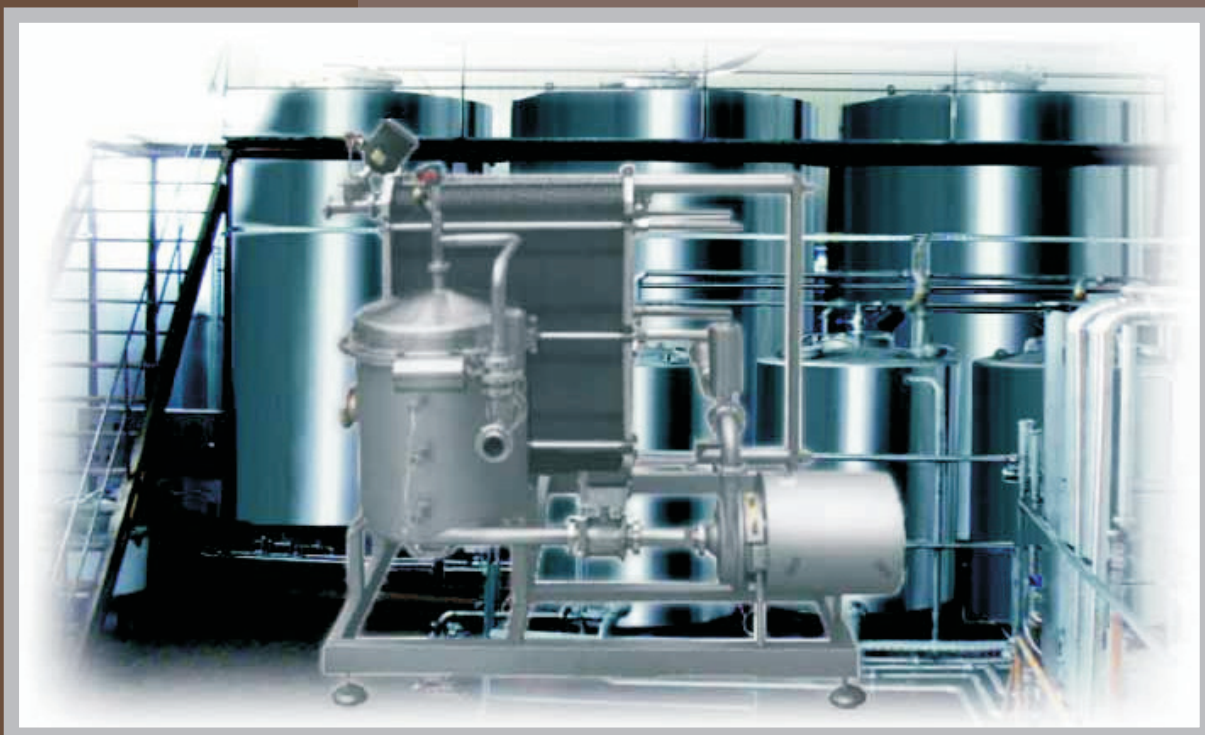


МОЛОКОПРИЕМНЫЕ И МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПУНКТЫ



Монография

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МОЛОКОПРИЕМНЫЕ И МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПУНКТЫ

Монография

**Ставрополь
«АГРУС»
2013**

УДК 637.13
ББК 36.95
М757

Авторский коллектив:

член-корреспондент РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук,
доктор экономических наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ *В. И. Трухачев*;
доктор технических наук, профессор *И. Н. Краснов*;
почетный работник высшего профессионального образования РФ,
кандидат технических наук, профессор *И. В. Капустин*;
кандидат технических наук, доцент *В. И. Будков*;
кандидат технических наук, доцент *А. Ю. Краснова*;
кандидат экономических наук, доцент *Е. И. Капустина*

Рецензенты:

академик РАСХН, лауреат Государственной премии СССР,
доктор технических наук, профессор *Э. И. Липкович*;
заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор технических наук,
профессор *В. Ф. Некрашевич*

М757 **Молокоприемные и молокоперерабатывающие пункты** : монография / В. И. Трухачев, И. Н. Краснов, И. В. Капустин и др. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 312 с.

ISBN 978-5-9596-0876-7

Рассмотрены вопросы технологии, механизации и автоматизации процессов первичной обработки и частичной переработки молока в фермерских и личных подсобных хозяйствах (ЛПХ); организация молокоприемных пунктов при них, а также особенности организации сбора молока у населения и доставки его на молокоприемные пункты. Описаны методы контроля качественных показателей заготавливаемого молока. Дано краткое описание конструкции и принципа работы основных машин и оборудования для первичной обработки и переработки молока. Приведены основы расчета и проектирования их.

