

С. И. Плященко

**Передовые  
приемы  
содержания  
крупного  
рогатого  
скота**

И з д а т е л ь с т в о «У р о ж а й» М и н с к 1 9 7 0

# Содержание

## Предисловие

---

3

Роль внешней среды в укреплении  
здоровья и повышении продуктив-  
ности скота

---

5

Требования к помещениям для  
крупного рогатого скота

---

20

Способы содержания и ухода за  
скотом

---

27

Основные типы построек и плани-  
ровки ферм крупного рогатого  
скота

---

44

Новые конструкции полов для скот-  
ных дворов и их устройство

---

79

Повышение продуктивности крупного рогатого скота зависит от условий содержания животных, соблюдения санитарно-гигиенических требований. Содержание животных в помещениях с неудовлетворительным микроклиматом, даже при хорошем кормлении, не позволяет получать то количество продукции и такого качества, которое они способны давать. В холодных, сырых, плохо вентилируемых помещениях, наряду со снижением продуктивности и ухудшением качества продукции, значительно увеличивается расход кормов, снижается естественная устойчивость животных к возникновению различных заболеваний и, как следствие, повышается отход. Так, например, в коровниках с плохо вентилируемым воздухом молочная продуктивность у коров снижается на 17 — 18%. Особенно губительны плохие санитарно-гигиенические условия для молодняка в возрасте до 10 — 15 дней. Все это в конечном итоге отрицательно сказывается на хозяйственной деятельности колхозов и совхозов, повышая себестоимость получаемой продукции.

Отсюда очевидна настоятельная необходимость учета влияния разнообразных факторов внешней среды (температуры, влажности, газового состава, скорости движения воздуха и др.) и знание путей создания таких условий, которые бы соответствовали биологическим особенностям животных.

Животные большую часть времени проводят в помещениях, а в ряде случаев (при откорме) практически находятся в них постоянно. Поэтому особое значение приобретает строительство таких помещений и ферм, которые соответствовали бы особенностям технологии содержания животных и позволяли бы создавать в них необходимый микроклимат. Следовательно, качество строительства и правильная эксплуатация помещений и ферм крупного рогатого скота должны занимать важное место в системе хозяйственных мероприятий.

Опыт передовых хозяйств показывает, что если выполняются эти мероприятия, сохраняется высокая санитарная культура, в скотоводстве можно добиться высоких показателей продуктивности скота. В последние годы большое внимание этому вопросу уделяется за рубежом.

В настоящей книге сделана попытка, с учетом природно-климатических особенностей Белоруссии, осветить роль факторов внешней среды в повышении продуктивности и укреплении здоровья скота, рассказать о гигиенических требованиях, предъявляемых к животноводческим помещениям и фермам, о наиболее прогрессивных способах содержания скота в постройках и на фермах, более полно отвечающих современным требованиям.

В книге даются практические рекомендации по затронутым вопросам.

Большое место отведено описанию новых конструкций полов для животноводческих помещений, разработанных и внедренных автором в хозяйствах БССР. Новые конструкции полов в 1967 — 1969 гг. демонстрировались на ВДНХ СССР и вызвали большую заинтересованность многих сельскохозяйственных и строительных организаций, руководителей и специалистов сельского хозяйства, работников животноводства из самых различных районов Советского Союза.

Автор использовал материалы собственных исследований и наблюдений, полученных в экспериментах и в производственных условиях, а также рекомендации проектных организаций, опыт передовых хозяйств республики и зарубежных стран.

Книга рассчитана на руководителей, специалистов и работников животноводства.

## **Роль внешней среды в укреплении здоровья и повышении продуктивности скота**

---

Окружающий земную поверхность воздух является не только необходимым условием существования животных и всего органического мира, но и фактором многообразного непосредственного и косвенного воздействия на животный организм. Воздушная среда — сложный комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих факторов. Во всех случаях воздух влияет всей суммой своих химических и физических свойств и особенностей, а также содержащимися в нем механическими примесями.

Непосредственное влияние воздушной среды на организм животного объясняется воздействием на обмен веществ, теплообмен, газообмен, физико-химические свойства крови, температуру кожи и тела и др. В конечном итоге это сказывается на состоянии здоровья животных, устойчивости их к различным заболеваниям, на продуктивность. Известно, что только здоровые животные способны быть высокопродуктивными, давать доброкачественные продукты и хорошо оплачивать корма.

Косвенное влияние сказывается в наличии воздуха в почве, в растениях, в строительных материалах и др., что придает им определенные свойства и качества, в свою очередь влияющие на соприкасающийся с ними животный организм.

Совокупность определенных физико-химических свойств воздушного окружения создает совместно с иными факторами погоду и климат, значение которых в здоровье и продуктивности животных чрезвычайно велико.

Еще во второй половине XIX века И. М. Сеченов писал, что организм без внешней среды, которая поддерживает его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить и среда, которая оказывает на него влияние. И. П. Павлов также подчеркивал, что животный организм, как система, существует среди окружающей природы только благодаря

непрерывному уравниванию этой системы с внешней средой.

Одним из важных условий здорового климата или, как принято называть, микроклимата закрытых животноводческих помещений является его соответствие физиологическому состоянию животных. Хорошо известно, что длительное пребывание животных в помещении с испорченным воздухом ослабляет резистентность организма, способствует развитию заболеваний, понижает аппетит, вызывает слабость, неблагоприятно действует на их воспроизводительную способность, приводит к ряду других нежелательных явлений. Создание животным условий, обеспечивающих здоровье и высокую продуктивность, является одной из важнейших задач в развитии общественного животноводства. А. К. Скороходько на основании своих исследований, анализа данных ученых и обобщения опыта животноводов-практиков приходит к заключению, что условия содержания животных и ухода за ними по своей значимости необходимо поставить на один уровень с кормлением.

Влияние микроклимата на животный организм, как указывает Н. М. Комаров, складывается из совокупного действия температуры, влажности, движения, электрозарядности, световых лучей, радиационного тепла, химического состава воздуха, наличия в нем пыли и микрофлоры, а также тех или иных ядовитых газов.

Рассмотрим влияние отдельных компонентов воздушной среды на организм крупного рогатого скота.

Температура воздуха. Наряду с влажностью температура воздуха — наиболее важный, определяющий фактор микроклимата животноводческих помещений.

А. А. Кудрявцев отмечает, что никакой другой фактор не оказывает такого значительного влияния на величину обмена, как температура окружающей среды, потому что большая часть энергии, вырабатываемой организмом, расходуется на поддержание температуры тела.

Организмом крупного рогатого скота выделяется в окружающую среду значительное количество тепла, которое получается в результате окислительных и других реакций. Так, корова живым весом 400 кг при удое 10 л выделяет 765 ккал/час, в том числе 550 ккал/час свободного тепла; молодняк в возрасте 4—12 месяцев живым

весом 250 кг — соответственно 496 и 358 ккал/час; быки-производители живым весом 800 кг—1087 и 780 ккал/час (А. А. Кудрявцев). Следовательно, общее количество тепла, выделяемого указанными группами скота, в течение суток составляет: для коров — 18 360 ккал, для молодняка — 11 904 и для быков-производителей — 26 088 ккал. Это следует учитывать при расчете температурно-влажностного режима помещений и интенсивности работы вентиляции.

Основная масса тепла (около 80%), выделяемого организмом животного в окружающую среду, отдается через кожный покров. Теплоотдача путем испарения пота, а также влаги с поверхности тела и дыхательных путей составляет 15—25% всего выделяемого организмом животного тепла.

Теплообмен между организмом и внешней средой осуществляется за счет химической и физической терморегуляции и регулируется нервной системой. На интенсивность теплообмена влияет целый ряд факторов — температура окружающего воздуха, его влажность, скорость движения, интенсивность солнечного освещения, толщина подкожного жирового слоя, густота шерстного покрова и др.

Наиболее выраженные изменения теплообмена в организме животного наступают под действием температурного фактора окружающей среды. При понижении температуры воздуха теплообразование увеличивается в результате повышения обмена веществ в организме. А для этого необходимы дополнительные затраты энергетического материала, т. е. корма. Выше говорилось, что корова среднего живого веса, при умеренных условиях кормления и средней продуктивности выделяет в сутки 18—20 тыс. ккал. Для образования такого количества тепла требуется энергия 6—8 корм. ед. корма. Таким образом, вполне очевидно, что уменьшить затраты кормов, повысить коэффициент их использования на образование продукции можно путем создания для животных оптимального температурного режима в помещениях.

Исследованиями ряда авторов и нашими наблюдениями в условиях Белоруссии (колхоз им. Ильича и совхоз «Буцевичи» Минского района, колхозы им. Дзержинского Дзержинского района, «Маяк коммунизма» и

им. Суворова Борисовского района и др.) установлено, что при содержании скота в помещениях с низкой температурой воздуха (менее 5°) удои снижаются на 1—2 л от каждой коровы, привесы телят уменьшаются на 15—20%.

При продолжительном действии низких температур нарушается механизм терморегуляции, наступают местные изменения тканей, вследствие чего ослабляется сопротивляемость их воздействию болезнетворных микроорганизмов, что содействует не только проникновению, но и дальнейшему размножению последних. При этом ослабляется способность организма вырабатывать защитные средства (антитела), уменьшается количество лейкоцитов, снижается их фагоцитарная активность. В результате устойчивость организма падает, и создаются благоприятные условия для возникновения ряда инфекционных и неинфекционных заболеваний.

Как показали исследования А. Ф. Кузнецова, неудовлетворительный температурно-влажностный режим в телятнике способствовал угнетению фагоцитарной активности лейкоцитов на 7—11% не только в зимостойловый период, но его отрицательное влияние сказалось на животных и в последующие периоды их жизни, когда прямого воздействия на организм неблагоприятных факторов среды уже не было. При этом также наблюдалось снижение фагоцитарного индекса и лизоцимной активности сыворотки крови, являющихся показателями естественной устойчивости организма животных к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Наибольшую опасность при снижении естественной сопротивляемости представляют простудные заболевания, особенно у молодняка первых дней жизни, так как у него менее развиты механизмы терморегуляции. Например, у новорожденных телят полная регуляция теплоотдачи вступает в действие через 6—15 дней после их рождения. Вот почему около 80% отхода молодняка от всех павших телят приходится на первые 10 дней жизни, из них одна треть отход от простудных заболеваний. Высокая требовательность молодых организмов к температуре окружающей среды объясняется большой относительной величиной поверхности их тела, незначительной изоляцией волосным покровом и отсутствием подкожного жира. Отсюда, создание необходимого температурного комфорта для телят приобретает первостепенное значение.



Вредное влияние низких температур на организм животного может быть ослаблено обильной дачей кормов. Однако наиболее рациональным путем является строительство помещений, отвечающих гигиеническим требованиям, и закаливание животных. Самый распространенный и легко применимый прием закаливания животных всех возрастов в зимний период — это ежедневные прогулки на свежем воздухе.

Небезразлична для животных и высокая температура. По данным многих авторов (А. Д. Слоним, Г. И. Алексеева, А. П. Костин, К. Г. Сухомлин и др.), повышение температуры окружающей среды свыше  $30^{\circ}$  отрицательно сказывается на всей жизнедеятельности организма. При этом у животных развивается тепловое перенапряжение, сопровождающееся пониженным аппетитом, вялыми процессами пищеварения и недостаточным использованием питательных веществ, замедлением слюноотделения, угнетением секреторной деятельности желудка и кишечника, снижением уровня газообмена и теплопродукции, а также потребления кислорода, изменением морфологического и биохимического состава крови, учащением дыхания.

По данным А. В. Басова, подъем внешней температуры выше  $30^{\circ}$  у молочных коров сопровождается резким падением теплообразования (на 27—28%). А. П. Онегов указывает, что в результате снижения теплообразования накопление тепла уменьшается, но не устраняется. Дело в том, что наряду с борьбой против теплообразования отмечается повышение его вследствие раздражения нервных центров нагретой кровью, а также усиления распада белков и углеводов в организме и накопления токсических недоокисленных продуктов. Все это обуславливает расстройства в центральной нервной системе, обмене веществ в организме в целом.

Влияние высокой температуры усиливается при повышенной влажности воздушной среды. И. Е. Голубев, М. С. Бойко и И. И. Хохлова, изучая микроклимат в коровниках совхоза «Заречье» Минской области, показали, что в условиях Белоруссии наиболее неблагоприятное сочетание высокой температуры с большой влажностью наблюдается летом в ночные часы. По их данным, днем температура воздуха в коровниках была  $19,5^{\circ}$ , а ночью она поднималась до  $24,5^{\circ}$ , при этом относительная

влажность воздуха достигала 92%, содержание углекислоты 0,3%, а аммиака — 0,032 мг/л. Такое сочетание факторов микроклимата отрицательно сказалось на физиологическом состоянии и продуктивности животных (табл. 1).

Таким образом, совхоз из-за неудовлетворительного санитарно-гигиенического режима в помещениях, осо-

Таблица 1

Средние данные воздушно-влажностного режима в помещениях и некоторые показатели физиологического состояния и продуктивности скота

| Тип коровника           | Температура, °С |          | Относительная влажность, % |          | Содержание аммиака, мг/л |          |
|-------------------------|-----------------|----------|----------------------------|----------|--------------------------|----------|
|                         | в помещении     | в загоне | в помещении                | в загоне | в помещении              | в загоне |
| Четырехрядный . . . . . | 23              | 13       | 89                         | 75       | 0,031                    | Следы    |
| Двухрядный . . . . .    | 18              | 13       | 90                         | 75       | 0,020                    | Следы    |

| Тип коровника           | Частота пульса в минуту |          | Частота дыхания в минуту |          | Среднесуточный надой, л |          |
|-------------------------|-------------------------|----------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                         | в помещении             | в загоне | в помещении              | в загоне | в помещении             | в загоне |
| Четырехрядный . . . . . | 80—90                   | 102—140  | 60—60                    | 23—25    | 12,16                   | 14,13    |
| Двухрядный . . . . .    | 67—85                   | 95—106   | 27—33                    | 22—27    | 13,30                   | 14,24    |

бенно в ночные часы, недобирает ежедневно около 500 л молока по ферме.

Чтобы предупредить перегревание животных, необходимо создавать условия, способствующие повышению теплоотдачи и уменьшению теплообразования. С этой целью в помещениях для крупного рогатого скота принимают меры для снижения влажности воздуха, повышая частоту воздухообмена и увеличивая скорость движения воздуха вентиляцией, открывают окна и двери, следят, чтобы животные не скучивались, организуют регулярное поение животных прохладной водой (не выше 15—18°), при возможности купают их.

На пастбищах в жаркую погоду животных лучше держать под навесами, а пастись в утренние и вечерние

часы, в некоторых случаях — и ночью. В жаркие дни не перегонять животных по шоссейным и грунтовым дорогам.

Таким образом, для крупного рогатого скота нежелательно ни понижение, ни повышение температуры воздуха. В связи с этим нормами и техническими условиями проектирования ферм крупного рогатого скота (НТП-СХ.1-65) установлены следующие температуры в животноводческих помещениях в зимний период (табл. 2).

Таблица 2

Температура воздуха в помещениях для крупного рогатого скота

| Наименование помещений        | Система содержания       | Оптимальная температура, °С |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Коровник                      | Привязная                | 8—12                        |
| Родильное отделение           | »                        | 12—15                       |
| Профилакторий                 | В индивидуальных клетках | 12—16                       |
| Телятник                      | В групповых клетках      | 10—12                       |
| Для откармливаемого молодняка | »                        | 6—8                         |

Температуру воздуха в помещении определяют комнатным термометром или сухим термометром психрометра.

**Влажность воздуха.** Воздух в помещениях для животных содержит водяные пары, количество которых меняется в зависимости от его температуры, движения, барометрического давления, времени года и других факторов.

В воздухе животноводческих помещений водяных паров обычно бывает больше, чем в атмосферном. Корова весом 400 кг при удое 10 л в течение суток выделяет в окружающий ее воздух около 9 кг водяных паров, теленок в возрасте 4—12 месяцев при живом весе 250 кг — 5,7 кг и бык-производитель живым весом 800 кг — 12,4 кг. Следовательно, в помещение на 200 коров может поступать до 2 т воды в сутки только за счет влаги, выделяемой организмом животных.

Животные выделяют водяные пары с поверхности кожи, со слизистых оболочек дыхательных путей и ротовой полости, с выдыхаемым воздухом. Вся испаряемая влага составляет около 75% всех паров животноводче-

ских помещений. В среднем крупный рогатый скот выделяет в течение часа 200 мл воды на 1 м<sup>2</sup> поверхности тела.

Кроме того, значительное количество влаги поступает в воздух животноводческих помещений с поверхности кормушек, поилок, пола, стен, потолка и других строительных конструкций зданий. На долю водяных паров, поступающих в воздух помещения этим путем, приходится около 10—25% влаги, выделяемой организмом животного.

Насыщению воздуха помещений влагой способствует и разбрызгивание воды при водопое, мытье кормушек, посуды, спецодежды, подмывании вымени, а также кипячении в помещениях воды в открытых котлах без паротводных колпаков.

Высокая влажность воздуха, особенно в сочетании с низкой температурой, в животноводческих помещениях очень вредна для животных. Снижение температуры и влажности воздуха значительно увеличивает теплопроводность и теплоемкость его, что приводит к большой потере тепла животными (теплопроводность влажного воздуха в 10 раз больше, чем сухого). В воздухе с высокой влажностью теплоотдача путем испарения практически невозможна. Холодный и влажный воздух понижает аппетит, снижает упитанность, затрудняет дыхание, ослабляет пищеварение у животных, снижает привесы и продуктивность их, ведет к лишней затрате кормов. При содержании коров в скотных дворах с влажностью свыше 85—90% удои снижаются на 10—12%, т. е. от одной коровы ежедневно не добывается около 1—1,5 кг молока.

Зимой при содержании животных в неблагоустроенных сырых помещениях появляются простудные заболевания: бронхит, воспаление вымени у коров, воспаление легких, мышечный и суставной ревматизмы, расстройство пищеварения. Особенно неблагоприятно отражается высокая влажность воздуха на молодых, больных и ослабленных животных.

Чрезмерно влажный воздух способствует накоплению сырости и загрязнению помещения и самих животных, усиленному развитию микроорганизмов, разрушению самой постройки, сокращению срока ее амортизации.

Повышенная влажность воздуха, высокая температура также неблагоприятно влияют на животных. В этом случае происходит задержка тепла в организме животного, тормозится обмен веществ, появляется вялость, снижается продуктивность и устойчивость к инфекционным и незаразным заболеваниям, увеличивается число случаев желудочно-кишечных заболеваний, а сухой воздух летом высушивает кожу животных и слизистые оболочки.

Наиболее благоприятной (оптимальной) в помещениях для крупного рогатого скота считается влажность не выше 75—80%. Определяют влажность воздуха с помощью аспирационного или стационарного психрометра.

Чтобы предупредить повышенную влажность в помещениях, их утепляют, просушивают летом, обеспечивают надежной вентиляцией и канализацией, применяют сухую гигроскопическую подстилку, устраняют проникновение почвенной влаги в помещения. Можно применять негашеную известь, которая снижает относительную влажность помещения на 6—7%.

Движение воздуха. В помещениях для крупного рогатого скота воздух находится в непрерывном и неравномерном движении. Скорость движения воздуха и его направление зависят от типа и эксплуатационных качеств вентиляционных устройств, щелистости стен и потолков, открывания окон и дверей, от количества тепла, выделяемого животными и др. Движение воздуха в животноводческих помещениях в значительной степени характеризует интенсивность воздухообмена.

В зимнее время скорость движения воздуха в скотном дворе не должна превышать 0,3 м/сек. Скорость движения воздуха свыше 0,5—0,6 м/сек указывает на наличие сквозняков, которые очень опасны для здоровья животных. Высокая подвижность воздуха, особенно при низких температурах, способствует резкому увеличению теплоотдачи, охлаждению поверхности тела, повышению обмена веществ и, следовательно, неоправданной трате кормов на производство дополнительного количества тепла. При скорости 4,5 м/сек теплоотдача животных увеличивается на 25% против теплоотдачи при скорости 0,25 м/сек.

В летнее время повышенная подвижность воздуха, наоборот, действует на животных благоприятно, пре-

дохраняет их от перегревания, способствует улучшению состояния. По сообщению А. П. Онегова, опытами, проведенными в течение двух летних сезонов в Калифорнийском университете, установлено, что при наружной температуре 31—32° в загоне, где скорость воздуха поддерживалась в среднем 1,6 м/сек, привес молодняка крупного рогатого скота составил 1075—1088 г в сутки на голову, а в загоне, где скорость воздуха обычно не превышала 0,2 м/сек, привес был всего лишь 585—848 г при равных условиях кормления и поения. По нашим наблюдениям, в коровнике совхоза «Ждановичи» Минского района увеличение скорости движения воздуха в помещении в летний период до 0,5—0,61 м/сек не сказалось отрицательно на продуктивности и физиологическом состоянии животных.

В целях предохранения животных от пересохлаждения максимальный обмен воздуха в помещениях животных не должен превышать зимой 3—5-кратного внутреннего объема помещения и летом — 10—15-кратного.

При решении вопроса о территориальном размещении помещений для животных и подсобных строений, а также об определении стороны лицевого фасада зданий следует учитывать направление господствующих ветров.

Скорость движения воздуха определяют анемометром или кататермометром.

Свет. Солнечный свет является важным биологическим фактором в жизни животных. Под влиянием солнечного освещения улучшается течение обменных реакций в организме, увеличивается потребление кислорода и выделение углекислого газа и водяных паров, улучшается работа органов пищеварительной и других систем, что благоприятно сказывается на продуктивности и здоровье животных. Под воздействием солнечных лучей в коже животных образуется витамин D. Солнечное освещение усиливает бактерицидные свойства крови, ослабляет и разрушает вредно действующие продукты жизнедеятельности микробов. Под влиянием солнечного света многие микроорганизмы погибают в течение нескольких минут, а более стойкие — через несколько часов или суток (возбудитель бруцеллеза — через 4—5 часов, геморрагической септицемии — через 6—8 часов, споры сибирской язвы — через 2—5 суток). Солнечный свет — мощный дезинфицирующий фактор.

Недостаток солнечного освещения нужно рассматривать как неблагоприятное условие содержания животных, которое вызывает угнетение, вялость, снижение аппетита, малокровие, снижение общей резистентности организма к различным заболеваниям, угнетение половой деятельности. Учитывая это, животных размещают в достаточно светлых помещениях. Количество окон и их размеры в помещениях для крупного рогатого скота определяются световым коэффициентом, под которым понимают отношение площади застекленной части окон к площади пола. Рекомендуется следующая освещенность помещений для крупного рогатого скота:

|   |            |
|---|------------|
| коровник . . . . .  | 1:15       |
| телятник, родильное отделение и профилактический . . . . .                              | 1:10—1:12  |
| помещение для молодняка старших возрастов . . . . .                                     | 1:15       |
| молочный блок . . . . .   | 1:10—1:12  |
| остальные помещения производственного, подсобного и обслуживающего назначения . . . . . | 1:10 -1:20 |

Более точно и полнее степень освещенности устанавливается светотехническим методом с определением коэффициента естественной освещенности (КЕО) по следующей формуле:

$$\text{КЕО} = \frac{E}{E_n} \cdot 100,$$

где  $E$  — освещенность в помещении (в люксах);

$E_n$  — освещенность вне помещения (в люксах).

