уже только разработка и освоение производства пяти наименований нового оборудования для охлаждения и хранения молока, а число предприятий-изготовителей сократилось до двух. Линейка оборудования сформирована.

Различные типы поставляемого оборудования имеют свои преимущества и недостатки, и определять оптимальную комплектацию, исходя только из соображений выбора «цена-качество», является не целесообразным.

Используемые системы холодильного оборудования работают по таким схемам охлаждения:

- Прямого охлаждения.
- Косвенного охлаждения.
- Предварительного охлаждения.
- Предварительного охлаждения (с теплоаккумуляцией).
- Мгновенного охлаждения.

Основные особенности различных систем представлены в таблице 2:

Таблица 2 – Характеристики и конструктивные особенности систем охлаждения молока

Тип системы	Достоинства	Недостатки
1	2	3
Прямого охлаждения	– Простота конструкции. – Невысокая стоимость.	– Высокий удельный расход энергии (16-20 кВт/ч). – Смешивание молока разной температуры. – Предварительное заполнение резервуара на 5%.
Косвенного охлаждения	– Простота конструкции. – Невысокая стоимость.	– Высокий удельный расход энергии (17-21 кВт/ч). – Длительность охлаждения – 3 ч до 4°С. – Смешивание молока разной температуры.

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Предварительно-го охлаждения	– Охлаждение молока с первых литров. – Удельный расход энергии – 4-12 кВт/т. – Подогрев технологической воды.	– Более сложная конструкция.
Мгновенного охлаждения	– Время охлаждения до 4°С – 8-12 сек. – Удельный расход энергии – 4-12 кВт/т.	– Более сложная конструкция.

По данным РО «Белагросервис» хозяйствам Витебской области из числа поставленного оборудования для охлаждения молока 82% единиц оборудования поставлялись СООО «Молтехносервис» и около 16% – предприятием ИП «Машиностроительная компания «Промтехника», в том числе только 10% с рекуператорами тепла. Некоторые производители не поставляют оборудование совсем. Это свидетельствует о недостаточном согласовании поставок с действующей системой машин.

**Заключение.** Интенсификация реконструкции молочно-товарных ферм требует значительных финансовых средств для проведения обновления оборудования для охлаждения молока. Это вызывает необходимость использования кредитных ресурсов и лизинга, как основных инструментов закупки оборудования. В результате основным критерием выбора оборудования является низкая цена, а основными способами охлаждения – прямое и косвенное.

Эксплуатация оборудования с прямым и косвенным охлаждением молока при невысокой его стоимости приводит в дальнейшем к большим издержкам из-за высокого удельного расхода энергии при работе. С учетом высокой стоимости электроэнергии, затраты на производство молока остаются высокими, а рентабельность низкая.

Учитывая, что около 47% танков-охладителей молока, которые эксплуатируются в хозяйствах, – танки открытого типа, дальнейшее техническое переоснащение должно проводиться за счет поставки более современного оборудования. Это позволит не только снизить затраты при производстве молока, но и сохранить качество молока на пути от производителя к переработчику.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Система машин для реализации инновационных технологий производства основных видов продукции животноводства и птицеводства на 2011-2015 годы /НАН Беларуси, МСХ и П Республики Беларусь, Госкомитет по науке и технологиям Республики Беларусь. – Минск, 2011. – С. 82.
2. Тимошенко, В.Н. Современные системы охлаждения молока / В.Н. Тимашенко, А.А. Музыка / Наше сельское хозяйство. – 2012. - №5. – С. 62-67.
3. Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства: учеб. пособие: 2-е изд. / Ю.Т. Вагин, А.С. Добышев, А.П. Курдеко; под ред. А.С. Добышева. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – С. 539-549.