Для специалистов сельскохозяйственных предприятий, руководителей и работников личных подсобных и фермерских хозяйств, молочных ферм и молочных заводов, а также студентов вузов, обучающихся по направлению «Агроинженерия».

УДК 637.13
ББК 36.95

ISBN 978-5-9596-0876-7

© ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, 2013

ВВЕДЕНИЕ

Академик Павлов назвал молоко «пищей, приготовляемой самой природой». По питательной ценности оно может заменить любой пищевой продукт. Особое значение молока состоит в том, что оно дает человеку полноценный белок животного происхождения, биологическая ценность которого превосходит все известные белки.

Ценность молока как продукта питания и сырья для молочной промышленности определяется не только химическим составом, но и санитарным состоянием и технологическими свойствами его [2, 9, 26, 38].

Изменение организационно-правовых форм хозяйствования привело к резкому сокращению поголовья крупного рогатого скота в сельхозпредприятиях и смещению удельного веса производства молока в сторону индивидуального сектора, на долю которого приходится более 50% производимого в стране молока (в некоторых регионах страны, в частности в Ставропольском крае и Ростовской области эта цифра достигает 80%) [44]. Следствием явилось сокращение молокоприемных пунктов, возврат к примитивным затратным технологиям, основанным на ручном труде, росте себестоимости производства молока при его низком качестве. Так в настоящее время на перерабатывающие предприятия более 10% молока поступает не сортовым. Последнему способствует также неупорядоченный и бесконтрольный сбор молока у населения, не получивший до настоящего времени должного организационного и технического решения.

За счет производства и сдачи молока с характерными отклонениями качественных показателей суммарные потери производителей в денежном выражении соответствуют недобору 20...35% товарного молока.

На молокоприемных и перерабатывающих пунктах большинство технологических процессов связано с нагревом и охлаждением продукции, отличающихся высокой энергоемкостью.

В сложившейся ситуации решение проблемы повышения качества молока и снижения энергозатрат на его обработку возможно за счет внедрения стационарных и мобильных молокоприемных пунктов, основанных на современных ресурсосберегающих технологиях первичной обработки молока при оперативном контроле его качественных показателей.

Развитие сети молокоприемных пунктов позволит обеспечить сбор молока от сельскохозяйственных предприятий, фермерских и личных подсобных хозяйств, в том числе расположенных в удаленных районах региона; обеспечить получение сырого молока высокого качества, соответствующего требованиям технического регламента, для дальнейшей глубокой его переработки на специализированных предприятиях; повысить закупочные цены на молоко, рентабельность производства молока, улучшить финансовое состояние сельхозтоваропроизводителей.

Управляющими компаниями данных молокоприемных пунктов станут сельскохозяйственные потребительские кооперативы, что поможет хозяйст-

вам, эффективно взаимодействуя между собой, производить и сбывать продукцию, а также консолидировано отстаивать свои экономические интересы.