Выражается коэффициент естественной освещенности в процентах.

В помещениях для крупного рогатого скота КЕО должен быть не менее: при верхнем и комбинированном освещении — 0,8%, при боковом — 0,5%.

На коэффициент естественной освещенности влияет ряд факторов: размеры и планировка помещений, расположение их по отношению к сторонам света, побелка помещений, чистота оконных стекол, форма и место расположения светопроемов и др. По данным И. В. Менгеля, в четырехрядных коровниках с боковым освещением в центральных рядах по сравнению с крайними освещенность была в 6 раз меньше. Примерно такие же данные получены И. Ф. Леткевичем при исследованиях в одном из коровников колхоза им. ЦК КПБ Пуховичского рай-

она. Коэффициент естественной освещенности в крайнем ряду был в среднем 2,2%, в то время как в центральном всего 0,43%.

В четырехрядных скотных дворах с комбинированным освещением достигается равномерная освещенность как в крайних, так и в центральных рядах. При боковом расположении светопросов в двухрядных коровниках освещенность в наиболее удаленной точке от окон понижается в 6—8 раз, в четырехрядных соответственно — 15—17, а в четырехрядных при комбинированном освещении — лишь в 3—4 раза.

Загрязненные оконные стекла снижают естественную освещенность в зонах размещения животных на 16,6—58,1%, а обледеневшие — в 2—3 раза. За счет отраженного света при побелке помещений можно увеличить коэффициент естественной освещенности коровника на 0,2%. Определяется освещенность в помещениях при помощи люксметра.

В северо-западных, северных и северо-восточных зонах Советского Союза, по данным И. Г. Шабрина, И. С. Маркова, А. П. Онегова, К. Б. Свечина, и в Белоруссии, по нашим данным, в осенне-зимний период животные, особенно телята, испытывают острый недостаток естественной солнечной радиации. Для восполнения этого недостатка рекомендуется применять ультрафиолетовое облучение согласно рекомендациям МСХ СССР (1962 г.).

Воздушная пыль загрязняет шерстный покров, раздражает слизистые оболочки глаз, носа и верхних дыхательных путей, способствуя этим внедрению микроорганизмов, в том числе возбудителей инфекционных заболеваний. Попадая в пищеварительный тракт, пыль вредно действует на слизистую желудка и кишечника.

Чтобы предупредить образование пыли в помещениях для животных, создают вокруг ферм защитные древесные насаждения, укрепляют поверхностный слой почвы на территории ферм посевами многолетних трав. Чистку животных (за исключением электромеханической) проводят вне помещения. Способствует снижению запыленности помещений правильное использование вентиляции, своевременное проведение уборки. Не рекомендуется также перетряхивать корма и подстилку в помещении.



Высокая запыленность воздуха в скотных дворах была от фрезерного торфа, который применялся в качестве подстилки. Пыль от него оседает на животных, попадает в молоко. В настоящее время Научно-технический совет Министерства сельского хозяйства БССР запретил применять такой торф для подстилки в коровниках.

Бактериальная загрязненность воздуха находится в прямой зависимости от содержания в воздухе пыли и капелек влаги. В воздухе закрытых помещений создаются благоприятные условия для накопления и сохранения микроорганизмов, особенно, если не соблюдены санитарно-гигиенические нормы содержания животных. По данным А. Ф. Войткевича, в 1 м<sup>3</sup> воздуха скотных дворов содержится 1—2 млн. микроорганизмов, а А. К. Скороходько находил в 1 л воздуха коровника от 121 до 2530 микроорганизмов. В условиях Белоруссии, по данным С. И. Плященко и И. Ф. Леткевича, в 1 м<sup>3</sup> воздуха многих коровников содержалось 28—165 тыс. бактерий.

В большинстве случаев в воздухе скотных дворов преобладает сапрофитная микрофлора (кокки, молочнокислые бактерии, плесени, сарцины и др.). Однако при определенных условиях нередко находят значительное количество и патогенных форм микроорганизмов (рожистую, столбнячную и туберкулезную палочки, патогенные стрептококки и стафилококки, вирус ящура и др.).

Источниками патогенных микробов и вирусов (пылевой и капельной инфекции) в воздухе помещений являются прежде всего больные инфекционными заболеваниями животные (как явно больные, так и скрытые бактерио- и вирусносители и бактериовыделители). Дополнительным источником инфекции могут быть занесенные в помещение возбудители болезни ухаживающим персоналом с обувью и одеждой, инфицированные корма, предметы ухода и т. д. Винслов находил туберкулезные палочки в 28—30% проб пыли, взятой из помещений, в которых находились туберкулезные больные.

Капельная инфекция является следствием разбрызгивания мокроты, посовой слизи и слюны больными животными при кашле, фырканье, мычании. В своих опытах В. М. Пичугин и В. А. Аликаев установили, что таким путем корова выбрасывает капельки слизи вместе с микроорганизмами на расстояние до 4 м. Крушные ка-

пельки мокроты и слизи остаются в воздухе 30—60 минут, а мелкие удерживаются во взвешенном состоянии от 5—6 часов до двух суток.

Борьба с микрофлорой воздуха проводится теми же приемами, которые рекомендовались в отношении пыли. Кроме того, необходимы своевременное выявление и изоляция больных инфекционными заболеваниями, бациллоносителей и бацилловыделителей, регулярная очистка и дезинфекция помещений, применение дезобарьеров при входе в скотные дворы, запрещенное входа посторонних лиц в помещения для животных, облучение воздуха ультрафиолетовыми лучами, правильная расстановка животных, содержание в чистоте обуви, одежды и рук обслуживающего персонала.

Газовый состав воздуха закрытых животноводческих помещений может значительно отличаться от чистого атмосферного. В нем обычно содержится больше углекислого газа, водяных паров, нередко обнаруживают аммиак, сероводород, клоачные газы и другие газообразные продукты гниения и брожения органических веществ.

Большое влияние на газовый состав воздушной среды животноводческих помещений оказывает выдыхаемый животными воздух. Он содержит по сравнению с атмосферным больше чем в 100 раз углекислого газа и на 25% меньше кислорода. Крупный рогатый скот выделяет в незначительных количествах также водород и метан. О поступлении углекислого газа с выдыхаемым воздухом можно судить по следующим данным: корова живым весом 400 кг при среднем суточном удое 10 кг выделяет 114 л/час, теленок в возрасте 4—12 месяцев живым весом 250 кг — 74, а бык-производитель живым весом 800 кг — 162 л/час, т. е. суточное выделение углекислого газа равно соответственно—2736; 1776 и 3888 л.

Наибольшее количество углекислого газа накапливается в средней части здания — у потолка его больше, чем внизу у пола. В обычных производственных условиях концентрация его бывает нетоксической, поэтому прямое гигиеническое значение газа невелико. Косвенное значение углекислого газа в том, что по его количеству можно определить качество воздуха в помещении в целом и степень его обмена, так как одновременно с накоплением углекислого газа в воздухе изменяется содержание и других газов.

Высокие концентрации аммиака и сероводорода вредны для животных. Образовываются они при разложении различных органических веществ, содержащих азот и серу (моча, кал, подстилка). Кроме того, эти газы могут поступать в воздух помещений также из жиже-сборников, если в канализационной системе отсутствуют гидравлические затворы. Источником сероводорода могут быть и кишечные выделения животных, особенно при обилии в рационе кормов, богатых белками, и при расстройствах пищеварения.

Наиболее высокая концентрация аммиака и сероводорода наблюдается внизу, около пола, т. е. в зоне расположения животных, поэтому вредность их для животных значительно усиливается.

Продолжительное пребывание животных в помещениях, где скопилось много вредных газов — аммиака и сероводорода, — оказывает токсическое действие на организм. Они вызывают раздражение слизистых оболочек, значительные изменения в крови, вредно действуют на нервную систему, ослабляют сопротивляемость организма к действию вредных факторов, тем самым предрасполагая к возникновению различных заболеваний. В больших концентрациях аммиак и сероводород вызывают отравление животных.

При оценке качества воздуха в скотных дворах не следует забывать, что в этих помещениях работают скотники, доярки и телятницы и что воздух оказывает влияние не только на животных, но и на людей. Отсюда, забота об улучшении качества воздуха в животноводческих помещениях и о недопущении накопления в нем вредных газов — важное условие для животных и обслуживающего персонала.

НТП-СХ. 1-65 допускается следующая максимальная концентрация вредных газов — аммиака — 0,02 мг/л, сероводорода — 0,015 мг/л и углекислоты — 0,3%. Однако в ряде хозяйств Белоруссии обнаруживали в помещениях для скота такое количество этих вредных газов, которое далеко выходит за пределы допустимого. Так, в коровнике колхоза «Маяк коммунизма» Борисовского района в январе содержание углекислого газа в воздухе было в среднем 0,398%, а аммиака — 0,046 мг/л; в совхозе «Подолесье» Гомельской области соответственно — 0,429% и 0,048 мг/л.

Улучшение газового состава воздуха помещений для крупного рогатого скота достигается за счет правильного сооружения и эксплуатации вентиляционной и канализационной систем, своевременной уборки навоза, применения сухой влаго- и газопоглощающей подстилки, соблюдения норм размещения животных в помещении. Обязательным условием является обеспечение непроницаемости полов, устранение их щелистости, что предупреждает проникновение мочи и кала в подполье, их разложение и гниение.

Определяют концентрацию аммиака и сероводорода в воздухе животноводческих помещений газоанализатором УГ-1 и УГ-2, а углекислого газа — титрометрическим методом.

## **Требования к помещениям для крупного рогатого скота**

---

В природно-климатических условиях Белоруссии животные большую часть года (около 210 дней) проводят в закрытых животноводческих помещениях, где постоянно подвергаются воздействию микроклимата. Естественно, очень важно создать в зимний период для животных хорошие условия содержания и ухода. Животноводческие помещения должны соответствовать зоогигиеническим требованиям, быть удобными для содержания животных и работы обслуживающего персонала, обеспечивать нормальные условия для жизнедеятельности и продуктивности животных, быть экономичными по стоимости строительства и затратам труда на обслуживание животных.

Целесообразно возведенные и правильно эксплуатируемые помещения для животных, писал известный советский гигиенист А. К. Скороходько, должны не только представлять защиту от неблагоприятных внешних условий, но и, сохраняя здоровье животных, улучшать его, оздоравливать, содействовать нормальному течению физиологических процессов и функций, повышать устойчивость против заболеваний. А. П. Онегов указывает,

что содержание животных в зимнее время в благоустроенных помещениях при надлежащем кормлении и уходе сопровождается экономией корма, устойчивым здоровьем животных, повышением продуктивности, удлинением периода лактации у коров, обеспечивает нормальное течение полового цикла у них и своевременное оплодотворение, успешное проведение отелов и высокую сохранность приплода.

Наоборот, загрязненные и переуплотненные помещения являются постоянными очагами желудочно-кишечных и глистных болезней, поражающих преимущественно молодняк. В таких помещениях нередко размножаются грызуны (мыши и крысы), которые играют большую роль в распространении ряда заболеваний, общих для животных и людей — лептоспироза, туляремии и др. В неудовлетворительных, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям помещениях снижается продуктивность животных, ухудшается качество продуктов, увеличивается заболеваемость и отход животных, снижается их воспроизводительная способность.

К сожалению, следует отметить, что помещения для крупного рогатого скота, построенные в Белоруссии в 50-х и начале 60-х годов, далеки от предъявляемых к ним требованиям. В них неудовлетворительная вентиляция, неудачная внутренняя планировка, механизированы лишь отдельные трудоемкие работы, а не весь технологический процесс. Широко применялись железобетонные конструкции (совмещенная кровля, крупнопанельные блоки и т. д.) с неудовлетворительными теплозащитными свойствами. Эксплуатация таких построек показала, что в них часто холодно, сыро, плохая вентиляция, пониженная ионизация воздуха. Применение тяжелых железобетонных конструкций заводского типа с пролетами в шесть метров не обеспечивает удобной внутренней планировки. В коровниках 18-метровой ширины при существующей механизации раздачи кормов мобильным транспортом (ПТУ-ЮК) и уборки навоза с трудом размещаются четыре ряда коров, поэтому во многих случаях после сдачи в эксплуатацию такие постройки приходилось переделывать.

В последние годы утверждены новые Нормы технологического проектирования ферм крупного рогатого скота (НТП-СХ.1-65). Серьезное внимание в них обра-

щено на проектирование и строительство не отдельных помещений, а целых животноводческих комплексов.

Санитарно-гигиеническое состояние отдельных помещений и ферм крупного рогатого скота в целом прежде всего определяется правильностью выбора участка для их возведения. Участок для строительства здания или фермы выбирается в соответствии с перспективным хозяйственным планом и генеральным планом застройки колхоза или совхоза. Если нет такого плана застройки, участок для строительства определяется комиссией, состоящей из специалистов колхоза или совхоза (зоотехника, ветврача, инженера-строителя, агронома) с участием представителей райисполкома. Выбор участка оформляется актом.

Размещать животноводческие помещения рекомендуется с учетом расположения населенных пунктов, пастбищ, кормовых и пахотных площадей, комплексной механизации производственных процессов и наименьших затрат на строительство и эксплуатацию их. Для строительства необходим ровный, хорошо освещенный, слегка возвышенный или покатый участок с сухой, влагопроницаемой почвой и глубиной залегания почвенных вод не менее 1 м. Лучшими считаются участки на южных склонах, так как в этом случае можно разместить выгулы для животных с южной стороны помещений и обеспечить сток атмосферных вод от зданий и с выгульных площадок. Участок должен находиться вдали от заболоченных мест и не затапливаться дождевыми и талыми водами, а также водами от разлива рек.

По отношению к жилым и культурно-бытовым зданиям, расположенным вблизи фермы, участок должен находиться по рельефу местности ниже, но выше ветеринарно-лечебного учреждения и места сброса сточных вод. Участок желательно выбирать с подветренной стороны по отношению к близлежащим селениям и с наветренной — к ветеринарным изоляторам, навозохранилищам и т. д. Место выбирается защищенное от преобладающих холодных ветров и снежных заносов другими строениями, зелеными насаждениями или рельефом местности. При выборе участка под застройку учитывают необходимость снабжения фермы электроэнергией, достаточным количеством воды для питьевых, хозяйственных и противопожарных потребностей.

Строя ферму, берут во внимание санитарно-ветеринарные требования и размещают ее с таким расчетом, чтобы обезопасить животных от возможного заноса инфекции. С этой целью ферму сооружают не ближе 100 м от транзитных дорог. Если территория фермы ограждена, это расстояние может быть уменьшено до 50 м. Кроме того, соблюдают разрывы между фермами и объектами, неблагоприятными в санитарном отношении: дорогами районного, областного и республиканского значения — 100 м; крупными скотопроегонными трактами — 200 м; ветеринарными изоляторами — 300 м; производственными постройками (механическими мастерскими, гаражами и т. д.) — 40—45 м; сыроваренными, винокуренными, кирпичными заводами — 300 м; жилыми поселками — 200—500 м; заводами, выбрасывающими большое количество вредных газов (известково-обжигательные, цементные и др.) — 1000 м.

Отдельные объекты фермы должны иметь удобное взаимное расположение, а вся территория компактно застроена и озеленена. Предпочтительно такое размещение построек, при котором животные имели бы удобный выход на пастбище, а также можно было бы устроить навозохранилище и вывоз навоза в стороне от жилого сектора и других животноводческих построек. Вокруг территории фермы создаются зеленые насаждения. Здания располагают компактно с минимальными разрывами, допускаемыми нормами, чтобы сократить протяженность транспортных путей и коммуникаций, снизить стоимость строительства и эксплуатации фермы.

В зависимости от степени огнестойкости построек минимальные противопожарные разрывы между ними должны быть не менее 12—30 м (табл. 3).

Таблица 3

Минимальные противопожарные разрывы между постройками ферм, м

| Степень огнестойкости | I—II | III | IV—V |
|-----------------------|------|-----|------|
| I—II                  | 12   | 15  | 20   |
| III                   | 15   | 20  | 25   |
| IV—V                  | 20   | 25  | 30   |

При возведении построек I и II степени огнестойкости применяют бетон, шлакобетон, кирпич, камень; для построек III, IV и V степени огнестойкости — дерево и саман.

Участок выбирают с учетом наилучшего благоустройства фермы, обеспечения его удобными внутрифермскими дорогами и подъездными путями. Между территорией фермы и настищем недопустимы железные и шоссейные дороги. Следует избегать прогонов скота по улицам населенных пунктов. Ориентация животноводческих зданий фермы по странам света определяется направлением зимних господствующих ветров и рельефом местности. В условиях Белоруссии животноводческие здания целесообразно продольной осью располагать с северо-запада на юго-восток.

Выбирая участок, учитывают возможность расширения животноводческой фермы, для чего оставляют резервный участок. Последующее расширение фермы не должно нарушать принятую технологическую схему и должно органически вписываться в ее планировочное решение.

Помещения для скота строят так, чтобы они были сухими, светлыми, теплыми зимой и прохладными летом, чтобы в них можно было создавать необходимый микроклимат, удобно размещать животных и обслуживать их, применять комплексную механизацию. Используют для строительства дешевые и долговечные строительные материалы, имеющие удовлетворительные теплозащитные свойства. Наиболее перспективны из строительных материалов легкие элементы промышленного производства.

По нашему мнению, строительство капитальных зданий со сроком службы 50—100 лет нецелесообразно, так как при современном техническом прогрессе моральный износ их наступает значительно раньше. Такая тенденция намечается в настоящее время во многих зарубежных странах. В частности, в Швеции считается оптимальным сроком службы построек для крупного рогатого скота 25—30 лет.

Санитарно-гигиеническое состояние помещений для крупного рогатого скота во многом зависит от конструкции отдельных частей помещений и качества строительных материалов.



Так, фундамент должен быть прочным и предохранять стены от почвенной влаги и промерзания. Возводят его из камня, кирпича или бетона (монолитный заливной — ленточный или столбовой). Верхнюю часть фундамента (цоколь) выводят над поверхностью земли на 20—60 см; между цоколем и стеной кладут прокладку из толя или какого-либо другого изоляционного материала. Глубина залегания фундаментов — 50—70 см. Тип фундамента определяется в зависимости от качества грунта и конструкции стен.

Стены делают прочными, морозоустойчивыми, долговечными, гладкими, с нормальной воздухо- и паропроницаемостью, обладающими наибольшей способностью противостоять потерям тепла. Коэффициент термического сопротивления стен, по данным Н. М. Комарова, определяется не ниже  $1,2 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{час} \cdot \text{град}$ . Возводят стены из кирпича, дерева, шлакобетона, цементно-известковых, керамзитобетонных блоков и панелей.

Потолки должны хорошо удерживать тепло в помещениях, быть сухими, ровными, прочными, водонепроницаемыми и маловоздухопроводными. Коэффициент термического сопротивления их должен быть не ниже  $1,7—2 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{час} \cdot \text{град}$ . Невентилируемое массивное железобетонное перекрытие, имеющее неровную внутреннюю поверхность, затрудняет вентиляцию помещения, способствует образованию конденсата. К сожалению, в Белоруссии во многих помещениях для крупного рогатого скота, построенных по рекомендовавшимся типовым проектам, применено железобетонное перекрытие, поэтому в скотных дворах сыро, с потолка и стен стекает конденсированная влага, относительная влажность достигает иногда 100%. В отдельных проектах рекомендуется еще и сейчас такое перекрытие. Для перекрытия лучшим материалом является дерево, но можно применять и вентилируемое перекрытие из сборных железобетонных плит. Наиболее целесообразно строить коровники с чердачным помещением, которое используют для хранения грубых кормов и соломенной подстилки.

Крышу делают прочной, легкой, водонепроницаемой, невозгораемой. В Белоруссии наиболее широко используется кровля из асбестоцементных листов.

Пол в помещениях для крупного рогатого скота — одна из важнейших конструктивных деталей. Отделом зоо-

гигиены Белорусского научно-исследовательского института животноводства и лабораторией стройпластмасс Минского государственного научно-исследовательского института стройматериалов с 1965 г. разрабатываются новые конструкции полов, наиболее полно отвечающие санитарно-гигиеническим и экономическим требованиям. Результаты работ будут освещены в отдельной главе.

Окна в помещениях для скота рекомендуются с двойными рамами, часть их (через одно) открывается наружу. В окнах с двойными рамами коэффициент светопропускания выше, что обусловлено меньшей конденсацией влаги на поверхности оконных стекол (И. В. Менгель). При одинарном остеклении в центре коровника на уровне 1 м освещаемость бывает 5—8 лк, при остеклении с двумя рамами — 30—35 лк. В связи с этим получается неодинаковая продолжительность светового дня в коровниках. Так, в помещении с одинарными рамами продолжительность естественной освещенности до 4 часов, при одинарных с двойным остеклением — до 5,8 часа, при двойных рамах — 7,25 часа. Расчеты И. В. Менгеля показали, что в зимний период только за счет увеличения продолжительности использования естественного света в коровниках на 1 час можно сэкономить по стране около 6 млн. квт-ч электроэнергии.

Нашими наблюдениями в колхозах и совхозах Белоруссии выявлено, что бетонные оконные рамы, применяемые в скотных дворах, не оправдали себя. Замена разбитых стекол в них практически почти невозможна. Оконные переплеты в них слишком широкие, поэтому заметно снижается площадь застекленной части окна. Сокращение площади оконных переплетов на 20% увеличивает естественную освещенность в крайних продольных рядах коровника на 17—25%.

Двери и ворота делают с таким расчетом, чтобы можно было быстро удалить животных из помещений, чтобы свободно проезжал транспорт. Косяки ворот, через которые животных выгоняют на прогулки, должны быть закруглены. Пороги делают на одном уровне с полом, а снаружи они возвышаются над землей на 5—8 см. Одни ворота рекомендуются на 25 голов скота, распределяют их равномерно по длине стен. Наружные выходы, которыми пользуются в зимнее время, оборудуют тамбурами для защиты помещений от переохлаждения.

## Способы содержания и ухода за скотом

---

Основные способы содержания в скотоводстве: для взрослых животных — привязной, для молодняка беспривязной и клеточный (в индивидуальных или групповых клетках). Каждый из этих способов имеет свои преимущества и недостатки.

Привязной способ содержания коров в 2 и 4-рядных коровниках в хозяйствах Белорусской ССР является в настоящее время основным. Этот способ позволяет организовать индивидуальное нормированное кормление с учетом продуктивности, живого веса и физиологического состояния животных.

Однако привязное содержание в стойловый период ставит перед животноводами задачу организации систематического моциона и создания оптимального микроклимата внутри помещений. Прогулки продолжительностью не менее 2 часов в сутки предоставляются животным регулярно. Для прогулок используют выгульные дворы. Более эффективны прогулки с активным движением животных. Во многих хозяйствах Белоруссии коров и молодняк прогоняют по дороге на расстояние 2—3 км. Оригинальный способ прогулок введен в экспериментальном хозяйстве Научно-исследовательского института животноводства Лесостепи и Полесья Украины. В хорошую погоду здесь коровам дают грубые корма под навесом на специальной кормовой площадке с твердым покрытием. К этой площадке от коровников ведет асфальтированный проход, огражденный проволокой электропастуха. Кормовая площадка расположена на расстоянии 0,5 км от коровников. Путь к площадкам и обратно и есть активная прогулка.

В морозные дни, когда температура снижается ниже  $-20^{\circ}$ , при сильном ветре, снегопаде и в гололедицу, животных на прогулку выпускать не рекомендуется.

На молочных фермах нашей республики сложился распорядок дня, предусматривающий 3-кратное кормление и доение коров. Рабочий день доярки начинается в 4—5 часов утра и заканчивается в 10—11 часов вечера. Доярка три раза приходит на работу; с раннего утра до позднего вечера с небольшими перерывами между

дойками она находится на ферме. Такая организация рабочего дня на ферме утомляет животноводов, затрудняет организацию нормального быта, лишает их возможности уделять должное внимание семье и дому, участвовать в общественной жизни, нормально отдохнуть и во многих случаях является причиной текучести кадров на ферме, даже при сравнительно высокой оплате труда. Опыт Прибалтийских республик, а также ряда зарубежных стран (Англии, Канады, Дании и др.) показывает, что двукратное доение существенно не влияет на уровень молочной продуктивности. Так, по данным Н. М. Бурлакова, в Англии уже в 1955 г. 98,7% коров доили двукратно. На ферме Мак Кейга (провинция Онтарио, Канада) даже высокопродуктивное стадо дойных коров (7600 кг в год) доят 2 раза в день.

На экспериментальной базе «Заречье» Белорусского института животноводства в 1968 г. одна ферма в дер. Приборье переведена на двухразовое доение и кормление. Рабочий день доярок начинается в стойловый период в 7 час. 30 мин., летом в 9 час. утра. Продолжительность рабочего дня зимой при пятидневной рабочей неделе 8 часов 35 мин., летом — 6 часов 30 мин. (в связи с сокращением работ по кормлению). Продуктивность коров при хорошем кормлении остается высокой. За 10 месяцев надоено 2793 кг молока, среднесуточный удой в связи с улучшением кормления повысился по сравнению с соответствующим периодом 1967 г. (при трехразовом кормлении и доении) на 1,1 кг молока. Таким образом, главное не в том, сколько раз доить и кормить коров, а сколько и каких кормов закладывать в кормушку. В 1969 г. все фермы экспериментальных баз «Заречье» и «Будагово» переведены на двухразовое доение.

В колхозе «Советская Белоруссия» Брестской области за 1968 г. при двукратном доении получили от каждой коровы по 3600 кг молока, в 1969 г. ставят задачу надоить 4000 кг. В совхозе «Луч» Березовского района на ферме «Заречье» уже второй год введено двухразовое доение. В течение года здесь надоили 3605 кг молока, тогда как при трехразовом доении получали только 3478 кг.

Учитывая положительный опыт этих хозяйств, а также многих колхозов и совхозов Прибалтийских рес-

публик, можно с уверенностью сказать, что двукратное кормление и доение перспективно для многих хозяйств Белорусской ССР, особенно колхозов и совхозов, хорошо обеспеченных кормами и с уровнем удоев до 3000—3500 кг молока на корову в год.

Преимущества распорядка дня с двукратным доением и кормлением заключаются прежде всего в значительном улучшении условий работы животноводов и, в первую очередь, доярок. Прекратилась текучесть кадров на фермах. Доярки имеют продолжительный перерыв (6,5—7 часов) в течение дня, рабочий день их начинается с 7 час. 30 мин., до начала трудового дня доярки управляют с домашними делами, днем также имеют достаточно времени для отдыха и домашних дел. Рабочий день заканчивается сравнительно рано, они имеют возможность ходить в кино, учиться, отдыхать. При двухразовой дойке уменьшается объем работ доярок на ферме примерно на 25%.

Распорядок дня на ферме с учетом двукратного доения в стойловый период может быть следующий. Первый цикл работ: чистка и подготовка коров к доению — 7.00—8.00, доение и мойка посуды — 8.00—10.00, кормление коров — 10.00—11.00, уборка помещения — 11.00—12.00. Второй цикл работ: доение и мойка посуды — 18.00—20.00, кормление коров и уборка помещения — 20.00—21.00. В пастбищный период распорядок дня может быть примерно таким: утренняя пастьба коров на культурном пастбище вблизи фермы — 4.30—9.30, чистка и подготовка коров к доению — 9.00—10.30, доение коров и мойка посуды — 10.30—12.30, уборка помещения — 12.30—13.30, раздача зеленой подкормки и концентратов — 13.30—15.00; вечерняя пастьба — 17.00—21.00, доение и мойка посуды — 21.00—23.00, уборка помещения — 23.00—23.30. Может быть и иной вариант: утреннее доение 4.00—6.00, пастьба — 6.00—11.00, мойка посуды, уборка помещения — 6.00—8.00, кормление коров — 14.00—15.00, чистка коров, доение, мойка посуды — 15.00—17.00, пастьба коров — 17.00—22.00, уборка помещения — 17.00—18.00. Второй вариант распорядка дня введен в совхозах «Ждановичи» Минского района, «Луч» Березовского района, колхозе «Советская Белоруссия» Каменецкого района и в других хозяйствах.

Неплохие результаты в некоторых хозяйствах республики дает двухсменная работа на ферме (совхозы «Малеч» Березовского района, «8 Марта» Логойского района и др.). На фермах этих хозяйств производительность труда увеличилась на 9—25%. Если при односменной работе с машинным доением за дояркой закрепляли 18—23 коровы, то при двухсменной работе доярка обслуживает до 40—50.

По данным А. И. Сокола, Л. А. Антоненко, Е. Г. Агаркова и др., с переходом на двухсменную работу значительно лучше используется рабочее время, удельный вес чистого рабочего времени в общих затратах на обслуживание поголовья возрастает по отдельным фермам с 76,2—84,2 до 88—90,8%.

Размеры ферм: племенные и товарные с законченным оборотом стада: 1) до 200 коров, 180 голов молодняка до года и 120 голов молодняка старше года и 2) до 400 коров, 360 голов молодняка до года и 240 голов молодняка старших возрастов; племенные и товарные специализированные фермы репродукторные до 400 коров и 360 голов молодняка до 6-месячного возраста; по выращиванию ремонтного молодняка — до 600 голов; специализированные откормочные — до 1000 голов; специализированные фермы по откорму крупного рогатого скота на жоме или на барде при сахарных и спиртовых заводах — 3000—6000 голов.

Основными зданиями фермы крупного рогатого скота являются: коровники, телятники, помещения для молодняка старших возрастов, для приготовления кормов (кормоцех), корнеклубнехранилища, силосные сооружения, навесы для хранения грубых кормов и подстилочных материалов, башни для силоса, пункт искусственного осеменения, изолятор, навозохранилище, помещение для обслуживающего персонала, санпропускник, помещение ветеринарной службы и единая теплоцентраль.

В коровнике предусматривается: стойловое помещение с привязями для содержания 200 коров, помещение для хранения суточного запаса кормов и установки оборудования для их раздачи; навозный тамбур; молочная с оборудованием для взвешивания, фильтрования и охлаждения молока, емкостями для кратковременного хранения разового удоя; помещение для установки доильного оборудования, мойки и хранения его; помещение для

обслуживающего персонала и инвентарная. На фермал с поголовьем 400 и более коров молочная может блокироваться с двумя смежными коровниками. Размещение стойл в коровнике допускается в 2 и 4 ряда.

Телятник, как правило, состоит из трех обособленных секций, имеющих отдельные выходы: 1) родильного отделения, состоящего из помещения для отела со стойлами для коров и помещения для санитарной обработки коров перед отелом и инвентарной; 2) профилактория для содержания телят до 10—15-дневного возраста, расположенного рядом с родильным отделением (с количеством клеток, соответствующих количеству стойл в родильном отделении), помещениями для хранения и мойки молочной посуды и инвентаря; 3) секции для содержания телят до 6-месячного возраста по 10—12 голов в группе. В телятнике делают также кормовой и навозный тамбуры, помещения для хранения инвентаря и подстилки.

Помещение для выращивания молодняка старших возрастов состоит из секции, разделенной на групповые клетки для содержания 12—15 голов в каждой, кормового и навозного тамбуров и помещения для инвентаря.

Для выращивания племенных бычков в телятнике выделяют секции со стойлами для привязного содержания.

Помещение для откармливаемого молодняка при беспривязном содержании состоит из секции для группового содержания по 12—15 голов в клетке, кормового и навозного тамбуров и помещения для инвентаря. В крупных спецхозах по дорашиванию и откорму молодняка в стойловый период допускается содержать в одном станке 40—50 выравненных по живому весу и возрасту животных.

Высота основных помещений для содержания скота (коровников, телятников, родильных отделений) до выступающих частей составляет не менее 2,4 м, от пола до низа окон в помещениях для взрослого скота — 1,2 м, для молодняка — 0,8 м. В молочной, моечной, лабораториях, пункте искусственного осеменения и ветеринарном пункте внутренние поверхности стен делают гладкими, окрашивают масляной краской или выкладывают глазурованной плиткой, которая легко моется и дезинфицируется.

Внутреннюю отделку помещений и их оборудования до сего времени повсюду производили, окрашивая в коричневые, черные и другие темные цвета. Ограничение цветовой палитры затрудняет оформление оборудования, не соответствует современным эстетическим и гигиеническим требованиям и создает неблагоприятные условия прежде всего для обслуживающего персонала. Расширение цветовой гаммы при внутренней отделке помещений даст возможность улучшить эстетический фон и гигиеническое состояние животных и людей. Так, белая краска отражает 80—85% падающих на нее световых лучей, салатная и светло-голубая — 70—80, желтая — 80, синяя — 34, коричневая — 30%. Используя эти краски, можно узлы и детали, которые желательно выделить, окрасить в светлые, яркие тона (голубой, желтый, розовый, оранжевый). Например, в молочной и доильном зале трубы для холодной воды окрасить в зеленый цвет, для горячей воды и пара — в красный, вакуум-проводы — в голубой, молокопроводы — в белый. На фоне светлой отделки стен и потолка молочной такие трубопроводы будут хорошо видны при любом освещении — искусственном или естественном. Доильные аппараты и станки лучше окрашивать в светлые тона.

В коровниках для привязного содержания животных стены, потолки, индивидуальные стойла и кормушки рекомендуется окрашивать в светлые тона; автопоилки, линии водопровода — в зеленый; вакуум-проводы — в голубой; молокопроводы — в белый.

Часто животноводческие помещения белят мелом или известковым раствором. Однако следует более широко применять и масляные краски, в первую очередь в служебных и некоторых подсобных помещениях. Это значительно увеличивает срок службы конструкций, особенно деревянных перекрытий. Покраска внутренних поверхностей животноводческих зданий масляными красками с добавлением к ним стойких инсектицидов на 2—3 года почти полностью освобождает помещение от мух.

Достоинство внимания применение для окраски потолков и стен животноводческих помещений алюминиевой пудры в органических растворителях. Помимо улучшения интерьера, это способствует созданию более благоприятного температурного режима зданий, уменьшает излучение тепла животными, что снижает возможность



возникновения простудных заболеваний. Хороший эффект дают и водоотталкивающие краски.

Групповые клетки в телятнике и помещении для молодняка старших возрастов, так же как и стойла в коровнике, располагают в 2 или 4 ряда. Между двумя рядами стойл или клеток устраивают кормовые и навозные проходы, обеспечивающие прохождение транспортных средств и механизмов для раздачи кормов и уборки навоза. При устройстве стойл разделителей между ними обычно не устраивают. Перегородки, разделяющие групповые станки, делают решетчатыми высотой в телятнике — 1 м, в помещении для молодняка старших возрастов — 1,3 м. Привязи не должны стеснять животных и препятствовать лежанию коров задней частью туловища в навозной канавке. Привязывают животных так, чтобы они имели возможность удобно стоять, лежать, поедать корм, пить воду. Сами привязи должны быть удобными для быстрого привязывания и отвязывания животных, т. е. групповыми и автоматическими и удачно сочетаться с кормушками. В хозяйствах Белоруссии наибольшее распространение получила цепочная двух- и трехконцевая привязь.

Таблица 4

Размеры кормушек в зависимости от назначения, типа привязи и способа раздачи кормов

| Типы кормушек  | Размеры кормушек без учета толщины стенок, м |        |               |                |               | Длина по фронту, м      |
|--|--|--------|---------------|----------------|---------------|-------------------------|
|  | Ширина                                       |        |               | Высота         |               |                         |
|  | по верху                                     | по дну | заднего борта | выреза для шеи | заднего борта |                         |
| Стационарные в стойлах:<br>со свободной привязью для коров | 0,6  | 0,4    | 0,4           | —              | 0,7           | По ширине стойл         |
| с хомутовой и полужесткой привязью для коров               | 0,8  | 0,4    | 0,3           | 0,2            | 0,7           | »                       |
| с полужесткой привязью для племенного молодняка            | 0,6  | 0,4    | 0,3           | 0,2            | 0,5           | »                       |
| с полужесткой привязью для молодняка старших возрастов     | 0,5  | 0,4    | 0,4           | —              | 0,4           | 0,6                     |
| Переносные (съемные) для телят                             | 0,4  | 0,3    | 0,2           | —              | 0,35          | 0,35—0,4<br>на 1 голову |

Кормушки для скота делают водонепроницаемыми, гладкими, со шлифованной или железной поверхностью, удобными для пользования, чистки и дезинфекции, с достаточным объемом для размещения задаваемых кормов. Рекомендуются следующие размеры кормушек (табл. 4).

Нормы площади помещений основного производственного назначения (с учетом кормовых, навозных проходов, кормушек и самих стойл) для различных групп скота рекомендуются следующие (м<sup>2</sup>):

|   |         |
|---|---------|
| коровы на привязи . . . . .                 | 5,6—6,5 |
| коровы в родильном отделении . . . . .      | 8,5—9,0 |
| телята до 10—15-дневного возраста . . . . . | 1,2—1,5 |
| телята от 10—15 дней до 6 месяцев . . . . . | 1,7—1,8 |
| молодняк от 6 до 12 месяцев . . . . .       | 2,4—2,5 |
| молодняк старше 12 месяцев . . . . .        | 3,0     |

В гигиене содержания коров существенное значение имеет длина стойл. Она определяется способом содержания животных, их живым весом, ростом и развитием, видом привязи и способом уборки навоза. В хозяйствах Белоруссии, как правило, применяется содержание животных на свободной цепочной привязи, поэтому устраиваются длинные стойла — в коровнике 190—200 см, в родильном отделении — 200—220 см; ширина стойл соответственно 120 и 150 см. При жесткой привязи стойла делают короткими — ширина 120 см, длина 170, а иногда даже 165 см. В зависимости от величины и веса животных размеры стойла могут быть изменены в ту или иную сторону на 10—15%. Молодняк размещают в индивидуальных или групповых клетках, размеры которых зависят прежде всего от возраста животных (табл. 5).

Таблица 5

Размер клеток для молодняка. м

| Наименование клеток  | Длина   | Ширина  |
|--|---------|---------|
| Клетки для телят профилактического периода (индивидуальные) . . . . .                        | 1,2     | 1,0     |
| Клетки для телят от 10—15-дневного до 2-месячного возраста (групповые по 4 головы) . . . . . | 2,0—3,0 | 2,0—2,2 |
| Клетки для телят от 2 до 4-месячного возраста (групповые по 10—12 голов) . . . . .           | 5,0—7,0 | 2,0—4,0 |

Коров и телят до 6-месячного возраста обычно содержат на ежедневно сменяемой подстилке при периодическом (2—4 раза в течение суток) удалении навоза из помещения в навозохранилище. Молодняк старше 6 месяцев можно содержать на глубокой подстилке.

Лучшей подстилкой для дойных коров является озимая солома. Применяют также верховой, слаборазложившийся, так называемый сфагновый торф. К подстилочному торфу предъявляются следующие требования: степень разложения не выше 15—20%, зольность до 6—8% и влажность до 40—50%. Для молодняка можно использовать торф со степенью разложения не выше 20%, зольностью до 10% и влажностью до 35—45% (Л. К. Данилова). Однако запасы такого торфа в Белоруссии, как сообщает А. Пидопличко, сравнительно невелики и сосредоточены в немногих районах. Из всех разведанных в республике запасов торфа на долю верховых, пригодных для применения в качестве подстилки для скота, приходится всего лишь около 7%.

Использование фрезерного торфа (торфокрошки) для подстилки в коровниках санитарными правилами не разрешается, так как мелкая торфяная пыль, постоянно содержащаяся в воздухе коровников, загрязняет шерстный покров, кожу, вымя, слизистые оболочки животных, попадает в молоко. В хозяйствах, где применялся этот торф, обычно получали молоко низкого качества, с высокой механической и бактериальной загрязненностью.

Суточные нормы подстилки для коров: соломы 2—3 кг, торфа — 4—5; для телят: соломы 1,5—2,5 кг, торфа 2—3.

Количество подстилки зависит от поглощательной способности используемых материалов (табл. 6).

Другие материалы (опилки, древесная стружка, дре-

Таблица 6

Поглотительная способность различных подстилочных материалов

| Вид подстилки            | 1 кг подстилки впитывает воды, л | 1 кг подстилки поглощает аммиака, г |
|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Солома цельная . . . . . | 1,1—2,2                          | До 8,0                              |
| Солома резаная . . . . . | 2,5—3,0                          | 1,5—3,7                             |
| Торф . . . . .           | 5,0—10,0                         | 12,0—22,0                           |

весные лапки) обладают значительно худшими качествами, чем солома и сфагновый торф. Хранят подстилочный материал под навесами, а часть соломы можно хранить на чердаке животноводческих зданий.

Чтобы удалить из помещений навозную жижу, мочу и промывные воды, оборудуют канализационную систему, которая состоит из открытых или закрытых лотков (навозных канавок), трапов, гидравлических затворов, выводных подземных труб, смотровых колодцев и жижеборников. Для устройства канализации применяют водонепроницаемые материалы: бетон, цемент, кирпич. Если лотки делают из дерева, то между грунтом и лотком устраивают глиняный замок толщиной 20—25 см.

Навозные канавки размещают вдоль стойл по обе стороны навозного прохода. Профиль дна канавки соответствует применяемым средствам механизации уборки навоза. Начальную глубину их делают не менее 2 см, максимальную — не более 20, ширину — 30—35 см. Если для удаления навоза применяется скребковый транспортер, ширину лотка делают 32 см. Уклон лотков к трапам составляет 1—1,5%, уклон пола в проходах — 0,5—1%.

Чтобы стекала моча и облегчалась очистка пола, в стойлах для коров и в клетках для молодняка делают небольшой наклон в сторону среднего прохода. Согласно НТП-СХ.1-65, уклон пола в скотных дворах должен быть 1—2 см на 1 м длины стойла. Ранее считали, что более крутой наклон пола вызывает перенапряжение задних конечностей стоящих в станках животных, растяжение сухожилий и даже выкидыши у беременных животных. Однако наблюдения ряда ученых и практических работников свидетельствуют о том, что указанная выше величина уклона пола явно занижена, поэтому не всегда обеспечивается надежный сток мочи и воды при мытье полов.

На Калифорнийской опытной станции (США) проведены исследования по определению наклона полов. Коров помещали в стойла, в которых угол наклона пола составлял 1,25; 4,75 и 7 градусов. Выяснилось, что ни на поедаемость корма, ни на удои, привесы и физиологическое состояние животных наклон пола влияния не оказывает, однако большая часть навозной жижи сходит самотеком при угле наклона 4,75—7 градусов. Ус-

тановлено также, что на полу с наклоном всего лишь 1,25 градуса животные лежат приблизительно вдвое меньше времени, чем на полах с большим наклоном.

Трапы имеют форму ящика. Чтобы из жижесборника не проникали в помещение продукты разложения навозной жижи и мочи (аммиак, сероводород) и водяные пары, а также холодный воздух, устраивают гидравлические затворы. Чтобы обеспечить свободный отток жижи, выводные трубы делают с внутренним диаметром не менее 16—18 см и укладывают их ниже глубины промерзания прунта (1—1,2 м). Ширина навозных проходов должна соответствовать применяемым средствам удаления навоза и быть не менее 1,2 м.

Жижесборники располагают вблизи помещений на расстоянии не менее 4—6 м, емкость их рассчитывают с учетом заполнения их жижей в течение 15—20 дней. При механической перекачке жижи в навозохранилище емкость жижесборника может быть уменьшена в 2—3 раза.

Своевременная уборка навоза и правильное его хранение имеют большое значение для здоровья животных. При правильном хранении навоза снижаются возможности распространения инфекционных и глистных заболеваний, а ценные качества его, как удобрения, не теряются. Совершенно недопустимо разбрасывать навоз мелкими кучками по территории фермы или хранить его непосредственно возле скотного двора. В санитарном отношении наиболее лучший способ — это хранение навоза в навозохранилищах, где он складывается и хранится без потерь питательных веществ и биологически обезвреживается.

Под навозохранилище выбирают сухой, с низким уровнем стояния грунтовых вод участок с водонепроницаемой почвой, что предупреждает загрязнение глубоких слоев ее и почвенных вод. Располагают навозохранилище ниже жилых, животноводческих и производственных построек, с подветренной стороны по отношению к ним. От жилых домов навозохранилище должно быть расположено не ближе 300 м, от животноводческих построек — не ближе 50 м. Не допускается размещать навозохранилища вблизи естественных и искусственных водоемов, а также в местах, которые заливаются атмосферными и талыми водами. Устраивают навозохранилища двух типов — наземные и углубленные. Углубленные де-

лают в виде котлована или траншей глубиной до 175—200 см (в зависимости от уровня стояния грунтовых вод), наземные возводят на ровном месте с кирпичными или бетонными стенами высотой до 0,5 м. Вокруг навозохранилища (на расстоянии 25 см от него) устраивают водоотводную канавку шириной 30—40 см, с торцовых сторон делают удобный въезд с твердым покрытием и огораживают навозохранилище.