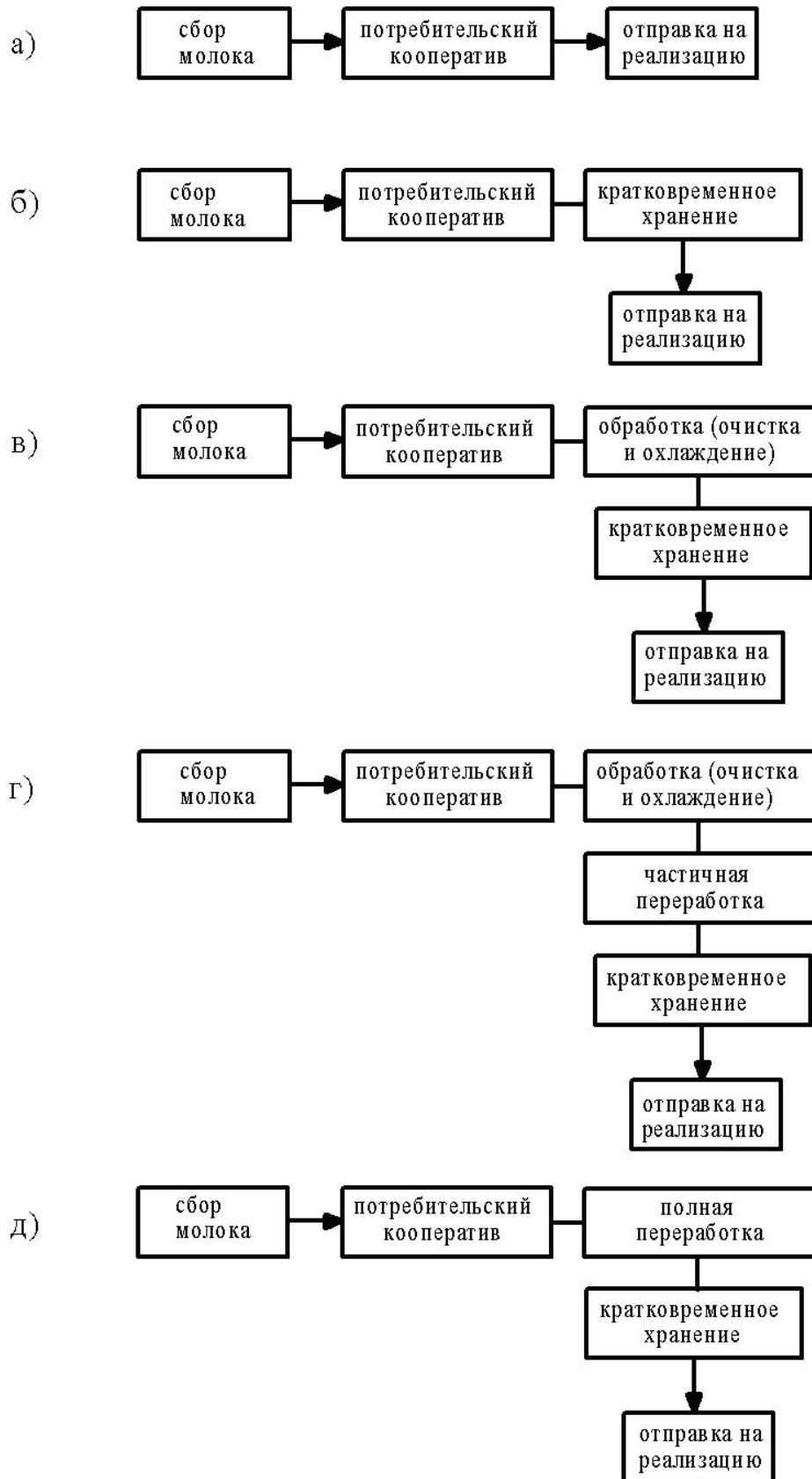


Рис. 1. Функциональное назначение молокоприемных пунктов

В зависимости от конкретных условий молокоприемные пункты в структуре потребительских кооперативов могут иметь различное функциональное назначение. Они могут быть простейшими только по сбору молока (рис.1 *а* и *б*) или обеспечивать его первичную обработку, вплоть до полной переработки и отправки на реализацию.

Организация сбора, первичной обработки и частичной переработки молока-сырья, как у крупного производства, так и у фермера, должна базироваться на энергосберегающем оборудовании и комплектных линиях, имеющих высокие технико-экономические показатели и обеспечивающих получение высококачественной продукции.

В монографии описаны технологии и оборудование для первичной обработки и частичной переработки молока на молокоприемных пунктах с учетом особенностей производства его в условиях мелких хозяйств и обеспечивающих высокие санитарно-гигиенические и вкусовые свойства молочных продуктов в дальнейшем на перерабатывающих предприятиях. Рассмотрены вопросы организации сбора молока у населения и доставки его на молокоприемные пункты, описаны методы контроля качественных показателей заготавливаемого молока. Дано краткое описание устройства и работы основных машин и оборудования для реализации этих процессов.

Монография написана для специалистов сельскохозяйственных предприятий, руководителей и работников личных подсобных и фермерских хозяйств и всех, кто намерен организовать производство и переработку молока. Она содержит сведения для научных работников сельскохозяйственного производства, конструкторов оборудования по первичной обработке и переработке молока, студентов ВУЗов и учащихся учреждений НПО и СПО.

1 САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ МОЛОКА

Потребители предъявляли и предъявляют высокие требования к молочным продуктам: они должны быть безопасными, питательными и свежими. Поэтому современные программы качества направлены на то, чтобы молоко сохраняло свою питательную ценность, аромат, внешний вид и не содержало никаких опасных микробов или других нежелательных веществ.

Качество молочной продукции, вырабатываемой на молочном заводе, зависит от свойств и состояния поставляемого производителем молока, от соблюдения санитарно-технологических приемов, связанных с выполнением технологических операций непосредственно на местах его производства, а также сбора, хранения и транспортировки к перерабатывающему предприятию [31, 41, 52].

Важнейший элемент управления качеством молока – стандартизация, то есть установление стандартных требований к его качеству по товарным сортам и классам, введение базисных норм и соответствующих им дифференцированных цен.

С 1 января 2004 года на территории РФ введен новый ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия», разработанный во исполнение требований Федерального закона «О техническом регулировании» [15]. Требования ГОСТа обязательны при приемке молока, как производимого внутри страны, так и ввозимого на территорию

России для дальнейшей переработки. Требования к качественным показателям молока приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели молока по ГОСТ Р 52054-2003
«Молоко натуральное коровье – сырье»

Наименование показателя	Норма для молока сорта			
	высшего	первого	второго	не сортового
Кислотность, °Т	от 16,00 до 18,00	от 16,00 до 18,00	от 16,00 до 20,99	менее 15,99, или более 21,00
Группа чистоты, не ниже	I	I	II	III
Плотность, кг/м ³ , не менее	1028,0	1027,0	1027,0	менее 1026,9
Температура замерзания, °С*	не выше минус 0,520			выше ми- нус 0,520

* может использоваться взамен определения плотности молока

По данному стандарту предусмотрена градация молока по сортам: высший, первый и второй, а молоко, не соответствующее его требованиям, может быть принято не сортовым. Новый стандарт наряду с установлением высоких критериев качества для молока высшего сорта допускает ряд отступлений от требований для не сортового молока. В частности по органолептическим показателям допускается наличие хлопьев белка и механических примесей, выжженного кормового привкуса и запаха, а также цвета с кремовым и серым оттенком.

В марте 2010 года президентом России учреждена доктрина продовольственной безопасности страны, реализация которой ставит основную цель – обеспечение населения качественными и экологически безопасными продуктами питания, прежде всего мясом и молоком.

В настоящее время взят курс на интенсивное развитие молочного скотоводства путем строительства крупных комплексов и мегаферм с внедрением нового высокопроизводительного доильно-молочного оборудования. Это требует значительных капиталовложений и с особой остротой ставит проблему повышения продуктивности животных и получения высококачественного молока при одновременном снижении затрат на его производство.

Весьма серьезна проблема маститных заболеваний вымени коровы. Помимо ухудшения санитарного качества, молоко, содержащее повышенное количество соматических клеток, практически не пригодно для производства сыров и кисломолочных продуктов.

Молочные заводы не могут улучшить качество сырого молока даже при самой лучшей его пастеризации. Если в молоке остался энзим, вырабатываемый микроорганизмами, то и в готовых молочных продуктах он будет разрушать белок, сахар и жиры. Поэтому производители молока должны поставлять молоко только высокого качества, из которого можно производить безопасные высококачественные продукты и которое можно без боязни эффективно пастеризовать.

Условия получения, обработки, хранения и транспортировки молока должны способствовать сохранению его естественных свойств на время, необходимое для доставки продукта на молокоперерабатывающие предприятия. При этом необходимо до минимума сократить обсеменение молока микроорганизмами во время доения и приостановить их размножение во время хранения.

Молоко является привлекательной питательной средой для микроорганизмов. На практике невозможно избежать присутствия некоторых из них, в особенности бактерий в молоке. Бактерии могут попадать из самых разных источников, среди которых область вымени и сосковые каналы, кожа вымени и окружающая среда, техника для доения и хранения молока, загрязнение после пастеризации. Когда микробы начинают размножаться в молоке, они вырабатывают различные энзимы, которые приводят к порче продукта, появлению неприятного постороннего запаха, невозможности произвести качественный сыр, а также плохому качеству [16, 17].

Потребитель хочет покупать приятное и слегка сладковатое на вкус молоко без неприятного привкуса или постороннего запаха. Так как потребителями молочных продуктов в первую очередь являются дети, к поставляемому молоку предъявляются жесткие требования.

Неприятный запах может быть вызван следующими причинами:

1. Молоко было неправильно охлаждено, в результате в нем размножились микробы, осел энзим и другие продукты жизнедеятельности бактерий.
2. Молоко замерзло в танке-охладителе (неправильное охлаждение).
3. Молоко слишком часто переливали и транспортировали.
4. Наличие молозива в молоке.
5. Наличие в молоке остатков от моющих средств.
6. Плохое, малопитательное молоко, полученное вследствие плохого питания коров.
7. Негигиеничное доение или слишком влажное вымя.
8. Мытье вымени нечистой водой, грязной тряпкой или губкой.
9. Молоко длительно подверглось солнечному освещению.

На запах и вкус молока влияют также молочные жиры и молочный белок.

Бактерии бывают разных видов, которые живут и развиваются (уровень роста в %) при различных температурах (рис. 2).