Рассчитывая объем навозохранилища и жижеприемника, руководствуются следующими нормами суточного выделения навоза и мочи на одну голову (кг):

|                                | Навоза | Мочи |
|--------------------------------|--------|------|
| Коровы . . . . .               | 35     | 20   |
| Нетели . . . . .               | 20     | 7    |
| Молодняк старше 6 мес. . . . . | 10     | 4    |
| Телята до 6 мес. . . . .       | 5      | 2    |

При расчетах емкости навозохранилища вес 1 м<sup>3</sup> навоза принимают за 0,6—0,7 т.

Для нормального течения физиологических процессов в организме животных необходим чистый воздух, близкий по химическому составу к атмосферному. Организм коровы средней продуктивности (живой вес около 450 кг) для обеспечения нормальной жизнедеятельности потребляет в сутки около 80 м<sup>3</sup> воздуха, в том числе около 4 м<sup>3</sup> кислорода. Выдыхаемый воздух существенно отличается от вдыхаемого — количество углекислоты в нем увеличивается до 4,4%, а влажность достигает 100%. В процессе окислительных реакций выделяется значительное количество тепла, примерно на каждый литр потребляемого кислорода в животном организме образуется в среднем 5 калорий тепла. Армсби и Мольтоном установлено, что для компенсации потерь тепла организм дойной коровы использует около 70% съеденного корма.

Таким образом, воздух в помещениях для животных постепенно насыщается углекислым газом и водяными парами. В него поступает также тепло, газы, водяные пары, выделяемые животными через кожу, аммиак и сероводород, образующиеся при разложении мочи и навоза. Во время чистки животных, если она по каким-либо причинам производится в помещениях, с их тела отделяются в воздух перхоть, обломки волос и пыль. Длин-

тельное пребывание животных в помещениях с загрязненным воздухом неблагоприятно влияет на здоровье животных и резко снижает их продуктивность.

Для удаления из помещений испорченного воздуха, излишней влаги, поддержания оптимальной температуры воздуха и обеспечения необходимого воздухообмена служат вентиляционные устройства. Исправно действующая вентиляция предупреждает конденсацию водяных паров на внутренних поверхностях конструкций помещения и его внутреннем оборудовании. Если же вентиляция работает неисправно, то из-за постоянной конденсации влаги на потолке, стенах и оборудовании они значительно быстрее загнивают, выходят из строя, и помещению требуется частый ремонт.

Оценивая значение вентиляции в животноводческих помещениях, Н. М. Комаров совершенно справедливо считает, что «вопрос окупаемости материальных затрат на зоогигиенические мероприятия должен рассматриваться не только с точки зрения обеспечения физиологических потребностей животных, но и с точки зрения улучшения качества продуктов животноводства, так как при плохой вентиляции и других нарушениях гигиенических требований ухода и содержания качество продукции снижается. Молоко, загрязненное микрофлорой, в плохо вентилируемых и грязных коровниках, как правило, не может долго сохраняться и поэтому его подвергают обработке (пастеризация, кипячение). Питательная и вкусовая ценность такого молока понижается, а себестоимость возрастает».

Обмен внутреннего воздуха с наружным во всех помещениях постоянно происходит через поры строительных материалов, через щели в стенах, потолке, дверях. Это принято называть естественной вентиляцией. Величина обмена воздуха путем естественной вентиляции зависит от разницы температуры наружного и внутреннего воздуха, от напора притока воздуха. Чем больше эти величины, тем быстрее протекает и обмен воздуха. Однако одна естественная вентиляция не может обеспечить достаточный обмен воздуха и нормальный состав его. Естественная вентиляция не поддается регулированию человеком, поэтому в дополнение к ней во всех помещениях для крупного рогатого скота устраивают искусственную вентиляцию.

Вентиляционные устройства в помещениях для крупного рогатого скота бывают с естественным и искусственным побуждением. Установки с естественным побуждением функционируют в силу разницы веса наружного и внутреннего воздуха и степени напора воздуха. Устройство их довольно простое, но эффективность зачастую невысокая и зависит от метеорологических условий, режима эксплуатации и т. д. Нередко причинами неудовлетворительной работы таких вентиляционных установок являются строительные недостатки (щелистость, недостаточное утепление и др.), плохой уход за вентиляционной установкой — несвоевременное открывание или закрывание клапанов, недостаточная теплоизоляция здания и т. д. Неудовлетворительные качества этой вентиляции наиболее ярко проявляются в так называемые переходные периоды года (осень и весна), когда в силу незначительной разницы температуры, а нередко и влажности наружного и внутреннего воздуха, безветрия, она практически не работает. Зимой, в очень морозные дни такая вентиляция может работать не на вытяжку, а на приток, что вызывает переохлаждение помещений.

В постройках для крупного рогатого скота, возводимых в колхозах и совхозах Белорусской ССР, наиболее широкое распространение получила приточно-вытяжная система конструкции Таллинского политехнического института (профессора Л. К. Юргенсона). Эта система состоит из приточных подоконных щелей сечением  $1,7 \times 0,06$  м и вытяжных шахт с площадью сечения  $1,5—5$  м<sup>2</sup>. В коровнике на 200 коров устраивают две шахты  $2 \times 2,5$  м<sup>2</sup>, на 100 голов устанавливается моношахта таких же размеров. Регулирование работы вентиляционной шахты осуществляется клапаном, при помощи которого устанавливают сечение вытяжной шахты. Над верхним концом вытяжной шахты устраивают зонт, чтобы предохранить шахту от попадания в нее атмосферных осадков.

Без достаточного утепления шахта работает неэффективно, поэтому наружную часть трубы над кровлей делают с двойной обшивкой, а пространство между обшивками заполняют теплоизоляционным материалом (минеральная вата, шлак, опилки и др.). В пределах чердака обшивку трубы можно делать одинарной и штукатурить ее. По данным М. К. Воробьева, однетрубная вентиляция по сравнению с многотрубной на 29% эффек-



тивнее и на 52% дешевле. Рекомендуют эту систему для Прибалтики и северо-западных районов страны, где наружная температура воздуха минус 20—25°.

Исследования, проведенные нами в коровнике совхоза «Ждановичи» Минской области, подтвердили данные других авторов (Н. М. Комарова, Ю. М. Маркова, П. С. Громыхина и др.) о том, что приточно-вытяжная шахтная вентиляция системы проф. Юргенсона имеет ряд существенных недостатков даже в районах с расчетными наружными температурами до минус 20—25°, к которым относится и Белоруссия. Основным недостатком этой системы является то, что при незначительных разнице температур наружного и внутреннего воздуха, очень часто наблюдаемых в весенние, летние и осенние, а иногда и зимние дни, эффективность ее работы очень низкая и не обеспечивается необходимый воздухообмен. Так, в коровнике совхоза «Ждановичи», оборудованном вентиляционной системой Юргенсона, минимальные показатели кратности воздухообмена в отдельные дни снижались: осенью — до 0,74, зимой — до 1,8, весной — до 0,9 раза в час. При этом объем подаваемого наружного воздуха на одну голову уменьшался: осенью до 16,2, зимой — 39,6, весной — 19,8 м<sup>3</sup>/час. Наиболее выраженной недостаточность вентиляции была в летние дни, когда средняя температура воздуха коровника была всего лишь на 1,4° ниже наружного.

В тихие, безветренные дни вентиляция работает недостаточно, а при наружных температурах ниже минус 13—15° подоконные приточные щели постепенно покрывались ледяной коркой за счет конденсационной влаги и практически не функционировали. Неудовлетворительный воздухообмен в коровнике совхоза «Ждановичи» был одной из причин того, что относительная влажность воздуха в нем повышалась до 88,8—95,6%, концентрация аммиака — до 0,029—0,036 мг/л.

Существенным недостатком вентиляции системы проф. Юргенсона, а также и других систем с естественным побуждением притока воздуха является то, что они очень трудно, а нередко и совсем не поддаются активному регулированию. Микроклимат животноводческих помещений в силу этой причины находится в прямой зависимости от состояния наружной атмосферы, и создать

в животноводческих постройках такие условия, которые способствовали бы получению максимального количества продукции, укреплению здоровья животных, трудно.

Наиболее перспективна в Советском Союзе и за рубежом принудительная система вентиляции, функционирующая за счет подачи наружного воздуха в помещение для животных и вытяжки испорченного загрязненного внутреннего воздуха с помощью электровентиляторов. Эта система вентиляции позволяет осуществлять автоматическое регулирование как по температуре, так и по влажности воздуха. Для механической вентиляции помещения применяют два основных типа вентиляторов: осевые и центробежные. Устанавливают их в специальных проемах стен или потолка. Количество вентиляторов определяется их мощностью.

Вентиляция с искусственным побуждением имеет и недостаток, так как вместе с водяными парами и вредными газами удаляется значительное количество тепла, что создает дефицит теплового баланса помещения. В типовых проектах коровников и телятников, которые рекомендуются для колхозов и совхозов Белоруссии, чтобы избежать потерь тепла, вводимый в помещение наружный воздух подогревается. Например, в типовом проекте 801-22/66 коровника на 200 голов Института «Белгипросельстрой» дефицит тепла при температуре наружного воздуха  $-30^{\circ}$  составляет 85 000 ккал/час. Это количество тепла восполняется подачей приточного нагретого воздуха вентиляционной станцией, оборудованной центробежным вентилятором Ц4-70 № 5 с электродвигателем N 2,8 квт,  $n = 1420$  об/мин и двумя калориферами. Воздух с температурой до  $50^{\circ}$  подается в стойловое помещение коровника в верхнюю зону сосредоточенными выпусками. В переходный период удаление испорченного воздуха предусматривается через вентилятор ЦЗ-04-115 в крыше.

В типовом проекте 801-130 телятника на 332 головы, разработанном Институтом «Белгипросельстрой» совместно с сотрудниками отдела зоогигиены Белорусского научно-исследовательского института животноводства (С. И. Плященко, И. Ф. Леткевич), предусмотрена комбинация приточной вентиляции с механическим и естественным побуждением. Механическим побуждением  $7100$  м<sup>3</sup>/час воздуха подается в помещение для содер-

жания телят через верхнюю зону и 1700 м<sup>3</sup>/час естественным путем через надоконные каналы. Приточная вентиляционная станция, оборудованная центробежным вентилятором Ц9-57 № 6 и калорифером КВБ-7, подает воздух в верхнюю зону сосредоточенными выпусками. Удаление отработанного воздуха из всех помещений телятника осуществляется вытяжными деревянными шахтами. В переходный и летний периоды увеличение воздухообмена обеспечивается установкой трех осевых вентиляторов ОБ-320 № 6.

Научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства нечерноземной зоны СССР разработал и испытывает в коровнике экспериментальной базы «Заречье» принудительную электроventилиацию с автоматическим регулированием, используя для подогрева вентилируемого воздуха электрокалориферы. Ведет разработку и испытание новых вентиляционно-калориферных устройств и Полоцкое опытно-конструкторское бюро. Преимущества вентиляции с искусственным побуждением дают основание утверждать, что она постепенно вытеснит шахтную вентиляцию, которая еще очень широко используется в скотных дворах.

При разработке и устройстве той или иной вентиляции прежде всего рассчитывают величину обмена воздуха в помещении в течение 1 часа по формуле

$$V = ab,$$

где  $V$  — количество приточного или выходящего из помещения воздуха, м<sup>3</sup>/сек;

$a$  — площадь сечения вентиляционных каналов, м<sup>2</sup>;

$b$  — скорость движения воздуха в каналах, м/сек.

Полученные числа умножают на 3600 — это и будет количество воздуха (в м<sup>3</sup>), удаляемого из помещения через вентиляционные каналы в час. Найденный объем воздуха делят на кубатуру помещения, получая кратность обмена воздуха в час.

Объем требуемой гигиеническими нормами вентиляции рассчитывается по предельно допустимым в животноводческих помещениях концентрациям углекислого газа или водяных паров. В связи с тем, что влажность воздуха в помещении имеет значительно большее гигиеническое значение, объем вентиляции целесообразнее рассчитывать по этому показателю. Обычно объем вен-

тиляции, рассчитанной по влажности, бывает больший, чем рассчитанный по углекислоте, поэтому оптимальная влажность воздуха, как правило, гарантирует и оптимум газовых примесей.

Рассчитывается объем вентиляции по формуле:

$$L = \frac{Q}{q_2 - q_1};$$

- где  $L$  — требуемый объем вводимого воздуха,  $м^3/час$ ;  
 $Q$  — содержание водяных паров в воздухе помещения,  $г/м^3$ ;  
 $q_2$  — предельно допустимая абсолютная влажность воздуха в помещении (в  $г$  на  $1 м^3$ ), при которой относительная влажность не превышает допустимой нормы (70—85%);  
 $q_1$  — содержание влаги в наружном воздухе,  $г$  на  $1 м^3$ .

Оптимальной вентиляцией является подача в помещение для животных 80—100  $м^3$  наружного чистого воздуха на одну корову (или 22—30  $м^3$  на 100 кг живого веса) и 3—4-кратный обмен воздуха в час как минимальный. В холодную морозную погоду во избежание переохлаждения помещения и простудных заболеваний объем вентиляции может снижаться до 50—60  $м^3/час$  на корову, а кратность воздухообмена — до 2,5 раза в час.

Однако, как сообщают Н. М. Комаров и Ф. Г. Торпаков, бояться больших кратностей обмена воздуха не следует, так как кратности даже до 10—15 в час вредно не отражаются на сельскохозяйственных животных.

Площадь сечения вытяжных каналов на одну голову взрослого крупного рогатого скота обычно принимают 200—250  $см^2$ , молодняка — 80—120  $см$ , приточных каналов — 70—80% площади сечения вытяжных.

## **Основные типы построек и планировки ферм крупного рогатого скота**

---

В Белоруссии рекомендуются типовые проекты зданий для коров — 801-22/66 «Белгипросельстроя», 801-70 и 801-69 «Гипронисельхоза», 801-23 «Укрниигипросель-

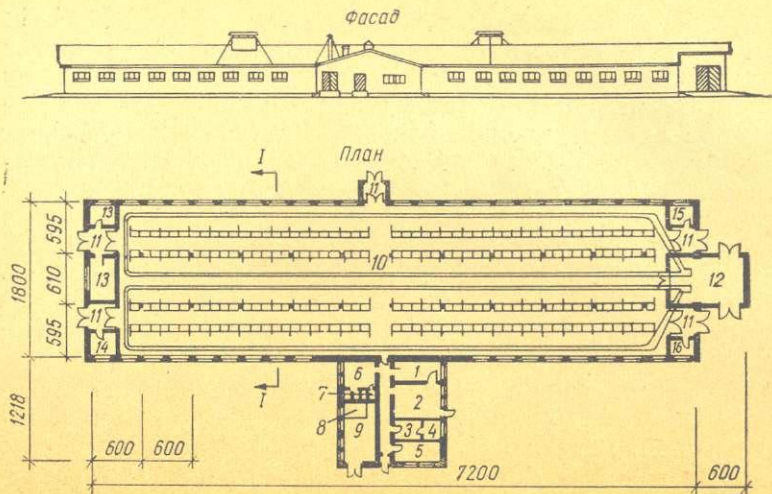


РИС. 1. Коровник на 200 коров с раздачей кормов кормораздатчиком ТВК-80А:

1 — моечная; 2 — молочная; 3 — вакуум-насосная; 4 — холодильная установка; 5 — лаборатория; 6 — комната персонала; 7 — душевая; 8 — венткамера; 9 — котельная; 10 — стойловое помещение; 11 — тамбуры; 12 — помещение навозоудаления; 13 — фуражная; 14 — помещение для концентратов; 15 — помещение для инвентаря; 16 — кладовая.

хоза». Наиболее приемлем для условий республики проект 801-22/66 и его модификация 801-22/68 на 200 коров молочного направления (рис. 1).

Проект предназначен для строительства в условиях Белоруссии и других районов страны с расчетной зимней температурой наружного воздуха минус 20—30°. Содержание коров — стойловое, привязное, в 4 ряда. Длина стойл — два ряда по 210 см и два ряда по 200 см, ширина — 120 см. Привязь быстродействующая групповая. Раздаются корма стационарными кормовыми транспортерами-раздатчиками ТВК-80А; приемные бункеры транспортеров выходят в специальный технологический проезд, где загружаются транспортными кормораздатчиками. Грубые корма, силос и зеленая масса загружаются непосредственно в приемные бункера транспортеров, остальные корма и корнеплоды предварительно подготавливаются в кормоцехе. Для удобства проведения зооветеринарных наблюдений за животными, а также на

случай временного выхода транспортеров ТВК-80А из строя между транспортерами выделен проезд шириной 90 см для раздачи корма ручной тележкой УТР-0,3.

Доеение производится в стойлах с помощью доильной установки молокопровод-200 «Даугава». К коровнику примыкает молочный блок, в котором имеются молочная, моечная, вакуум-насосная, машинное отделение, помещение для холодильной установки, лаборатория и комната персонала. В этом же блоке расположена котельная. Технологический процесс работы доильной установки включает промывку молокопровода и доильных аппаратов перед доением, подготовку вымени коровы к доению, доение и периодические контрольные дойки, транспортировку молока по молокопроводу в охладитель, охлаждение молока и сбор его в баки, циркуляционную промывку и дезинфекцию остального молочного оборудования. Установка молокопровод-200 «Даугава» комплектуется доильными аппаратами ДА-2 «Майга». При контрольных дойках между доильным аппаратом и молокопроводом включается морный цилиндр, с помощью которого производится зоотехнический учет индивидуальных надоев и отбор проб для определения жирности молока.

Навоз убирается двумя комплектами цепочно-скребковых транспортеров типа ТСН-3,0Б производительностью 3 т/час. В комплекте установки горизонтальный транспортер (расположен внутри стойлового помещения) и наклонный (выбрасывает навоз в прицепной транспорт). Включаются транспортеры периодически. Навоз в канавки рекомендуется сгребать только после того как транспортеры начнут работать.

Здание коровника имеет в плане прямоугольную форму с размерами в осях  $18 \times 72$  м. К нему примыкают молочный блок (размером  $12 \times 12$  м) и навозный тамбур ( $6,0 \times 7,5$  м). Фундаменты под стены — ленточные бутобетонные, под колонны — сборные железобетонные. Стены запроектированы из сплошной или облегченной кирпичной кладки. Покрытие вентилируемое, сборное, железобетонное из крупнопанельных плит типа ПКЖ по ГОСТу 7740-55, которые укладывают по сборным железобетонным балкам (серии ИИ-10Ж-1) при асбоцементном покрытии или по прогонам при мягкой кровле. Для утепления кровли применяется термолит,

минераловатные или фибролитовые плиты, пенобетон. Вентиляция покрытия осуществляется за счет притока воздуха через щели в уровне карниза. Кровля из волнистых асбестоцементных листов или рубероидная трехслойная с защитным слоем гравия, втопленным в горячую мастику. Полы в стойлах дощатые или асфальтобетонные; в комнате персонала и в комнате ветврача — деревянные; в молочной, моечной и душевой — из метлахской плитки; в вакуум-насосной и в помещениях для холодильной установки — цементные; остальные полы делают бетонные. В помещениях молочной и моечной стены на высоту 1,8 м облицовываются глазурованной плиткой.

В коровнике и вспомогательных помещениях предусматривается устройство вентиляции и отопления. Вентиляция приточно-вытяжного типа (вытяжка — через вытяжные шахты, приток — через подоконные щели). Воздухообмен в коровнике составляет 20 000 м<sup>3</sup>/час. Для восполнения недостающего тепла устанавливается два калорифера КФС. Подогретый воздух подается в коровник через верхнюю зону сосредоточенными выпусками. В холодные зимние месяцы и в переходные периоды года можно поддерживать таким образом в коровнике необходимый микроклимат.

Поение из автопоилок, суточный расход холодной воды — 20 м<sup>3</sup>, горячей — 2 м<sup>3</sup>. Канализация — лоткового типа.

#### Технико-экономические показатели коровника:

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| Площадь застройки . . . . .  | 1576 м <sup>2</sup> |
| Полезная площадь . . . . .   | 1432 м <sup>2</sup> |
| Строительный объем . . . . . | 6546 м <sup>3</sup> |
| Стоимость строительства      |                     |
| общая . . . . .              | 65,701 тыс. руб.    |
| на 1 голову . . . . .        | 328,51 руб.         |

Для раздачи кормов мобильным транспортом предназначен типовой проект 801-70 (рис. 2). Здание на 200 коров молочного и молочно-мясного направления. При строительстве фермы на 400, 600 коров здание может блокироваться с другим молочным блоком.

Содержание коров привязное, в индивидуальных стойлах, расположенных в 4 ряда с двумя кормовыми и тремя навозными проходами. Размеры стойл 120×190 —

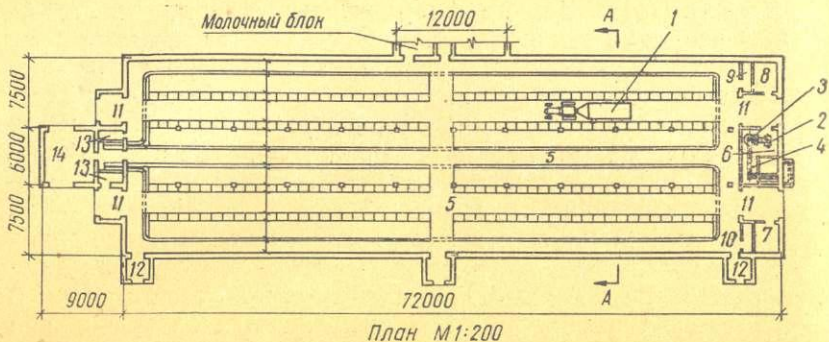


РИС. 2. Коровник на 200 коров с раздачей кормов мобильным транспортом:

1 — кормораздатчик тракторный; 2 — тележка ручная; 3 — мойка-корнерезка; 4 — транспортер корнеклубнеплодов; 5 — стойловое помещение; 6 — кормоприготовительная; 7 — помещение для хранения подстилки; 8 — помещение для хранения концентратов; 9 — фуражная; 10 — вход на чердак; 11, 12 — тамбур; 13 — инвентарная; 14 — навозоуборочное помещение.

200 см. Вдоль каждого ряда стоек устанавливаются стационарные кормушки, одной из продольных сторон выходящие в кормовой проход, что дает возможность нормировать кормление в зависимости от продуктивности, следить за поедаемостью кормов и облегчает очистку кормушек. Чтобы лучше использовать на раздаче кормов любые мобильные средства, ширина кормового прохода делается 2,38 м.

В состав здания коровника входят, помимо стойлового помещения, также молочный блок производительностью 3 т молока в сутки, пункт искусственного осеменения, бытовые помещения и котельная. В стойловом помещении предусмотрены санитарные стойла, огороженные плотной деревянной перегородкой высотой 1,7 м, для предварительной изоляции заболевших животных. Количество их составляет 2—3% от всего поголовья. В чердачном помещении хранятся грубые корма, текущий запас концентратов — в помещении, расположенном в торцевой части здания; сочные корма и подстилка — на отведенных в хозяйстве площадках.

У входах в коровники предусмотрены дезобарьеры. Для прогулок коров устраиваются выгульные дворы. Перед входами в коровник устраивают подъездные площадки с твердым покрытием.



Здание прямоугольной формы с размером в осях 21×72 м (без пристроек). Фундамент под стены возводится из бутового камня, под колонны — сборные железобетонные башмаки. Каркас неполный сборный железобетонный по серии ИИ-10Ж-1. Стены из кирпича, перекрытие — сборное железобетонное, кровля из асбестоцементных листов по деревянной обрешетке и деревянным стропилам. Полы в отдельных помещениях коровника делают деревянные, бетонные и из керамических плиток; окна и двери — деревянные. Вентиляция приточная с механическим побуждением, вытяжная — естественная; канализация — хозяйственно-фекальная в наружную сеть, жижа отводится в жижесборники.

Раздача кормов осуществляется кормораздатчиком ПТУ-10К; доение — молокопроводом-200 или доильными аппаратами (ДАС-2 или ДА-3М); уборка навоза — цепочно-скребковыми транспортерами ТСН-2 или ТСН-3,0Б.

#### Технико-экономические показатели:

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Объем строительный . . . . .    | 6460,0 м <sup>3</sup> |
| на корову . . . . .             | 32,44 м <sup>3</sup>  |
| используемого чердака . . . . . | 3940,0 м <sup>3</sup> |
| Площадь застройки . . . . .     | 1691 м <sup>2</sup>   |
| полезная . . . . .              | 1575,8 м <sup>2</sup> |
| Сметная стоимость               |                       |
| общая . . . . .                 | 58,07 тыс. руб.       |
| на 1 корову . . . . .           | 406,0 руб.            |

Основным проектом зданий для телят до 6-месячного возраста, рекомендуемых для строительства в колхозах и совхозах Белорусской ССР, является типовый проект № 801-130 (рис. 3), разработанный институтом «Белгипросельстрой» совместно с сотрудниками отдела зоогигиены Белорусского научно-исследовательского института животноводства (С. И. Плященко, И. Ф. Леткевич). Проект разработан для строительства в условиях Белоруссии, а также в климатических районах с расчетной зимней температурой наружного воздуха минус 25°.

Телятник предназначен для содержания 332 телят на молочной ферме в 400 коров и имеет отделение для отела на 40 коров, профилакторий на 46 мест для содержания телят в переносных индивидуальных клетках, отделение

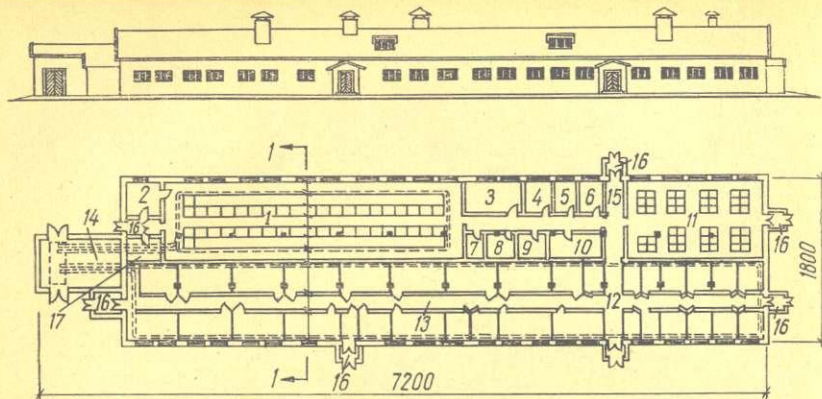


РИС. 3. Телятник на 332 головы с родильным отделением на 40 мест:

1 — родильное отделение на 40 коров; 2 — помещение санобработки коров; 3 — молочная; 4 — моечная; 5 — гардеробная; 6 — комната персонала; 7 — венткамера; 8 — помещение для взвешивания телят; 9 — инвентарная; 10 — фуражная; 11 — профилакторий на 46 мест; 12, 13 — помещение для содержания телят от 16 дней до 6 месяцев на 286 голов; 14 — помещение навозоудаления; 15 — коридор; 16 — тамбур.

выращивания на 286 телят в возрасте от 16 дней до 6 месяцев с содержанием в групповых станках. Стельные коровы в родильном отделении содержатся на свободной привязи в течение 10—16 дней до и после отела, доятся вручную, молоко используется для выпойки телят. В родильном отделении предусмотрено помещение для санитарной обработки коров, поступающих на отел. Для обеспечения более надежной изоляции и недопущения разноса инфекции в случае ее возникновения родильное отделение имеет самостоятельный вход и выход и отдельно смонтированную скребковую установку для удаления навоза. Пути подвоза кормов к родильному отделению и секции для телят старше 15-дневного возраста не перекрещиваются.

Новорожденных телят взвешивают и передают из родильного отделения в профилакторий, выделенный в отдельное помещение. Здесь их содержат до 10—15-дневного возраста в индивидуальных клетках размером 1,0 × 1,2 м. В профилактории предусмотрено стационарное оборудование для ультрафиолетового облучения телят. Между профилакторием и родильным отделением раз-

мещены помещения молочной и моечной с механизированной мойкой и сушкой молочной посуды. В молочной установлена ванна для подогрева молока до температуры 40° перед выпаиванием телят, а также для охлаждения на период хранения.

В 10—15-дневном возрасте телят взвешивают и передают в отделение выращивания, которое подразделяется на две части: одна на 90 мест — для содержания телят до 2-месячного возраста группами по 4—5 голов (площадь пола на одну голову 1,2 м<sup>2</sup>), вторая — на 196 мест для содержания телят 2—6-месячного возраста группами по 6—13 голов (площадь пола на одну голову 1,5 м<sup>2</sup>). Содержание телят — беспривязное, с ежедневно сменяемой подстилкой. Помещение для телят старше 10—15-дневного возраста изолировано от родильного отделения и профилактория капитальной продольной стеной, имеющей лишь проход для передачи телят из профилактория в секцию для телят младшего возраста. Такая планировка значительно упрощает проведение ветеринарно-санитарных мероприятий и снижает опасность распространения инфекционных и инвазионных заболеваний. 6-месячных телят переводят на специализированную ферму для доращивания.

Все виды кормов (кроме молока) подвозятся к телятнику в готовом виде из общефермского кормоцеха мобильным транспортом. Грубые корма хранятся в чердачном помещении. В родильном отделении корма раздают с ручных тележек ЦТР-3, в помещении для телят можно использовать любой малогабаритный транспорт с шириной колеи не более 153 см. Выпаивают телят в профилактории вручную. Воду животные получают из автоматических поилок.

Уборка навоза механизирована скребковыми транспортерами ТСН-2. По наклонному выгрузному желобу навоз сбрасывается в транспортные средства, которые вывозят его в места складирования.

Здание телятника имеет в плане прямоугольную форму с размерами в осях 18×72 м с сеткой внутренних опор 6×6 м. К зданию примыкает помещение навозоудаления размером 6×9 м. Здание запроектировано с неполным железобетонным каркасом и чердаком. Фундаменты под стены — ленточные бутобетонные, наружные и внутренние стены — из кирпича, чердачное пе-

скрытие — сборное железобетонное из крупнопанельных плит, кровля — из волнистых асбестоцементных листов. Полы в стойлах родильного отделения и частично в помещении для содержания телят, а также в гардеробной и комнате персонала — дощатые; в помещении для содержания телят, профилактории и помещении для санобработки коров — асфальтированные, остальные — бетонные.

В подсобных помещениях телятника и профилактория запроектирована система парового отопления. Вентиляция — приточная с механическим побуждением. Подается воздух приточной вентиляционной станцией, оборудованной центробежным вентилятором и калорифером. Вытяжка через шахты. В переходный и летний периоды увеличение воздухообмена обеспечивается установкой трех осевых вентиляторов ОБ-320 № 6.

Канализация лоткового типа. Водо- и электроснабжение — от общеперформских сетей. В телятнике запроектирован комплекс необходимых вспомогательных помещений: комната персонала, вентиляционная камера, фуражная, инвентарная, весовая, бытовые помещения.

#### Технико-экономические показатели:

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Площадь застройки . . . . .  | 1469,4 м <sup>2</sup> |
| Полезная площадь . . . . .   | 1333,5 м <sup>2</sup> |
| Строительный объем . . . . . | 4794,0 м <sup>3</sup> |
| Стоимость строительства:     |                       |
| общая . . . . .              | 56,06 тыс. руб.       |
| на одну голову . . . . .     | 150,69 руб.           |

Для молодняка старше 6 месяцев может быть рекомендован типовой проект 801-124, разработанный «Гипронисельхозом» для ферм крупного рогатого скота молочно-мясного направления на 400 или 800 коров, для ферм выращивания ремонтного молодняка, а также для реконструкции существующих ферм.

В здании размещается 336 голов молодняка крупного рогатого скота, в том числе в возрасте от 6 до 12 месяцев — 187, от 12 до 20 месяцев — 118 и от 20 до 24 месяцев (нетелей) — 31 голова. Содержание привязное, в стойлах в 4 ряда. Размер стойл 120×60 и 120×75 м для животных до 12 месяцев и 170×75 и 170×100 м для животных старших возрастов.

Все основные производственные процессы механизированы.

рованы. Зеленая масса и силос подвозятся и раздаются в кормушки прицепным тракторным раздатчиком ПТУ-10К; корнеплоды, грубые и концентрированные корма — тележками УТР-0,3 с раздачей вручную. Корнеплоды и грубые корма можно подвозить в предварительно измельченном виде, а при необходимости и в виде кормовой смеси, приготовленной в кормоприготовительном пехе. Большая часть грубых кормов (80% годовой потребности) хранится на чердаке здания, остальные корма, а также годовая потребность силоса, корнеплодов и полугодовой запас подстилки — на территории фермы.

Убирают навоз ежедневно скребковым транспортером ТСН-2 или ТСН-3,0Б или штанговым ТШ-30А, грузят в тракторный прицеп, который устанавливается в специальном помещении, и вывозят в навозохранилище. С выгульных площадок навоз убирают погрузчиком-экскаватором ИЭ-0,8, оборудованным бульдозерной навеской и агрегатированным с трактором.

Стойла оборудуются привязями с устройством для группового отвязывания. Для взвешивания животных в здании установлены весы ВПС-1. У въездов — дезбарьеры. Для прогулки животных возле зданий имеется огражденный выгульный двор без твердого покрытия площадью 10 м<sup>2</sup> на одну голову.

В здании запроектировано чердачное помещение для грубых кормов. Оно прямоугольной формы размером 18×72 м (в осях) с пристройкой 6×9 м. Высота помещения до низа выступающих конструкций 2,15 м. В здании располагаются: помещение для содержания животных, фуражные для хранения текущего запаса кормов, инвентарные, навозоуборочное помещение, вентиляционные камеры и помещение для дежурного персонала.

Фундаменты под стены ленточные из бутового камня, под колонны — сборные железобетонные. Стены — кирпичные, сборный железобетонный каркас состоит из колонн и прогонов. Чердачное перекрытие сделано из сборных железобетонных плит, стропила — деревянные, а кровля из волнистых асбестоцементных листов. Полы в стойлах и в помещении для персонала устраивают из досок по лагам, втиснутым в глину, в остальных помещениях бетонные. Окна, двери и ворота деревянные.

Стойловое помещение оборудовано устройством для

воздушного отопления путем подогрева приточного воздуха. В холодное время года действует механическая вентиляция с естественной вытяжкой через шахты, в теплые и переходные периоды года — приток естественный.

Водоснабжение осуществляется от наружного водопровода фермы, поение — из автопоилок ПА-1. Навозная жижа и сточные воды от мытья помещений и кормушек стекают по навозным лоткам в приямок, откуда отводятся в жижесборник. Электроэнергией помещение снабжается от внутрифермских сетей.

#### Технико-экономические показатели:

|                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Площадь застройки . . . . .         | 1438 м <sup>2</sup>   |
| Полезная площадь . . . . .          | 1335 м <sup>2</sup>   |
| Объем строительный, всего . . . . . | 4593,0 м <sup>3</sup> |
| на одну голову . . . . .            | 14,7 м <sup>3</sup>   |
| Сметная стоимость, общая . . . . .  | 54,59 тыс. руб.       |
| на одну голову . . . . .            | 162,50 руб.           |

Для содержания откормочного поголовья крупного рогатого скота рекомендуется несколько типовых проектов (№ 801-104 и 801-108 «Белгипросельстроя», № 801-120 и 801-124 «Гипронисельхоза» и др.). Основным проектом, принятым в Белорусской ССР, является типовой проект № 801-104 (рис. 4).

Здание предназначено для содержания 334 голов молодняка крупного рогатого скота, откармливаемого на жоме. Строится оно в составе откормочных ферм на 1000, 2000, 3000 и 6000 голов. Животные в этом здании содержатся на свободной привязи, размеры стойл для молодняка 75×165 см, а для взрослого скота 100××185 см.

Корма раздаются прицепными транспортными кормораздатчиками ПТУ-10К, которые движутся по кормовым проездам. Вместо ПТУ-10К могут быть применены для этих целей кормораздатчики КТУ-10 или РЗМ-ЗД. Концентрированные корма раздаются кормораздатчиком КУТ-3,0А.

Убирается навоз внутри здания двумя горизонтальными транспортерами ТСН-3,0Б. От зданий его удаляют скребковым транспортером ТСН-1 или самосвальными тракторными прицепами. В первом случае навоз горизонтальными транспортерами ТСН-3,0Б подается в поперечный канал, по которому транспортер ТС-1—в об-

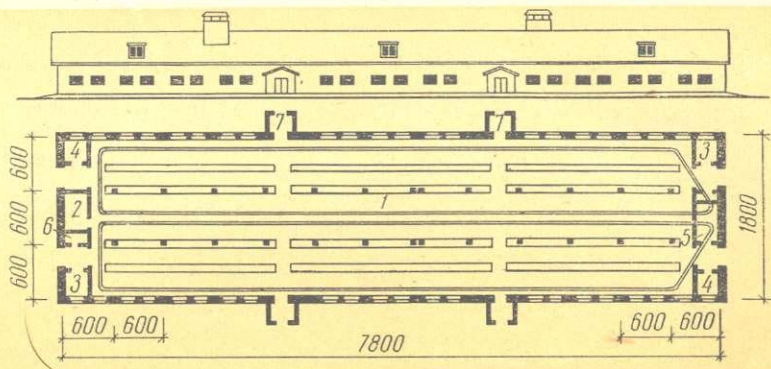


РИС. 4. Здание на 336 голов молодняка привязного содержания: 1 — стойловое помещение; 2 — вентиляционная камера; 3 — помещение для хранения текущего запаса кормов; 4 — инвентарная; 5 — навозный тамбур; 6 — выход на чердак.

щепермский навозосборник. Из навозосборника его вывозят на компостирование или непосредственно на поля. Во втором варианте навоз наклонными транспортерами установки ТСН-3,0Б подается в прицеп 2ПТС-4М и вывозится за пределы фермы.

Здание запроектировано в полном железобетонном каркасе с сеткой колонн  $6 \times 6$  м и имеет размеры в плане  $18 \times 78$  м. Фундаменты под кирпичные стены ленточные бутобетонные, под колонны — сборные железобетонные. Стены — из кирпича сплошной кладки. Покрытие — вентилируемое, сборное, железобетонное из крупнопанельных плит. В качестве утеплителя применяются цементный фибролит или пенобетон. Вентилируется покрытие за счет притока воздуха через щели в уровне карниза. Кровля — рубероидная трехслойная с защитным слоем гравия, втопленным в горячую мастику. Полы в стойлах устраивают асфальтобетонные или деревянные по лагам, втопленным в глину. В остальных помещениях полы бетонные. Вентиляция в помещении устраивается с механическим побуждением. Воздух подается естественным путем через надоконные щели по  $7260 \text{ м}^3/\text{час}$  и  $15\,520 \text{ м}^3/\text{час}$  механическим путем в верхнюю зону сосредоточенными выпусками. Для подачи воздуха приточная станция оборудуется центробежным вентилятором ЦЧ-70 № 8 и калорифером. Удаляется воздух через вытяжные шахты. Для более интенсивного

проветривания в переходный и летний периоды рекомендуется установка двух осевых вентиляторов.

Поят животных из автопоилок. Водоснабжение и электроснабжение из общефермских сетей.

#### Технико-экономические показатели:

|  |                        |
|--|------------------------|
| Площадь застройки . . . . .            | 1512,53 м <sup>2</sup> |
| Полезная площадь . . . . .             | 1400,86 м <sup>2</sup> |
| Строительный объем . . . . .           | 5705,11 м <sup>3</sup> |
| Стоимость строительства, общая . . . . | 59,03 тыс. руб.        |

Для откормочных хозяйств, использующих барду, разработан проект 801-108. Основные технологические данные и технико-экономические показатели его такие же, как в проекте 801-104.

В связи со специализацией и концентрацией сельскохозяйственного производства в сельском строительстве стремятся к строительству более крупных отдельных зданий и животноводческих комплексов, оснащенных современным технологическим оборудованием и новейшими средствами механизации производственных процессов. На таких фермах создаются лучшие условия для труда животноводов.

Для экспериментальной базы «Будагово» «Белгипро-сельстроем», БелНИИЖ'ем и ЦНИИМЭСХ'ом разработан проект фермы на 400 коров. По этому проекту все поголовье коров фермы размещается в одном здании (рис. 5). Оно запроектировано в неполном железобетонном каркасе. В плане здание прямоугольное, размеры в осях 33×75,6 м, по продольной стене постройки молочный блок прямоугольный в плане, размеры в осях 12×18 м. Для дневного света в среднем пролете вдоль здания предусмотрен фонарь. Стены из сплошной кирпичной кладки. Покрытие совмещенное вентилируемое, в качестве утеплителя применен пенобетон. Кровля рулонная из трех слоев рубероида с защитным слоем гравия, втопленного в горячую мастику. Полы в проездах бетонные, в стойлах из легкого бетона с покрытием из плит, разработанных БелНИИЖ и Минским НИИСМ. В молокосливной, моечной и лаборатории полы из керамических плиток, в бытовом помещении и комнате механика — деревянные, в пункте искусственного осеменения — асфальтобетонные, в остальных помещениях — цементные.



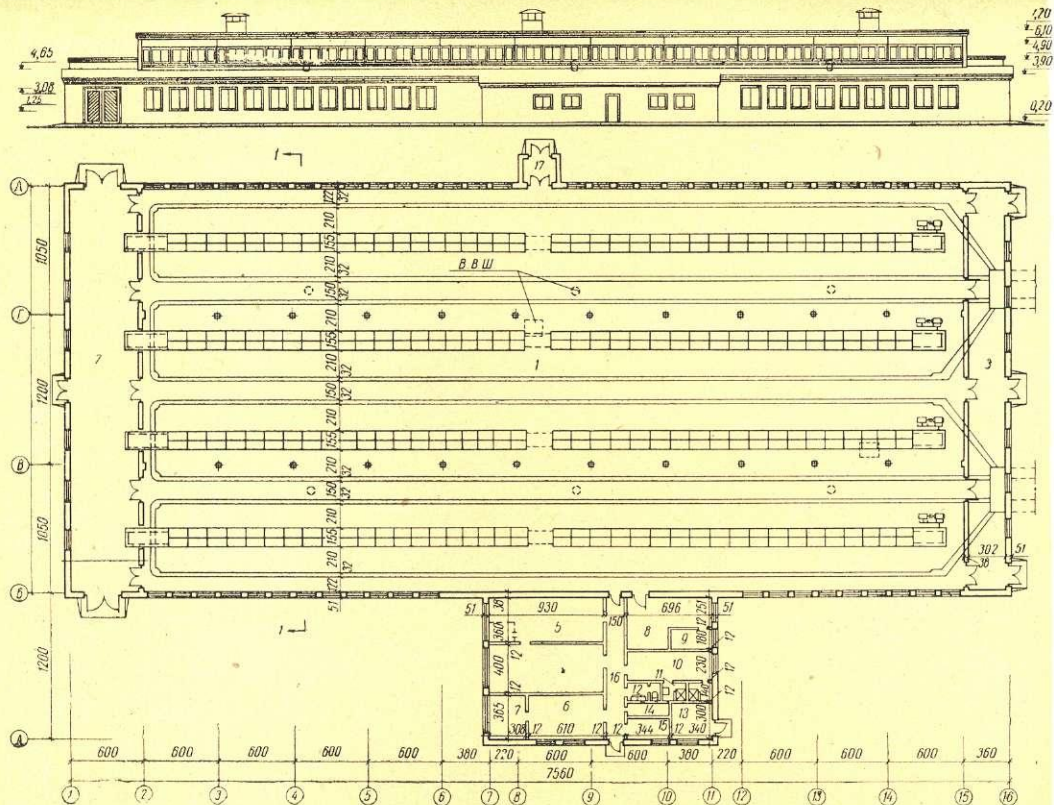


Рис. 5. Коровник на 400 голов (экспериментальный проект):

1 — помещение для содержания коров; 2 — технологический проезд; 3 — навозный тамбур; 4 — молокосливная; 5 — мочная; 6 — вакуум-насосная; 7 — помещение холодильных установок; 8 — пункт искусственного осеменения; 9 — лаборатория; 10 — бытовое помещение; 11 — душевая; 12 — санузел; 13 — венткамера; 14 — кладовая; 15 — комната механика; 16 — коридор; 17 — тамбур.

Вентиляция приточно-вытяжная принудительная, приток осуществляется центробежными вентиляторами в верхнюю зону, а вытяжка — через шахты. В переходные и летние периоды воздух удаляется совместной работой вытяжных шахт и шести крышных вентиляторов. При эксплуатации системы могут быть использованы также надоконные щели и открывающиеся фрамуги фонарей. Для создания необходимого микроклимата в зимний и переходные периоды года коровник оборудован калориферной установкой.

Сточные воды от здания коровника отводятся в наружную сеть канализации. Навозохранилище запроектировано заглубленным, четырехугольным в плане, размером  $125 \times 13,5$  м с пандусом для транспорта.

Размещаются коровы в восемь рядов по 50 голов в каждом ряду на привязях.

Кормление скота осуществляется из передвижных кормушек кормораздатчиком УРК-1 конструкции ЦНИИМЭСХ, который в технологическом проезде загружается грубыми кормами, силосом и измельченными корнеплодами из тракторного кормораздатчика или прицепа. Концкорма подаются в расходные бункеры с дозаторами, расположенными над кормораздатчиком, откуда они поступают в кормушки. Поение из автопоилок ПА-1.