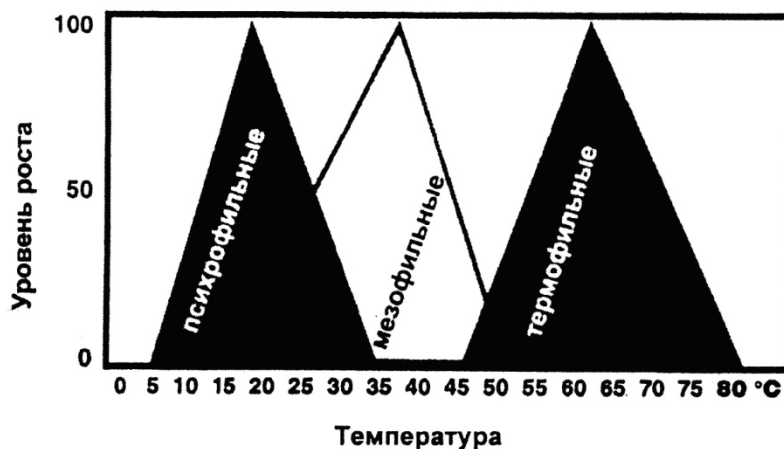


Рис. 2. Температурный график жизнедеятельности бактерий

Психрофильные (psychrophil) или холодостойкие бактерии лучше всего размножаются при низких температурах. При средних температурах выживают так называемые мезофильные (mesophil) бактерии. При высоких температурах способны развиваться жаростойкие или термофильные (thermophil) бактерии. Термофильные бактерии могут выживать при пастеризации и размножаться при продолжительном хранении продукта [6, 54].

Коровье молоко белого цвета с желтоватым оттенком и сладковатое на вкус полидисперсная система со сложной структурой. Жир находится в состоянии эмульсии, молочный сахар и соли образуют молекулярную и ионную, а белки – коллоидную фазу.

В физическом и химическом отношении эти фазы связаны между собой таким образом, что изменение условий существования одного компонента вызывает значительное изменение других. Для молочного сахара и солей дисперсионной средой является вода, в которой они растворены. Для белка – раствор солей, который поддерживает их в коллоидном состоянии, а для жира вся плазма молока, благодаря чему он может образовывать в ней эмульсию или суспензию.

Состав молока непостоянен и в среднем составляет в % по объему [17]:

- вода – 83...89;
- жир - 2,7...6;
- казеин - 2,2...4,0;
- альбумин - 0,2...0,6;
- глобулин - 0,05...0,2;
- молочный сахар - 4,0...5,6;
- соли - 0,3;
- зола - 0,6...0,8;
- другие азотистые соединения - 0,1...0,2

Основным химико-технологическим свойством молока является его кислотность. Активная кислотность выражается в рН.

Общая кислотность - обусловлена содержанием в нем белков, кислых солей и газов и оценивается градусами Тернера (°Т). Общую кислотность молока определяют титрованием в присутствии фенолфталеина, и выражают количеством децинормальной щелочи, израсходованной на нейтрализацию 100 мл молока. Каждый мл щелочи соответствует одному градусу кислотности молока по Тернеру.

Свежевыдоенное молоко имеет кислотность 16...18 °Т.

Физические свойства: плотность, вязкость, поверхностное натяжение, осмотическое давление, температура замерзания и кипения, удельная теплоемкость, электропроводность, оптические свойства и другие.

Бактерицидные свойства молока.

Молоко содержит бактерицидные вещества, которые образуются в организме животного. Это антитела, подавляющие развитие молочнокислых бактерий. Период их действия - это бактерицидная фаза. Длительность ее зависит от санитарных условий получения молока, а также от температуры его охлаждения и в среднем составляет 1,5...2 часа (для неохлажденного молока). В кипяченом и пастеризованном молоке бактерицидных веществ нет.

Самым распространенным и доступным способом управления развитием бактерий в молоке является его охлаждение (табл. 2 и 3).

Таблица 2

Продолжительность бактерицидной фазы молока в зависимости от температуры его охлаждения (по Н.А.Тихомировой [50])

Температура молока, °С	37	30	25	15	10	5	2...0
Бактерицидная фаза, ч	2	3	6	9	24	36	48

Изменение бактериальной обсемененности молока в зависимости
от условий хранения

Состояние молока	Количество бактерий(тыс. шт/мл) при хранении, ч				
	0	3	6	12	24
Охлажденное до 10 °С	11,5	11,5	18,0	27,8	62
Не охлажденное	11,5	18,0	102	114	1300

Воздействие микроорганизмов чревато неприятными последствиями: окисление жира приводит к появлению салостого привкуса; споровые палочки из группы гнилостных бактерий вызывают горький вкус; при разложении жира с образованием масляной кислоты, альдегидов, кетонов и др. появляется прогорклый вкус; дрожжи, кишечная палочка могут привести к пороку – бродающее молоко, а нарастание кислотности под действием молочнокислых стрептококков и бацилл вызывает порок – тягучее молоко.