Доятся коровы молокопроводом-200 «Даугава». Чтобы обеспечить нормальный режим доения животных в наиболее удаленных от молочного блока стойлах, проектируются передвижные станции перекачки и электромеханическое доение в доильные ведра.

Навоз из коровника убирается четырьмя установками ТСН-3,0Б, наклонные транспортеры которых уложены в траншеи и подают навоз непосредственно в навозохранилище.

Кроме коровника, в составе фермы предусмотрены телятник на 332 головы; корнеплодохранилище на 1000 т с кормоприготовительным отделением, где оборудован пункт мойки и измельчения; склад концкормов, четыре навеса для грубых кормов на 200 т каждый; навес для подстилки на 200 т; три траншеи для силоса на 1000 т; площадка для сенажных башен; навозохранилище на 4500 т; ветпункт; автоскважина с насосной станцией; водонапорная башня и другие вспомогательные постройки. Ферма радиофицирована и телефонизирована.

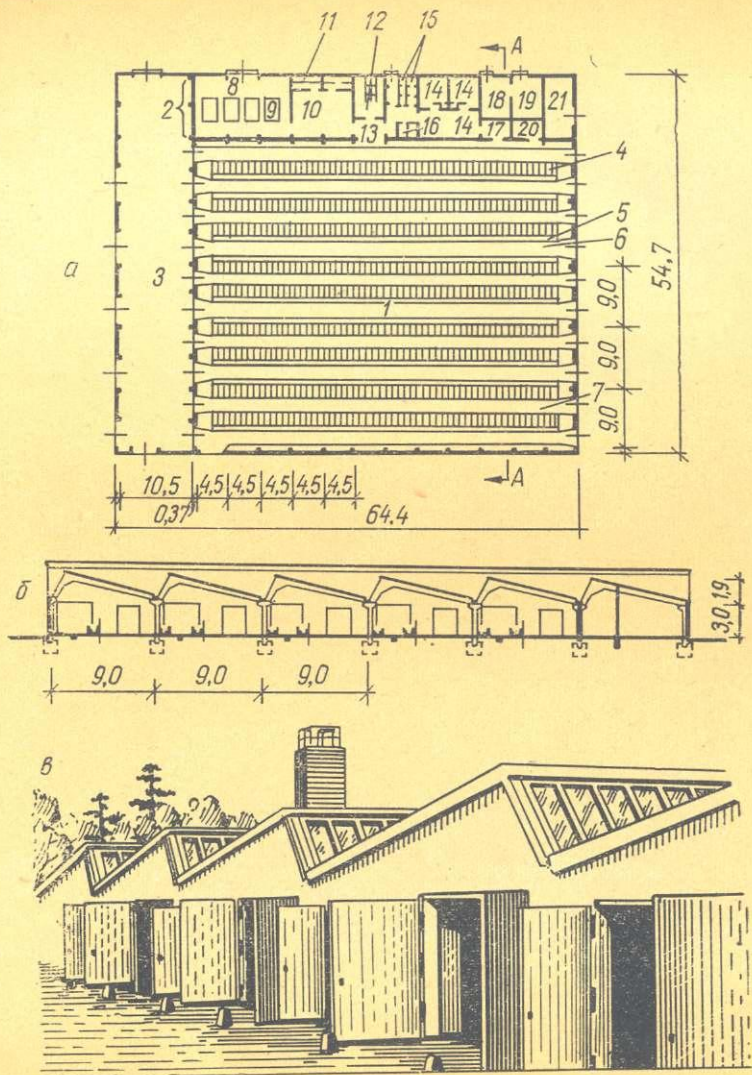


РИС. 6. Коровник на 396 голов:

*a* — план; *б* — разрез по А-А; *в* — вид со стороны фасада; 1 — стойловое помещение; 2 — молочная; 3 — кормоприготовительная; 4 — стойло; 5 — кормовой лоток; 6 — кормовой проезд; 7 — навозный проезд; 8 — молокосливная; 9 — молочный танк; 10 — моечная; 11 — компрессорная; 12 — вакуум-насосная; 13 — коридор; 14 — комната обслуживающего персонала; 15 — уборная; 16 — кладовая; 17 — кабинет ветврача; 18 — котельная; 19 — склад угля; 20 — запасное помещение; 21 — помещение для хранения инвентаря.

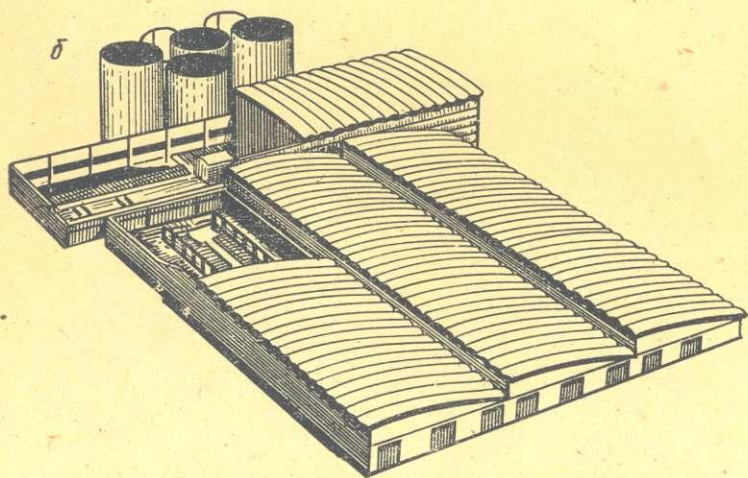
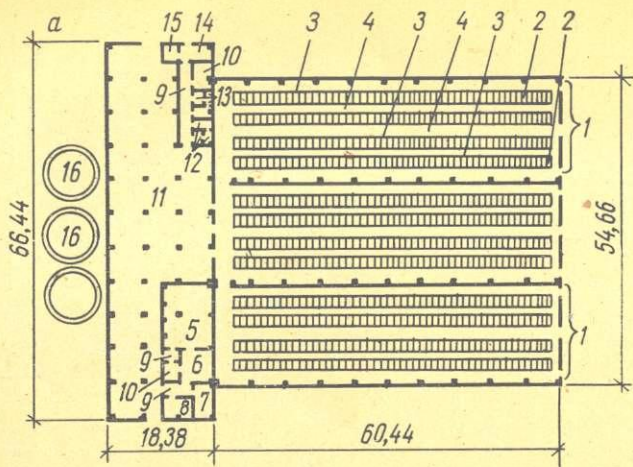


РИС. 7. Коровник на 600 голов:

*a* — план; *б* — общий вид; 1 — секция на 200 коров; 2 — стойло; 3 — навозный проход; 4 — кормовой стол; 5 — молочная; 6 — моечная; 7 — помещение с холодильной установкой; 8 — вакуум-насосная; 9 — коридор; 10 — помещение персонала; 11 — кормоцех; 12, 13 — душевая, гардероб и санузел; 14 — котельная; 15 — склад угля; 16 — силосные башни.

Представляет интерес проект здания коровника на 396 голов, разработанный в ГДР (рис. 6). В коровнике имеется помещение для животных с девятью рядами коротких стойл, пятью кормовыми и пятью навозными проездами, молочная и кормоприготовительная со складом концентрированных кормов и площадкой для размещения средств транспортирования и раздачи кормов.

На рис. 7 приведено решение фермы крупного рогатого скота на 600 голов. Здание представляет собой блок помещений трехсекционного коровника с молочной, кормоцехом, котельной и рядом подсобных помещений. Рядом с кормоцехом расположена группа силосных башен. Доеение производится в молокопровод, навоз удаляется нестационарным автопогрузчиком.

Ранее нами указывалось, что при создании новых животноводческих ферм более целесообразно строительство не отдельных зданий, а целых комплексов. Учитывая, что в условиях Белоруссии оптимальными по размеру являются фермы на 400—600 коров, мы приводим несколько вариантов схем планировки ферм крупного рогатого скота указанных размеров, разработанных «Белгипросельстроем» и «Гипросельхозом».

### **Ферма крупного рогатого скота на 400 коров с раздачей кормов мобильным транспортом**

---

Проектом планировки предусмотрено разместить коров в двух коровниках на 200 голов каждый, сблокированных общей молочной (типовой проект 801-125), телят до 6-месячного возраста — в здании телятника на 332 головы с родильным отделением, молодняк — в здании для беспривязного содержания 334 голов (рис. 8).

Содержание коров привязное, телят и молодняка в зависимости от возраста — в индивидуальных клетках и группами. При зданиях устраиваются выгульные площадки.

Для переработки и приготовления кормов запроектирован механизированный кормоцех, сблокированный со складом концентратов и корнеплодохранилищем. Грубые

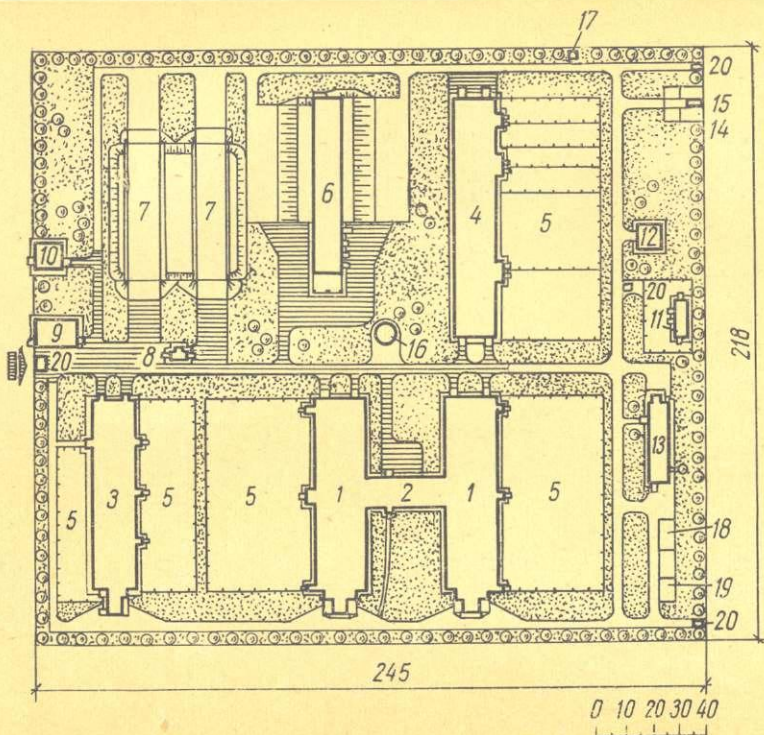


РИС. 8. Ферма с кормоцехом на 400 голов:

1 — коровник; 2 — молочный блок; 3 — телятник с родильным отделением; 4 — здание для молодняка; 5 — выгульные дворы; 6 — кормоцех; 7 — траншеи для хранения силоса; 8 — автовесы; 9 — санпропускник; 10 — служебно-бытовое здание; 11 — изолятор; 12 — ветпункт; 13 — котельная; 14 — загоны для животных; 15 — эстакада для погрузки животных; 16 — пожарный резервуар; 17 — дворовая уборная; 18 — площадка для угля; 19 — площадка для золы; 20 — дезобарьер.

корма хранятся в чердачных помещениях основных зданий, силос — в силосохранилищах.

В составе фермы предусмотрены ветеринарный комплекс, бытовое здание и другие вспомогательные сооружения. Силос и приготовленные корма из кормоцеха в животноводческие помещения подаются прицепным кормораздатчиком типа ПТУ-10К.

Коров доят в стойлах с помощью установки ДАС-2 или ДА-3М. Молоко во флягах ручными тележками ТБ-1

перевозят в молочную, обрабатывают на очистителе-охладителе ООМ-1000А, откуда перекачивают в танк ТМГ-2 для хранения. Доеение может осуществляться и молокопроводом-200 «Даугава».

Навоз удаляется из коровника скребковым транспортером ТСН-2 или ТСН-3,0Б в тракторный прицеп 2ПТС-4М, а из здания для молодняка — бульдозером 1—2 раза в год. Ферма благоустроена, у входов и выходов предусмотрены дезобарьеры.

#### Технико-экономические показатели:

|  |                        |
|--|------------------------|
| Площадь участка . . . . .                      | 5,34 га                |
| Площадь застройки зданиями . . . . .           | 11920,4 м <sup>2</sup> |
| Площадь выгульных дворов . . . . .             | 11540,0 м <sup>2</sup> |
| Дороги и площадь с твердым покрытием . . . . . | 4450,0 м <sup>2</sup>  |
| Зеленые насаждения и газоны . . . . .          | 20174,6 м <sup>2</sup> |
| Плотность застройки . . . . .                  | 43,8%                  |
| Годовой выход молока . . . . .                 | 11600 ц                |
| Общий привес . . . . .                         | 1451 ц                 |
| Выход навоза . . . . .                         | 10498 т                |
| Количество обслуживающего персонала . . . . .  | 55 чел.                |
| Стоимость строительства . . . . .              | 623394 руб.            |
| Стоимость 1 скотоместа (на 1 корову) . . . . . | 1058 руб.              |
| Стоимость 1 ц молока . . . . .                 | 14,36 руб.             |
| Стоимость 1 ц привеса . . . . .                | 90,52 руб.             |
| Окупаемость фермы . . . . .                    | 5,12 года              |
| Коэффициент рентабельности . . . . .           | 0,190                  |

### Ферма на 600 коров с раздачей кормов ТВК-80А

Проектом планировки принято размещать коров в трех зданиях коровников на 200 голов каждый (рис. 9). Телята до 6 месяцев размещаются в здании телятника на 332 головы с родильным отделением на 40 мест и в телятнике на 130 голов с родильным отделением на 22 места. Содержание коров привязное, телят в зависимости от возраста — в индивидуальных клетках или группами. При зданиях для содержания скота предусмотрены выгульные площадки.

Для переработки и приготовления кормов запроектирован механизированный кормоцех, заблокированный со складом концентратов и корнеплодохранилищем. Грубые

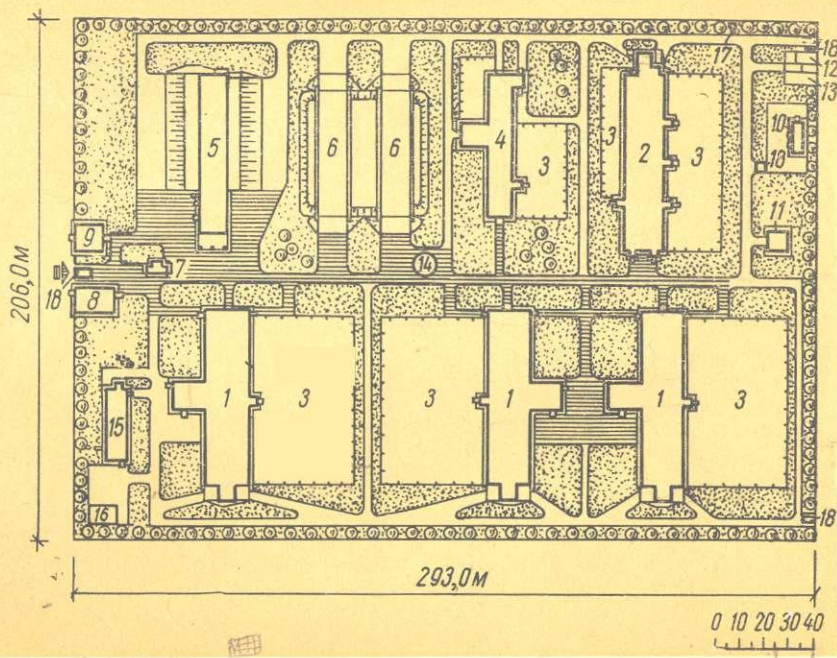


РИС. 9. Ферма на 600 коров;

- 1 — коровник; 2 — телятник на 332 головы; 3 — выгульные дворы;  
 4 — телятник на 120 голов; 5 — кормоцех; 6 — силосные траншеи;  
 7 — автовесы; 8 — санпропускник; 9 — служебно-бытовое здание;  
 10 — изолятор; 11 — ветпункт; 12 — эстакада для погрузки животных;  
 13 — загоны для животных; 14 — пожарный резервуар;  
 15 — котельная; 16 — площадка для угля; 17 — дворовая уборная;  
 18 — дезобарьер.

корма хранятся в чердачных помещениях основных зданий, силос — в силосохранилищах. Раздача кормов в коровнике предусмотрена стационарными кормораздатчиками-транспортёрами ТВК-80А. Приемные бункеры транспортёров загружаются кормами из прицепных кормораздатчиков.

В составе фермы также предусмотрены ветеринарный комплекс, бытовое здание и другие вспомогательные здания и сооружения.

Доят коров в стойлах доильной установкой молокопровод-200 «Даугава». Молоко транспортируется в молочную, где охлаждается и собирается в стационарный танк, из которого перекачивается в молоковозы.



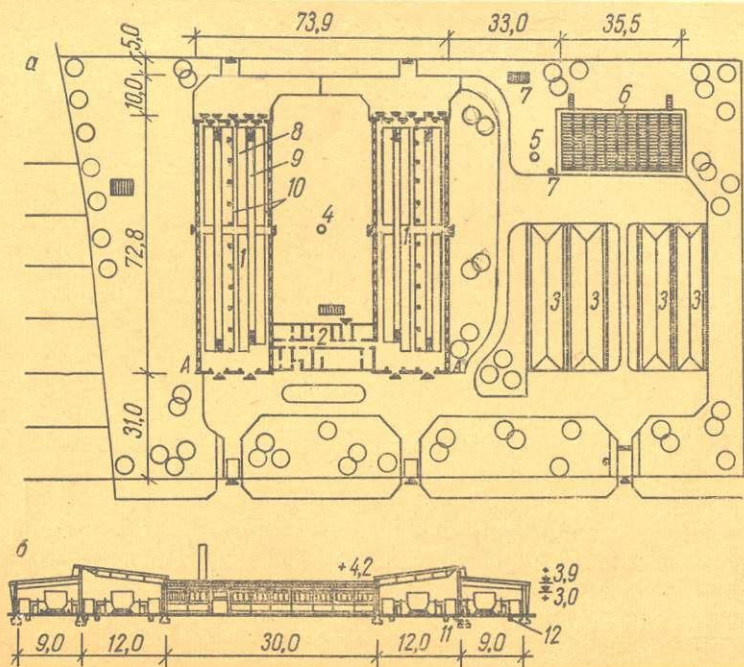


РИС. 10. Ферма на 450 коров:

*a* — план; *б* — разрез по А-А; 1 — коровник на 225 голов; 2 — молочное отделение; 3 — силосная траншея; 4 — колодец для стоков; 5 — жижесборник; 6 — навозосборник; 7 — насосная; 8 — стойла; 9 — кормовой проезд; 10 — навозный проход; 11 — навозо-жижесборный канал; 12 — навозная решетка.

Навоз из коровников убирается двумя комплектами цепочно-скребковых транспортеров ТСН-2,0Б в прицеп типа ПТС-2 или в электрифицированную вагонетку ВНЭ-1Б. В телятниках навоз также убирается транспортерами, с выгульных площадок — погрузчиком-экскаватором ПЭ-0,8, оборудованным бульдозерной навеской.

Поят все группы животных из автопоилок. Ферма благоустроена, с зеленым ограждением, у входов и выходов установлены дезобарьеры.

#### Технико-экономические показатели фермы:

|   |                        |
|---|------------------------|
| Площадь участка . . . . .                       | 6,04 га                |
| Площадь застройки зданий и сооружений . . . . . | 11632,4 м <sup>2</sup> |

|  |                        |
|--|------------------------|
| Площадь выгульных дворов . . . . .             | 12055,0 м <sup>2</sup> |
| Дороги и площадки с твердым покрытием . . .    | 3980,0 м <sup>2</sup>  |
| Зеленые насаждения и газоны . . . . .          | 26350,0 м <sup>2</sup> |
| Плотность застройки . . . . .                  | 39,3 %                 |
| Годовой выход молока . . . . .                 | 17400 ц                |
| Общий привес . . . . .                         | 963 ц                  |
| Выход навоза . . . . .                         | 13451 т                |
| Количество обслуживающего персонала . . . . .  | 71 чел.                |
| Стоимость строительства . . . . .              | 661950 руб.            |
| Стоимость 1 скотоместа (на 1 корову) . . . . . | 1103 руб.              |
| Себестоимость 1 ц молока . . . . .             | 13,30 руб.             |
| Окупаемость фермы . . . . .                    | 5,3 года               |
| Коэффициент рентабельности . . . . .           | 0,175                  |

В ГДР экономическими исследованиями на ближайшие годы установлена оптимальная концентрация поголовья крупного рогатого скота на ферме также в пределах 400—600 голов. Приводим одно из типовых решений на 450 дойных коров (рис. 10).

Основными производственными зданиями на ферме являются два коровника на 225 голов каждый, объединенные молочной. По соседству с ними размещены 4 наземные силосные траншеи общей емкостью 4 тыс. м<sup>3</sup>, колодец для стоков, навозожижесборник с насосной для перекачки разжиженного навоза в автоцистерны. Родильное отделение, телятник, здание для молодняка и складские строения находятся на соседней площадке.

Каждый коровник размерами в плане 21×72,8 м — четырехрядный с короткими стойлами, двумя кормовыми проездами и тремя навозными проходами. Вдоль ряда стойл над навозо-жигесточными каналами расположены навозные решетки. Доеение коров осуществляется в стойлах в молокопровод, по которому молоко поступает в молочную. В здании молочной предусмотрены помещения с оборудованием для сбора, охлаждения, хранения и обработки молока, а также служебные и вспомогательные помещения (комната обслуживающего персонала, котельная со складом угля и т. п.). Корма в кормовые лотки подаются с помощью автомобилей из складских зданий, силосных траншей и полей. Навоз убирается по каналу гидросмывом методом подпора.

Коровники двухпролетные; ширина пролетов 12 и 9 м. Шаг наружных колонн — 3, внутренних — 6 м. Несущие конструкции здания железобетонные и деревянные. Здания коровников и молочной — каркасные,

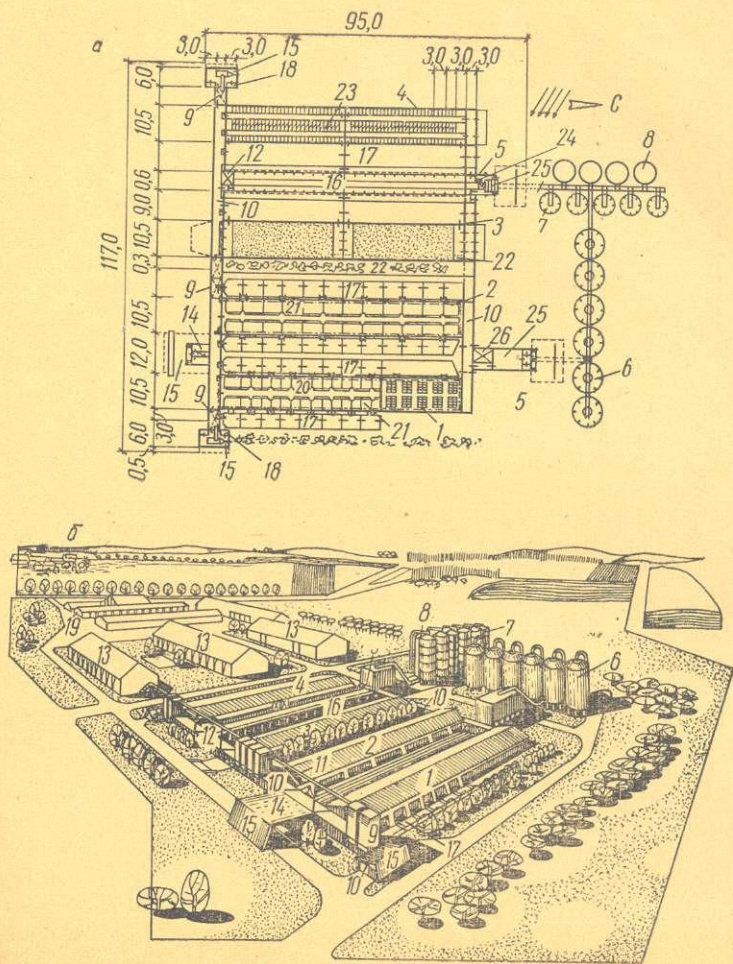


РИС. 11. Ферма на 500 телят и 500 голов молодняка крупного рогатого скота:

*a* — план; *б* — вид сверху; 1 — телятник на 260 голов; 2 — то же на 240 голов; 3, 4 — здания на 260 и 240 голов молодняка; 5 — кормоцех; 6, 7, 8 — башни для сеной сечки, сенажа и силоса; 9, 13 — склады подстилочных материалов; 10 — крытый переход; 11 — пневмопровод; 12 — ветпункт; 14 — весовая; 15 — погрузочная площадка; 16 — кормовой стол; 17 — выгульно-кормовой двор; 18 — машинное отделение; 19 — приемное отделение; 20 — помещение молочной выпойки телят; 21 — групповой станок; 22 — станок-изолятор; 23 — бокс; 24 — пульт управления; 25 — бункер; 26 — моечная.

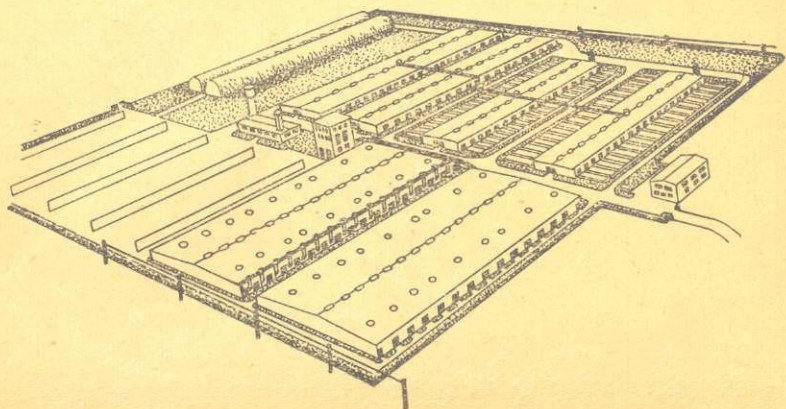


РИС. 12. Общий вид животноводческого комплекса на 900 голов молодняка.

с применением сборных железобетонных элементов заводского изготовления. Железобетонные колонны наружных стен опираются на фундаменты стаканного типа, внутренние (деревянные) колонны установлены «мачтовым способом». Стеновые заполнения — железобетонные плиты и кирпич (в нижней части). Покрытие совмещенное, выполненное с применением клееных деревянных стропил. Кровля из волнистых асбестоцементных листов по деревянной обрешетке. Покрытие двускатное; скаты в различных уровнях.

Для выращивания ремонтного молодняка в Чехословакии в опытном хозяйстве «Ланы» построена экспериментальная ферма на 500 телят и 500 голов молодняка до 24-месячного возраста (рис. 11). Между отдельными зданиями устроены крытые переходы, благодаря которым создаются огражденные со всех сторон выгульные дворы, свободные от сквозняков и снежных заносов.

В Румынии построен комплекс, состоящий из шести укрупненных телятников, восьми выгульных площадок, силосных сооружений, цеха для приготовления кормов, ветлечебницы и других подсобных помещений (рис. 12).

В настоящее время в сельскохозяйственном строительстве как в Советском Союзе, так и за рубежом преобладает павильонная застройка объектов крупных животноводческих ферм, при которой основное типовое зда-

ние стандартных размеров повторяется много раз. По мнению ряда специалистов Болгарии и ГДР, такая застройка однообразна и невыразительна в архитектурном отношении. Поэтому в настоящее время наблюдается повышенный интерес к блокированному строительству, при котором обеспечиваются наилучшие технико-экономические показатели и получается более интересное архитектурно-композиционное решение объектов. При этом площадь застройки сокращается в два-три раза, уменьшается протяженность транспортных путей и инженерных коммуникаций, снижается объем капитальных вложений. При блокированной застройке капитальные вложения обычно быстрее окупаются за счет более высокой эффективности производства. Для примера приводим общий вид комплекса на 1000 дойных коров при сблокированной застройке (рис. 13).

Представляет большой интерес радиально-кольцевое размещение построек на фермах крупного рогатого скота. По мнению ряда авторов (В. В. Комаров, И. П. Ульяновкин, А. В. Голиков и др.), этот принцип размещения наиболее рациональный и перспективный. Например, В. В. Комаров предлагает такую схему (рис. 14). В цент-

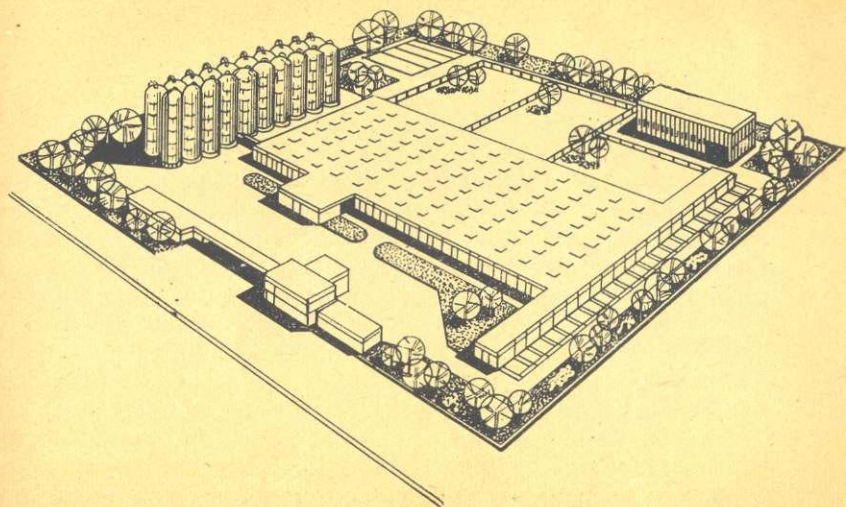
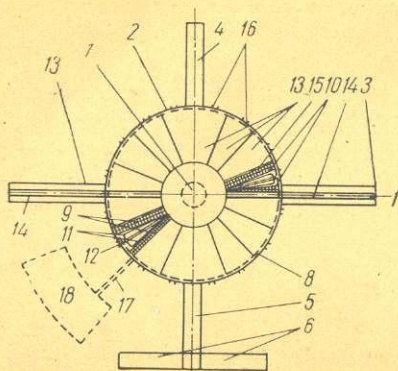


РИС. 13. Общий вид фермы на 1000 коров.

Ферма с радиально-кольцевым размещением построек:

1 — кормоцех; 2 — основной коровник; 3 — коровник для сухостойных коров; 4 — коровник для групп раздоя; 5 — родильное отделение; 6 — телятник-профилакторий; 7 — цех по обработке молока; 8 — кольцевой транспортер-собираатель навоза; 9 — кормораздатчик; 10 — стойла; 11 — транспортер для уборки навоза; 12 — молокопровод; 13 — сектора дойных групп; 14 — магистральный кормопроход; 15 — секторные кормовые проходы; 16 — двери для выгона скота; 17 — шнековый навозный транспортер; 18 — навозохранилище.



ре фермы расположен кормоцех с цехом по обработке молока. Кольцом вокруг кормоцеха и цеха по обработке молока расположен коровник, где по секторам размещены группы дойных коров. Группа в 50 голов расположена по обе стороны от навозных проходов. Доеение производится молокопроводом-100 или его усовершенствованной модификацией, кормораздача — с помощью кормораздатчика ТВК-80 или его разновидностей, уборка навоза — скребковыми транспортерами, которые по внешней стороне коровника замыкаются кольцевым скребковым транспортером.

В коровнике размещается 800 коров, разделенных на 16 групп. Каждая группа имеет отдельный выход и выгульную площадку. На концах осей производственного помещения располагаются два коровника для животных в запуске, коровник раздойной группы и родильное помещение. Каждое помещение рассчитано на 100 скотомест, снабжено кормораздатчиками типа ТВК-80, загрузка которых производится в кормоцехе, и для уборки навоза — скребковым транспортером, замыкающимся на внутренней стороне коровника складным транспортером. Коровник раздойной группы на 100 мест, помимо кормораздатчика и скребкового транспортера, снабжен, например молокопроводом-100. Родильное отделение одним торцом соприкасается с основным коровником, другим — с те-

лятником-профилакторием на 400 голов. Навоз из всех коровников транспортируют с помощью шнекового транспортера в навозохранилище. Корма доставляют по магистральным кормовым проходам. Этим же путем отправляют молоко на реализацию.

Радиально-кольцевое размещение построек, указывает В. В. Комаров, позволит полностью автоматизировать транспортировку навоза из помещения, применить программированное управление всеми средствами механизации, организовать дифференцированное кормление животных с учетом индивидуальных особенностей каждой группы, осуществить более глубокое разделение и специализацию труда, создать реальную основу для широкого применения труда инженерно-технических работников и специалистов непосредственно в производстве.

В качестве примера оригинальной планировки и высокой степени механизации производственных процессов может служить молочная ферма, разработанная в Италии (рис. 15). Она рассчитана на содержание 1200 коров и выращивание для ремонта и продажи телок.

В течение всего года коровы находятся в 24 постройках, расположенных вокруг роторной доильной установки. Каркасы скотных дворов металлические, кровля — асбестоцементная, с вентиляционными щелями. Перед каждым коровником имеется кормовая площадка и выгульный двор. Доильная установка на 25 станков (производительность ее — 200 коров в час) снабжена автоматической системой мойки доильных стаканов. Из молочной, где смонтировано охлаждающее оборудование,



РИС. 15. Общий вид фермы на 1200 голов крупного рогатого скота с радиальным размещением зданий.

молоко подается на пункт переработки и разлива. Молочную продукцию с фермы направляют непосредственно в магазины.

Раздача кормов на ферме полностью механизирована. Силосные башни, кормосмесительный пункт и кормушки связаны между собой транспортерами. Гранулированные корма и сено из хранилищ подаются на кормосмесительный пункт, где их перемешивают с зерном и добавками. Компоненты и готовая кормовая смесь автоматически взвешиваются и поступают на кольцевой транспортер для распределения по кормушкам. При кормораспределении учитываются различия в продуктивности животных.

Навозная жижа из скотных дворов отводится в жижеборник. Плотный навоз погружают фронтальным погрузчиком в вагонетки и доставляют к навозохранилищу. Для подстилки используют опилки.

В последнее десятилетие в ряде хозяйств нашей страны была сделана попытка перейти от привязного содержания коров к беспривязному. Правильное использование такой системы повышает производительность труда обслуживающего персонала благодаря самокормлению и механизированному кормораспределению, а также доению в доильных залах, сокращает расходы на капитальное строительство, позволяет лучше решать вопросы комплексной механизации производственных процессов на ферме и автоматизации некоторых из них. Механизация работ при беспривязном содержании является наиболее простой с применением машин меньшей металлоемкости и высшей надежности в работе.

Однако беспривязная система содержания молочных коров наряду с некоторыми преимуществами имеет и ряд существенных недостатков. Прежде всего, при беспривязном содержании увеличивается расход кормов на единицу продукции, особенно при свободном доступе к ним. Так, в племязаводе «Красная звезда» Клецкого района, где ранее применялось беспривязное содержание, расход кормов на 1 ц молока (по данным исследований отдела зоогигиены Белорусского научно-исследовательского института животноводства) увеличился по сравнению с привязным содержанием на 9,4—27,5%.

Свободный доступ к кормам помимо увеличения расхода кормов не дает возможности нормировать кормле-



ние животных в зависимости от их продуктивности, физиологического состояния и здоровья. Отсутствие нормирования кормов было одной из причин снижения годового надоя коров в племязаводе «Красная звезда» на 9—11%.

Содержание коров без привязи требует создания теплого сухого ложа для отдыха животных, а для этого нужно большое количество подстилки, значительные трудовые затраты и расход средств на подвозку, выгрузку, разбрасывание и хранение ее. Несмотря на расходование большого количества подстилки (до 5—6 кг на голову в сутки), ложе быстро загрязняется. В настоящее время солома используется в корм скоту, поэтому хозяйства не могут выделять нужное количество ее для подстилки.

Свободное размещение животных в коровнике нередко приводит к травмированию, нарушению спокойного отдыха, затрудняет проведение ряда зоотехнических и ветеринарно-профилактических работ (индивидуальный учет продуктивности, отбор животных, разбивка коров на группы с одинаковой удойностью, профилактические прививки и т. д.). Кроме того, требуется более тщательный отбор и формирование коров в группы по продуктивности, скорости молокоотдачи, приспособленности к машинному доению. Замена имеющихся помещений и оборудования при переходе от привязного содержания к беспривязному требует значительных капиталовложений.

При переводе молочных коров на беспривязное содержание все вышеприведенные особенности не учитывали в ряде хозяйств Белоруссии (колхозы «Победа», им. Войкова, «Красная Армия» и др.). В результате эти хозяйства вынуждены снова перейти на привязной способ содержания. В настоящее время привязная система является основной в Белоруссии и других республиках страны. По данным Римана, традиционный проверенный долголетней практикой метод привязного содержания и в Западной Европе применяется на 90% поголовья крупного рогатого скота. Следует сказать, что и привязное содержание нельзя считать идеальным, так как оно сдерживает прежде всего рост производительности труда, снижает коэффициент использования средств механизации.

В последние годы как в Советском Союзе, так и за рубежом вызывает интерес так называемый комбинированный способ содержания коров (в боксах), соче-

тающий в себе преимущества беспривязного и привязного способов.

Бокс представляет собой узкое укороченное стойло, огороженное с боков разделителями, а спереди кормушкой, предназначенное для индивидуального отдыха. Ширина бокса обычно равна 90—110 см, длина — 170—200 см, размеры определяются величиной животного. Боксы для молочных коров предложил немецкий специалист Г. Шнапарелли (ГДР). Устройство их позволяет содержать животных без привязи при минимальном расходе подстилки. Узкий бокс не дает животным возможности поворачиваться, поэтому они не могут его загрязнять своими испражнениями. Пол в боксах поднят над проходом на 10 см, поэтому кал и моча попадают непосредственно в проход и ложе даже при минимальном расходе подстилки (0,4—0,6 кг в сутки на корову) обычно всегда остается сухим. В последние годы ложе животного в боксе нередко стали разделять на две части: переднюю, покрытую деревянным настилом, и заднюю — решетчатую. При таком устройстве 65—80% кала продавливается ногами животного через отверстия решетки в канал, откуда удаляется механизированным путем.

Для подстилки в боксах используется озимая солома, опилки, смесь соломы с опилками, древесная стружка, подстилочный сфагновый торф, торф с опилками. Большого внимания заслуживает применение резиновых и пластмассовых матов для покрытия полов в боксах. Это позволяет содержать животных без подстилки, способствует улучшению санитарно-гигиенического состояния ложа. У нас такое покрытие разработано отделом зоогигиены Белорусского научно-исследовательского института животноводства и лабораторией стройпластмасс Минского государственного научно-исследовательского института стройматериалов, налаживается его промышленное производство.

Беспривязное содержание коров в боксах решит и такой важный вопрос, как организация нормированного кормления. В теплое время года коров можно кормить на выгульных площадках из кормушек, в холодное — из кормушек, установленных перед боксами. Некоторые фермеры за рубежом начали применять специальные фиксаторы, не позволяющие животным беспокоить друг друга до конца кормления. Фиксация значительно сни-

жает количество травматических повреждений, позволяет коровам спокойно поедать корма и отдыхать после кормления, что благоприятно сказывается на их продуктивности.

Боксы очень удобны для животных. Об этом свидетельствуют трехлетние наблюдения ученых в ГДР, которые пришли к выводу, что длительность и удобство отдыха животных в боксах и на глубокой подстилке примерно одинаковы. Создание благоприятных условий в боксах для коров на Красногорской ферме Алтайского края дало прибавку удоев молока на корову в среднем на 1,2 кг в сутки.

Механизация работ в боксовых коровниках в основном сводится к следующему. Грубые и сочные корма подают в стационарные кормушки, расположенные на выгульной площадке или в помещении, либо транспортером, либо посредством мобильных кормораздатчиков. Концентраты раздают на доильной площадке. Навоз удаляют из помещений при сплошных полах в боксах — тракторным бульдозером, при щелевых — самотеком или скребком.

Однако следует помнить, что указанные преимущества боксового содержания могут быть только при общей высокой культуре ведения животноводства и правильном внедрении этой системы содержания. К этим условиям относится прежде всего зоотехнически обоснованное разделение животных на группы с учетом их продуктивности и физиологического состояния, чтобы организовать соответствующий уход за каждой группой скота. Первостепенную роль играет отбор и селекция животных на пригодность к машинному доению, на скорость молокоотдачи, отсутствие предрасположенности к заболеванию маститом. Кормление животных должно быть полноценным и дифференцированным в соответствии с продуктивностью той или иной группы животных. Важное значение имеют правильное устройство боксов, внутренняя планировка помещения, правильная эксплуатация средств механизации раздачи кормов, уборки навоза, доения и т. д., точное соблюдение времени проведения всех технологических циклов.

В зависимости от конкретных условий того или иного хозяйства могут быть применены различные проекты строительства и переоборудования коровников для со-

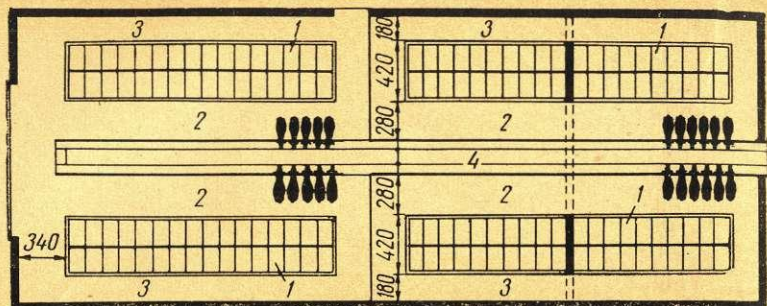


РИС. 16. План боксового коровника на 144 головы:

1 — бокс; 2 — кормонавозная площадка; 3 — навозный проход; 4 — двусторонний кормовой стол.

держания в боксах. Например, боксовый коровник на 144 головы (рис. 16) имеет два помещения с боксами (в одном 80 боксов, в другом — 64). Между рядами боксов и боковыми стенами оставлены проходы шириной 1,8 м. По продольной оси помещения установлен двусторонний кормовой стол шириной 2,2 м, с обеих сторон которого имеются кормонавозные площадки шириной 2,8 м. Животные содержатся в боксах на бетонном полу с применением подстилки. Центральный кормовой проход очищается скребком, смонтированным на тракторе. Боксы длиной 2,1 м, шириной 1 м имеют деревянные разделители. Ограждение кормового стола состоит из деревянных сборно-разборных секций длиной 2,9 м и высотой 1,3 м.

Другое решение можно применить в коровнике на 172 головы (рис. 17). В этом проекте внутри коровника расположены боксы для коров, помещения для хранения силоса с площадкой для самокормления животных, небольшой склад соломы и доильно-молочный блок. Боксы размещены тремя сдвоенными рядами и разделены четырьмя навозными проходами шириной 2,1—2,8 м. Каждый сдвоенный ряд боксов общей шириной 4,4 м имеет разделители из досок, пришитых к стойкам в два ряда на высоте 65 и 110 см от пола.

Вдоль продольной оси каждого сдвоенного ряда боксов установлен кормовой желоб шириной 50 и высо-

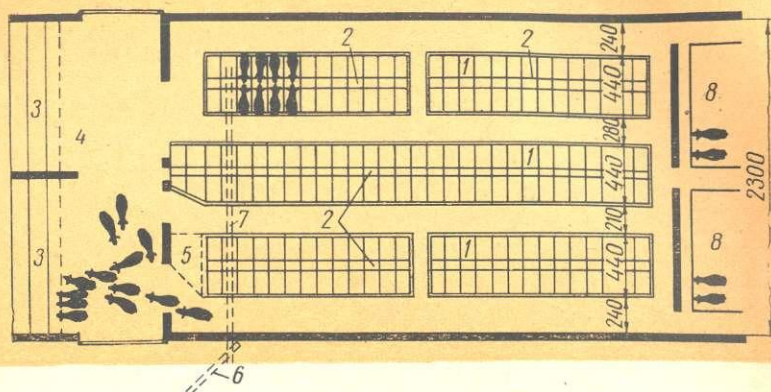


РИС. 17. План боксового коровника на 172 головы:

1 — бокс; 2 — кормовой желоб; 3 — помещение для хранения силоса; 4 — площадка для самокормления животных; 5 — склад соломы; 6 — транспортер; 7 — кормораздатчик; 8 — доильно-молочный блок.

той переднего борта 17,5 см. Раздача кормов в кормушки осуществляется из вагонеток, движущихся над желобом.

Хронометраж поведения животных в таких помещениях показал, что в сутки среднее время различной активности коров составляет (в %): поедание силоса — 17,4; поедание других кормов — 2,1; перемещение и свободное пребывание вне боксов — 20,5; животное стоит в боксе — 14,9 и лежит в боксе — 45,1. Из этих данных видно, что коровы проводят в боксах приблизительно 14,5 часа в сутки.

В Чехословакии разработан проект фермы на 510 дойных коров (рис. 18). На ней четыре коровника вместимостью по 108 голов с поперечным расположением рядов боксов и решетчатым полом в проходе. Между каждыми двумя соседними коровниками размещен выгульно-кормовой двор с двусторонним кормовым столом. Корма на кормовые столы поступают по трубопроводам из сенажных башен, расположенных двумя группами по обе стороны комплекса из четырех коровников.