По качеству молоко характеризуется комплексом химических, физических, биохимических и физиологических свойств и разделяется на экологическое и технологическое. Под экологическим качеством подразумевается степень безвредности продукта для организма человека. Технологическое качество - пригодность сырья для переработки на различные продукты.

В понятие «некачественное молоко» входят:

- кислое молоко. Основной причиной поступления молока с повышенной кислотностью является недостаточное охлаждение его у поставщиков;
- молоко плотностью ниже $1,027 \text{ г/см}^3$, что не соответствует требованиям ГОСТа;
- фальсифицированное молоко;
- расхождения по содержанию жира свыше 0,1% и массе молока.

Причины расхождений по жирности - отсутствие единого метода перемешивания (механического) при отборе проб у товаропроизводителей и получателей, плохое качество пломб, нарушение требований к пломбированию молочных емкостей, что приводит к злоупотреблениям во время транспортировки.

По новому ГОСТу установлены единые общероссийские нормы массовых долей жира и белка, соответственно, 3,4% и 3,0%. Для Ставропольского края базисные показатели снижены на 0,2 и 0,1%.

Не позднее 2 ч после дойки молоко должно быть очищено и охлаждено до температуры $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$, чтобы при сдаче на предприятии промышленности его температура не превышала 8°C .

Температура замерзания молока введена в число регламентируемых показателей впервые. Более того, она может использоваться взамен контроля плотности молока. Известно, что точка замерзания натурального молока, так называемое «криоскопическое число», величина сравнительно постоянная, поэтому по ее изменению можно контролировать натуральность молока. Установлено, что добавление 1% воды в молоко повышает криоскопическое число на $0,002^\circ\text{C}$.

2 СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Развитие молочного животноводства в Российской Федерации до 1991 года характеризовалось устойчивым ростом производства молока. В 1990 г. во всех категориях хозяйств было произведено 55,7 млн. тонн молока, или 376 кг в расчете на душу населения. Это был максимальный уровень, достигнутый в России. С 1991 по 2000 гг. произошло резкое уменьшение производства молока за счет сокращения поголовья крупного рогатого скота в общественном секторе животноводства при одновременном снижении его продуктивности. Начиная с 2001-2002 гг. рост производства молока отмечен во многих регионах страны.

Данные, характеризующие текущее состояние молочного производства в стране и на ближайшую перспективу представлены в таблицах 4 и 5.

По имеющимся данным годовое производство молока в РФ должно составлять 50...55 млн. тонн, что обеспечит полное удовлетворение потребности населения в молоке и молочных продуктах.

Таблица 4

Поголовье дойных коров

Хозяйства	Фактически				Прогноз	
	2006 г.		2010 г.		2015 г.	
	млн. голов	%	млн. голов	%	млн. голов	%
Сельхозпредприятия	4,1	44,6	4,5	48,4	5,0	51,0
ЛПХ	4,7	51,3	4,4	47,3	4,2	42,9
Фермерские	0,4	4,1	0,4	4,3	0,6	6,1
Итого	9,2	100	9,3	100	9,8	100

Таблица 5

Прогноз производства молока в хозяйствах всех категорий

Хозяйства	Фактически				Прогноз	
	2006 г.		2010 г.		2015 г.	
	млн. т	%	млн. т	%	млн. т	%
Сельхозпредприятия	13,9	44,8	20,5	48,9	25,0	51,0
ЛПХ	16,2	52,0	19,8	47,3	22,0	44,9
Фермерские	1,0	3,2	1,6	3,8	2,0	4,1

Основным условием реализации намечаемых прогнозов развития молочного скотоводства является создание материально-технических предпосылок (обеспечение потребными объемами энергетических и трудовых ресурсов, полноценными кормами и оптимальными комплектами технических средств и средств автоматизации). Ориентировочная потребность в основных материально-технических ресурсах для дальнейшего развития молочного скотоводства представлена в таблице 6.

Таблица 6

Затраты ресурсов на производство молока в сельхозпредприятиях

Показатели	Фактически		Прогноз
	2005 г.	2010 г.	2015 г.
Затраты энергоресурсов, млн. т у.т. (всего)	4,18	2,95	3,24
Электроэнергия: млрд. кВт-ч	6,48	10,80	16,2
на 1 ц продукции, кВт-ч	45,0	50,0	52,0
на 1 ц продукции, кг	16,2	5,2	2,1
Топливо, млн. т	2,33	1,12	1,0
Затраты труда, млн. чел.ч	1324,8	540,0	518,0
в том числе на 1 ц продукции, чел.ч	9,2	2,5	2,0
Затраты кормов, млн. корм. ед.	19,2	23,8	28,6
в том числе на 1 ц продукции, корм. ед.	1,33	1,1	1,0

Состояние энергопотребления – один из главных факторов, обуславливающих темпы роста производства молока. На его производство в сельскохозяйственных предприятиях в 2005 г. было израсходовано 6,48 млрд. кВт-ч электроэнергии и 2,33 млн. т жидкого топлива. Общие энергозатраты составили 4...4,2 млн. т условного топлива (у.т.). Энергоемкость, т.е. расход жидкого топлива и электроэнергии на производство 1 ц молока, составила 29,9 кг у.т. К 2015 г. энергоемкость производства молока должна снизиться до 10,5 кг у.т.

В ряде регионов страны, в том числе и в Ставропольском крае, сохраняется ситуация, при которой лидирующее положение в производстве молока занимает индивидуальный сектор (табл. 7).

Таблица 7

Поголовье дойных коров в Ставропольском крае
(данные на 1.07.2012г.)

Всего	В том числе в		
	СХП	ЛХП	ФХ
154768	23423	122175	9170

Удельный вес производимого в крае молока в настоящее время составляет:

- 78,9% – личные подсобные хозяйства;
- 17,9% – сельхозпредприятия;
- 4,2% – фермерские хозяйства.

3 АНАЛИЗ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА ОБРАБОТКУ МОЛОКА

Постоянный рост стоимости энергоносителей делает проблему снижения энергозатрат на процесс охлаждения и хранения молока в условиях ферм весьма актуальной. Проведенные нами исследования показывают, что стоимость энергоносителей в структуре эксплуатационных издержек на производство молока в настоящее время составляет 38 % (рис. 3), а на долю процессов, связанных с доением коров и обработкой молока, приходится 26 % от общих энергозатрат на ферме (рис. 4). Представленные данные являются усредненными для типоразмерного ряда молочных ферм с поголовьем 20, 50, 100, 200, 300 и 400 коров и получены на основании разработанных технологических карт.



Рис. 3. Структура эксплуатационных издержек на производство молока

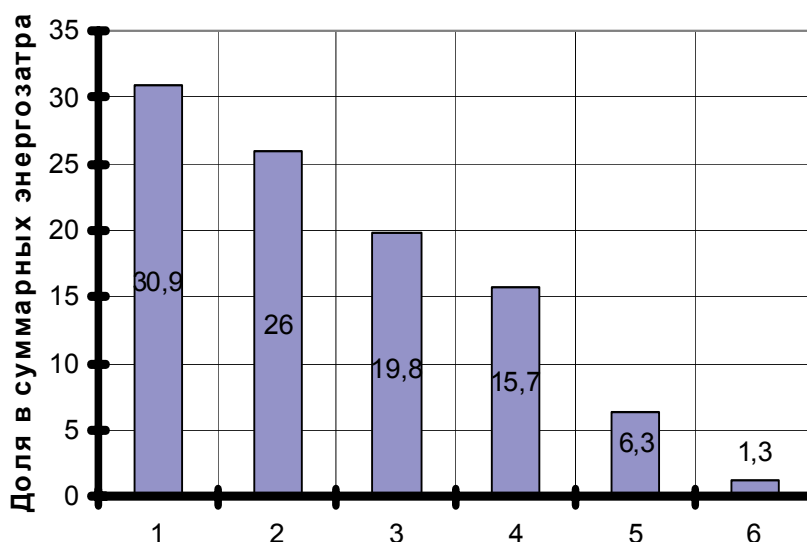


Рис. 4. Диаграмма распределения стоимости энергоносителей по технологическим процессам:

1 – доставка и раздача кормов; 2 – доение и обработка молока; 3 – уборка и утилизация навоза; 4 – обеспечение микроклимата; 5 – водоснабжение; 6 – прочие

Первичная обработка молока осуществляется в молочных блоках (отделениях) ферм, в которых 75...80 % энергозатрат приходится на охлаждение молока и нагрев воды на технологические нужды.

На величину эксплуатационных издержек влияют как комплектация доильно-молочной линии технологическим оборудованием, так и суточный объем обрабатываемого молока (табл. 8). Энергозатраты при этом составляют значительную долю и сокращаются с увеличением производительности молочного блока.

Таблица 8

Доля энергозатрат на охлаждение и хранение молока
в молочном блоке

Суточный объем обрабатываемого молока, т	Вариант доения коров	Энергозатраты, %
1	доильное ведро	47,7
	молокопровод	52,0
2	доильное ведро	42,1
	молокопровод	42,7
3	доильное ведро	39,8
	молокопровод	41,9
4	доильное ведро	35,7
	молокопровод	36,9

Следует отметить, что доильно-молочная линия на базе установок с молокопроводом является более энергоемкой (энергозатратной).

4 КЛАССИФИКАЦИЯ МОЛОКОПРИЕМНЫХ И МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПУНКТОВ

Молокоприемные пункты (блоки), как правило, применялись на молочно-товарных фермах и комплексах с привязным содержанием коров и доением их со сбором молока в ведра или молокопровод. Предназначались эти производственные подразделения для сбора, обработки и кратковременного хранения молока до отправки его на переработку.

С появлением личных подсобных и фермерских хозяйств, занимающихся производством молока, возникла потребность в наличии соответствующих объектов, обеспечивающих получение конкурентоспособной продукции при минимальных капитальных вложениях и энергозатратах.

Молокоприемные пункты (отделения) для таких форм хозяйствования могут быть предусмотрены в отдельных помещениях или как отделение в общехозяйственном здании. Кроме того, у индивидуального производителя может возникнуть потребность в дополнительных видах обработки молока, а также в его частичной или полной переработке. Здесь в первую очередь речь идет о процессах пастеризации молока и его сепарирования. Последняя операция весьма значима в тех ситуациях, когда сдача молока на реализацию осуществляется без учета его фактической жирности.

С введением в строй крупных молочно-товарных мегаферм возникла необходимость в разработке проектов молочных пунктов (блоков), обеспечивающих качественную обработку и сохранность больших объемов молока с минимальными энергозатратами. Внедрение энергосберегающих технологий на таких предприятиях весьма актуально.

Выбор технологической схемы обработки и переработки молока, планировка и комплектация молокоприемного пункта зависят от его целевого назначения, функциональной принадлежности, объема обрабатываемого молока и других факторов (рис. 5). Эти пункты подразделяются по целевому назначению, функциональной принадлежности, мощности и технологии производства или обработки молока.

При размещении молокоприемного пункта необходимо учитывать все факторы, обеспечивающие минимальные капиталовложения, транспортные расходы, концентрацию поголовья животных в сельском населенном пункте, его размеры, конфигурацию и др. Наиболее распространенные варианты размещения молокоприемных пунктов на фермах и комплексах в зависимости от способа застройки (планировки) генерального плана представлены на рис. 6.

Во всех случаях это обособленный строительный модуль, связанный с объектами производства молока технологическими линиями транспортировки его и коммуникационными линиями подачи воды, электроэнергии, отопления и отвода сточных вод.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1. Санитарно-гигиенические и технологические требования к качественным показателям молока	6
2. Состояние производства молока в современных условиях ...	11
3. Анализ энергозатрат на обработку молока	13
4. Классификация молокоприемных и молокоперерабатывающих пунктов	15
5. Технологические схемы приемки, первичной обработки и переработки молока	17
6. Технологическое оборудование молокоприемных пунктов	
6.1. Оборудование для приема и учета молока	23
6.2. Оборудование для очистки молока	26
6.3. Оборудование для охлаждения молока	46
6.4. Оборудование для сепарирования молока	95
6.5. Оборудование для пастеризации молока	158
6.6. Оборудование для хранения молока	206
6.7. Оборудование для перекачивания молока	214
6.8. Оборудование для переработки молока	233
7. Вопросы энергосбережения	250
8. Варианты планировки молокоприемных пунктов	255
9. Организация сбора молока у населения и доставки его на молокоприемные пункты	264
10. Методы контроля качества заготавливаемого молока	273
11. Вопросы эксплуатации и техники безопасности при обслуживании оборудования молокоприемных пунктов	280
ЛИТЕРАТУРА	284
ПРИЛОЖЕНИЯ	288

Научное издание

МОЛОКОПРИЕМНЫЕ И МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПУНКТЫ

Монография

Публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 09.04.2013. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Гарнитура «Таймс New Roman». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 18,13.

Тираж 500 экз. Заказ № 164.

Издательство Ставропольского государственного аграрного университета «АГРУС»,
355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.

Тел/факс: (8652) 35-06-94. E-mail: agrus2007@mail.ru

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС»,
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.