Все четыре коровника соединены крытыми скотопрогонами с доильным залом. Круглое в плане здание доильного зала расположено между двумя парами коровников так, что ведущие к нему скотопрогоны получились

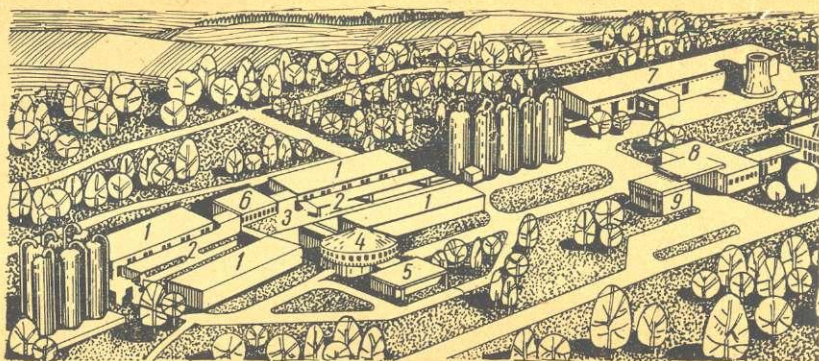


РИС. 18. Общий вид фермы на 510 коров в опытном хозяйстве Пражского сельскохозяйственного института:

1 — коровник на 108 голов; 2 — навес над кормовым столом; 3 — преддоильное помещение; 4 — доильный зал; 5 — молочная; 6 — ветпункт; 7 — родильное отделение; 8 — административное здание; 9 — здание обслуживающего персонала; 10 — жилой дом.

наиболее короткими. Благодаря расположению выгульно-кормовых дворов и частично крытой преддоильной площадке между коровниками и скотопрогонами животные на них защищены от воздействия ветров и атмосферных осадков. Доеение осуществляется на карусельной установке типа «Импульс» производства ГДР. Производительность установки 90—100 коров в час, обслуживается она двумя операторами. Подмывание вымени механизировано.

Размеры боксов  $1,05 \times 2,0$  м, ширина прохода между рядами боксов 2 м. Животные в боксах содержатся без подстилки на полах, покрытых ковриками толщиной 2 см. Навозо-жижесборные каналы зарешечены.

Кроме коровников, на территории фермы имеются также родильное отделение на 78 коров с профилакто-рием на 200 мест, хранилище грубых кормов и подстилочных материалов, секционный навозо-жижесборник, ветпункт, гараж, санпропускник.

В связи с укрупнением животноводческих ферм в ряде стран Западной Европы традиционное решение коровников в виде зданий прямоугольной формы не всегда отвечает современным требованиям. В Швейцарии разработан проект боксового коровника кольцеобразной в плане формы на 96 голов с молочно-доильным блоком,

двумя кормоприготовительными и родильным отделениями на 8 коров.

В пределах открытой круглой площадки, окаймленной зданием коровника, устроен выгульный двор с твердым покрытием. По периметру выгульный двор защищен от дождя свесами крыши. Боксы расположены двумя рядами через проходы. Два проезда, ближе к молочно-доильному блоку, используются также в качестве кормоприготовительных. К внешнему ряду боксов примыкает кормовая площадка шириной 3,5 м с решетчатым полом и навозо-жижесборным каналом под ним. Имеется односторонний кормовой стол общей длиной 94 м с примыкающим к нему кормовым проездом.

Проходами и проездами коровник разделен на четыре сектора с 24 боксами каждый. Один сектор здания отведен под машинное отделение, доильный зал, оборудованный установкой типа «елочка» на 8 доильных станков, молочную, родильное отделение с профилакторием.

Помещение коровника освещается за счет окон, расположенных под свесом кровли.

## **Новые конструкции полов для скотных дворов и их устройство**

---

На микроклимат животноводческих зданий значительное влияние оказывают конструкция и материалы. Немалую роль играет пол, так как через него теряется в грунт до 12—20% тепла помещения. От состояния и конструкции пола во многом зависит здоровье животных, чистота кожного и шерстного покрова, а следовательно, бактериальная и механическая загрязненность молока. Одной из основных причин простудных заболеваний животных могут быть холодные и сырые полы (А. К. Скороходько, З. Заплетал и др.).

От теплопроводности полов зависит тепловой режим помещений. Показателем теплоты пола принято считать время, за которое лежащее животное нагревает его до определенной температуры. Исследованиями Р. Бейнера

установлено, что для нагревания деревянного дощатого пола на  $9^{\circ}$  требуется 2 часа, бетонного — 7 часов, пола из пробковых плит — 3 часа (на  $10^{\circ}$ ), торцового при нагревании на  $16,6^{\circ}$  — 2 часа, а бетонного до  $14^{\circ}$  — 8 часов.

Тепло, аккумулированное полом при лежании животных, после подъема их в значительном количестве отдается воздуху помещения. Коровы, например, в течение суток около 50% времени лежат, вставая за это время до 12—14 раз. Ночью от лежащих коров пол воспринимает животное тепло и нагревается. Утром, когда коровы поднимаются и пол начинает отдавать это тепло, температура воздуха в коровнике, по данным Клайда, повышается на  $2\text{--}3^{\circ}$ .

Различные полы при соответствующих условиях в помещениях, независимо от материала обладают практически одинаковой минимальной и максимальной температурой, т. е. температурой до согревания их животным теплом и температурой после продолжительного лежания на них животных. Но зато в зависимости от теплопроводности и теплоемкости материала разные полы неодинаково скоро согреваются животным теплом и неодинаково скоро теряют его.

К. Янал и Р. Скруцани приводят следующие данные о теплопоглощении различных материалов.

| Материал                      | Коэффициент<br>теплопоглощения<br>(ккал/м·час·град) |
|-------------------------------|---|
| Деревянные брусья . . . . .   | 10,0—13,0   |
| Кирпич . . . . .              | 16,0—17,0   |
| Асфальт . . . . .             | 17,5—22,5   |
| Доски . . . . .               | 7,7—10,0  |
| Бетон . . . . .               | 12,6—23,5   |
| Камень . . . . .              | 16,6—40,0   |
| Глина утрамбованная . . . . . | 18,0—20,0   |

По сообщению В. Бауэра, теплотери через пол у крупного рогатого скота составляют до  $400 \text{ ккал/м}^2$  в час, или  $100\text{--}110 \text{ ккал/час}$  на  $1 \text{ м}^2$  поверхности туловища. По данным Отлоота, за счет увеличенного расхода тепла организмом животного на согревание пола в сутки можно недополучить до  $1,5\text{--}2,5 \text{ л}$  молока от каждой коровы.



В связи с этим к полам, как к одной из важнейших конструктивных частей животноводческих помещений, предъявляются определенные санитарно-гигиенические требования. Они должны быть малотеплопроводными, теплоемкими, сухими, сплошными, ровными, нескользкими, эластичными (не жесткими), водонепроницаемыми, стойкими против действия дезинфицирующих веществ, удобными при уходе за ними. Полы должны соответствовать технологическим, зоотехническим, ветеринарным и другим условиям в зависимости от типа и назначения постройки; быть дешевыми и изготовляться по возможности из местных, недефицитных материалов; быть надежными в эксплуатации и не требовать частого ремонта; по степени долговечности соответствовать зданию в целом.

Одним из важнейших качеств полов в помещениях для скота являются их высокие теплозащитные свойства, потому что холодные полы, как указывалось выше, являются одной из основных причин возникновения простудных заболеваний, особенно молодняка, и снижения продуктивности животных. Желательно, чтобы разница между температурой поверхности пола и воздушной среды животноводческого помещения не превышала 2—3° (М. А. Быков). Однако по более поздним данным К. Янал и М. Галагия, эта разница может быть доведена до 6—7°.

Водонепроницаемость полов оказывает непосредственное влияние на влажностный режим помещения. Около 10—25% влаги, содержащейся в воздухе помещения, испаряется с поверхности пола. При постоянно увлажненных, сырых полах трудно поддерживать сухость воздуха. Если материал, из которого сделан пол, обладает водопроницаемостью или значительной гигроскопичностью, то в таких полах постоянно поддерживается сырость, вследствие чего теплопроводность их резко возрастает.

В производственных условиях весовая влажность бетонных полов достигает 6—10%, кирпичных — 10—20, деревянных — 20—55%.

Водопроницаемость пола находится в тесной связи со щелистостью его. При сплошных полах, без трещин и щелей достигается большая изоляция грунта от пола, а также гарантия от проникновения в грунт мочи и про-

мывных вод. Грунт под водопроницаемыми полами легко может инфицироваться. Эффективная дезинфекция таких полов практически невозможна и стоит очень дорого, так как приходится удалять не только пол, но и подлежащий грунт на достаточную глубину.

Пол должен быть ровным, не скользким, эластичным. Неровный пол оказывает неравномерное давление на отдельные части лежащего и стоящего животного, лишает нормального отдыха, причиняет боль, вызывает наминки, растяжения и т. п. Ровный пол с небольшим уклоном в сторону канализационных лотков обеспечивает быстрое стекание жидких экскрементов и смывных вод.

В неровностях пола застаиваются и разлагаются жидкие экскременты, в них создаются благоприятные условия для размножения микроорганизмов, образования вредных газов (аммиака, сероводорода) и увеличения испарения влаги. На чересчур скользком полу животные скользят и падают, наблюдаются растяжения и разрывы связок, сухожилий, ушибы, переломы костей. Недостаточная эластичность пола прежде всего действует на конечности животных, стоящих на привязи, вызывает отеки коленных суставов, бурситы, причиняет боль в отдельных частях тела во время лежания, приводит к общей усталости животного и хромоте. На эластичных и умеренно мягких полах животные охотнее и дольше лежат, что сказывается положительно на их продуктивности.

Большое хозяйственное и гигиеническое значение имеет механическая прочность пола, длительность срока службы его. Коэффициент размягчения пола не должен быть ниже 0,75—0,80. Прочность на сжатие требуется не менее 100 кг/см<sup>2</sup>.

Полы должны быть стойкими к воздействию агрессивной среды животноводческих помещений (мочи, кала, органических загрязнений, плесени, бактерий и т. п.). Основные требования к физико-механическим свойствам покрытия полов для животноводческих помещений могут быть сведены к следующим показателям (табл. 7).

В настоящее время в большинстве животноводческих зданий для крупного рогатого скота чаще всего закладываются деревянные, асфальтовые и бетонные полы. Однако ни один из этих типов полов полностью не удовлетворяет санитарно-гигиеническим требованиям.

Деревянные полы считаются одними из лучших, но и они не лишены ряда серьезных недостатков (впитывают в себя нечистоты, трудно поддаются дезинфекции, в мокром состоянии довольно скользкие, легко загнивают, прогибаются и ломаются. Деревянный пол неравномерно истирается из-за неодинаковой прочности древесины: весенние годовые слои ее мягче осенних и быстрее изна-

Таблица 7

**Основные физико-механические показатели покрытия полов для животноводческих помещений**

| Показатель  | Единица измерения     | Требования к свойствам покрытия полов     |
|---|-----------------------|---|
| Прочность при сжатии в водонасыщенном состоянии . . . . . | кг/см <sup>2</sup>    | Не менее 50                               |
| Ударная прочность . . . . .                               | кг/см/см <sup>2</sup> | 4÷5                                       |
| Истираемость . . . . .                                    | г/см <sup>2</sup>     | 0,3÷0,4                                   |
| Коэффициент относительного теплопоглощения . . . . .      |                       | Не более 1,1                              |
| Водопоглощение по весу . . . . .                          | %                     | Не более 5                                |
| Водостойкость . . . . .                                   | %                     | Не менее 75                               |
| Модуль упругости . . . . .                                | кг/см <sup>2</sup>    | 0,5·10 <sup>5</sup> - 0,6·10 <sup>5</sup> |

шиваются, отчего поверхность дощатого пола со временем становится неровной. Весьма неблагоприятно сказывается на качествах пола сучковатость досок. Сучки по прочности превосходят продольные слои досок и по мере истирания древесины они больше выступают из плоскости пола, затрудняя уход за ним, создавая неудобства для животных (И. Обер).

По нашим наблюдениям, в хозяйствах Белорусской ССР вследствие высокой влажности воздуха в помещениях продолжительность эксплуатации деревянных полов в коровниках обычно не превышает 2-3 лет. Аналогичные данные приводят также Б. Богословский, Е. Буркин, Р. Лезина, П. Крутов и др. Дерево в настоящее время во многих районах страны является дефицитным и довольно дорогим строительным материалом. Стоимость 1 м<sup>2</sup> дощатых полов — 4 руб. 16 коп.

Асфальтовые полы эластичные, не жесткие, не скользкие, водонепроницаемые, мало теплопроводны, хорошо очищаются и дезинфицируются, легко ремонтируются.

Однако они недостаточно стойкие к воздействию агрессивной среды животноводческих помещений (мочи, кала). Когда недостаточно выдерживается рецептура смеси, они сравнительно быстро покрываются вмятинами и выбоинами. При повышенной температуре асфальт размягчается и легко поддается даже небольшому давлению, а при пониженной температуре, наоборот, приобретает твердость и хрупкость. Асфальтовые полы сравнительно дорогие, и не всегда имеются материалы для их изготовления. Чтобы пол получился прочным и ровным, требуется безупречное качество материала и безукоризненное выполнение укладки.

Полы из бетона сравнительно недорогие, прочные, не пропускают мочи животных и не загрязняют грунт под зданиями, хорошо очищаются и дезинфицируются. Недостатки, ограничивающие их применение, — эти полы холодные, жесткие и скользкие. Температура бетонных полов в течение суток имеет большие колебания в зависимости от температуры воздуха помещения и суточного ритма поведения животных. Особенно опасно содержать на бетонных полах молодняк, так как он наиболее чувствительный к ревматическим, простудным и другим заболеваниям (А. К. Скороходько, А. П. Онегов, Н. М. Комаров, И. М. Голосов). В животноводческих помещениях бетонные полы в стойлах, станках или клетках на всей площади, выделяемой для лежания животных, обязательно рекомендуется покрывать сверху деревянными щитами. Однако использование деревянных щитов на бетонных полах нежелательно, потому что под щитами скапливается значительное количество навоза, мочи, остатков корма, которые создают неблагоприятные санитарно-гигиенические условия, ухудшая микроклимат помещений. К тому же деревянные щиты влагостойкие и поддерживают постоянную сырость в помещении.

Бетонные полы чаще применяются в кормовых и навозных проходах животноводческих помещений и в некоторых вспомогательных зданиях — кормоцехах и кормоприготовительных помещениях, в ветеринарных учреждениях (манеж, амбулатория и др.), в некоторых случаях допускаются в молочных.

В настоящее время разрабатываются новые конструкции полов, которые максимально отвечали бы санитарно-гигиеническим требованиям. Так, Б. Богословский

предложил битумизированные грунтоцементные полы по песчаному основанию. И. Арбузов описывает конструкцию полов из плакобитумных, торфобитумных и асфальтовых плиток, а также пустотелого кирпича, пропитанного битумом. Б. Богословский и П. Ивашко, исследуя гидрофобизацию различных строительных материалов, установили, что технические свойства бетонных полов можно улучшить, если устраивать покрытие из цементного раствора, гидрофобизованного битумной эмульсией. Такие полы они рекомендуют устраивать в коровниках и свинарниках.

Представляют определенный интерес работы ряда зарубежных исследователей (Л. Роот, Д. Бейтс, З. Заплетал, Пехерт и Чермак, Л. Чичева и др.) по изысканию возможностей применения для покрытия полов различных синтетических материалов и, в частности, пластмасс.

Большинство из упомянутых выше новых типов полов в настоящее время находятся еще в стадии экспериментальной разработки и производственной проверки, одни из них довольно дорогие (пластмассовые), другие тяжелые и недостаточно теплые (битумизированные грунтоцементные). Эти типы полов разрабатываются главным образом для подстилочного содержания животных. Основным видом подстилки для скота являются торф и солома, но подстилочный (сфагновый) торф имеется не во всех районах страны, не везде он есть и в Белоруссии, а солома чаще всего используется на корм скоту. К тому же транспортировка подстилочной соломы, укладка ее в стойла и удаление навоза из помещения требуют много ручного труда, затрат и времени. Вышеуказанные работы без затрат на вывозку навоза из помещения составляют 20,1—23,3% расходов на обслуживание животных (К. Вернер, Е. Малиновский).

В связи с этим в последние годы как за рубежом, так и в Советском Союзе все больше и больше находят применение решетчатые щелевые полы, позволяющие содержать животных без подстилки. Навоз и моча сквозь щели между планками решеток проваливаются вниз, попадая в канал или хранилище под решетчатым полом. Оттуда экскременты животных удаляются механизированным способом. В зависимости от метода уборки навоза планки решетчатых полов делают съёмными, час-

тично съемными или несъемными. Съемные и частично съемные планки применяются при выкачивании разжиженного навоза и удалении его транспортером. Несъемные планки используются при уборке навоза гидросмывом и при устройстве так называемой лотковой системы, разработанной ЦНИИМЭСХ (Э. И. Пикус).

Решетчатые полы имеют сравнительно высокую эффективность, особенно при содержании на них откормочного поголовья, хотя и они имеют также ряд существенных недостатков. В. Бауэр и Д. Фесселер отмечают, что для решетчатых полов характерны значительные теплопотери, они односторонне охлаждают туловище животного, требуют больших затрат кормов при откорме, чем при размещении животных на теплом, сухом, сплошном ложе. Откормочный скот на решетчатых полах больше стоит, чем лежит. Аналогичные данные приводит также Р. Ламматч. По его наблюдениям, коровы, размещенные в помещении с решетчатыми полами, загрязняются на 30% больше, чем в коротких стойлах.

По данным И. Эксебу, в Швеции наибольшее число случаев заболеваний животных бывает в закрытых помещениях с решетчатыми деревянными полами, независимо от способа содержания скота — на привязи или без нее. Наиболее распространенными при этом являются повреждения сосков и вымени, маститы, заболевания копыт.

Мы при разработке новых конструкций полов использовали строительные материалы, которые обладают хорошими теплофизическими свойствами, недороги и доступны.

Наблюдениями многих ученых и практиков (О. Бирилов, Н. Терещин и др.) установлено, что чаще всего животные заболевают в тех помещениях, где полы выложены из материалов, вес 1 м<sup>3</sup> которых превышает 1000—1100 кг (кирпич, бетон, асфальтобетон). В последнее время обращено внимание на природные легковесные пористые материалы (пемзу, вулканические туфы, пористые известняки, известняки-ракушечники и т. п.) и искусственные пористые заполнители (керамзитовый гравий и песок, аглопоритовый щебень и песок, керамический полый и зольный гравий, шлаковая пемза, гранулированный шлак, щебень и песок из поризованных вулканических пород).

Природные пористые заполнители (пемза, туф, ракушечник и др.) встречаются в Советском Союзе довольно редко. Потребность в пористых заполнителях не может быть полностью удовлетворена и за счет отходов промышленности, но за последние годы в СССР разработана и освоена технология получения ряда искусственных пористых заполнителей. Основными преимуществами легких бетонов, полученных на основе этих заполнителей, являются: высокая прочность при сравнительно низком объемном весе, относительно малый расход цемента, простота технологии их производства, наличие серийно выпускаемого производственного оборудования для заводов, изготавливающих их, невысокая стоимость. Например, в Белоруссии себестоимость аглопоритового щебня из местного сырья в 1,5—2 раза дешевле привозного каменного щебня.

Белорусская ССР не располагает природными заполнителями для легких бетонов. В связи с этим большое значение имеет производство искусственных пористых заполнителей из различного минерального сырья (суглинков, супесей), запасы которых в республике довольно велики. В 45 км северо-западнее Минска завершена разведка крупного месторождения высококачественных глин. Площадь месторождения — около 10 км<sup>2</sup>, мощность пластов — 25 м, запасы определяются более чем в 70 млн. м<sup>3</sup>.

Из искусственных пористых материалов одним из перспективнейших в сельскохозяйственном и промышленном строительстве является керамзит. Промышленное производство керамзита в Белорусской ССР налажено в Витебской области, где есть залежи легковспучивающихся глин.

Керамзит обладает рядом ценных качеств: огнестойкостью, атмосферостойкостью, низкой теплопроводностью, малым объемным весом, достаточной технической прочностью и трещиностойкостью, хорошей обрабатываемостью. Прочность керамзита зависит от объемного веса, свойств исходного сырья, режима нагрева и охлаждения.

Нами впервые в Белоруссии исследовались возможности применения его для устройства полов в помещениях для крупного рогатого скота. Керамзитобетонный пол был устроен в 1966 г. в коровнике на 200 голов, по-

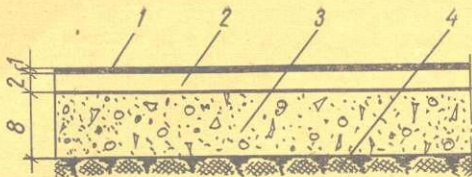


РИС. 19. Аглопоритобетонный пол  
(в разрезе):

1 — резиновое покрытие; 2 — цементная стяжка; 3 — аглопоритобетон; 4 — утрамбованный грунт.

строенном по типовому проекту 801-22 института «Белгипросельстрой» в колхозе им. ЦК КПБ Пуховичского района Минской области. Для приготовления 1 м<sup>3</sup> керамзитобетона расходовали: цемента — 200, керамзитового гравия — 500, керамзитового песка — 200 кг, воды — 180 л.

Полученный керамзитобетон обладал такими физико-механическими свойствами: объемный вес 950 кг/м<sup>3</sup>, теплопроводность 0,28 ккал/м·час·град, сжатие осевое (призменная прочность) 50 кг/см<sup>2</sup>, сжатие при изгибе 50 кг/см<sup>2</sup>, модуль упругости 0,5·10<sup>5</sup> кг/см<sup>2</sup>, водостойкость — коэффициент размягчения близок к 1.

Приготовление легкобетонных смесей с керамзитом в качестве заполнителя производится растворомешалками (СМ-806 или СМ-949 и др.). Цемент дозируется по весу, а заполнитель и вода — по весу и объему. Точность дозирования для цемента и воды ±2%, для заполнителя ±5%. Последовательность загрузки материалов в растворомешалку: вода, заполнитель, цемент; продолжительность перемешивания — 3—5 минут.

Керамзитобетонный пол устраивают следующим образом: по утрамбованному грунту укладывают 8-сантиметровый слой керамзитобетона марки 50 и уплотняют его трамбованием. Для выравнивания поверхности бетона поверху делают цементно-песчаное покрытие толщиной 2 см (рис. 19).

Эксплуатация керамзитобетонных полов с цементно-песчаным покрытием в коровниках в течение почти трех лет показала, что они прочные, теплые, сухие, не скольз-



кие, их можно легко дезинфицировать, удобны для ухода за ними, стойкие к воздействию агрессивной среды животноводческих помещений (мочи, кала). На них вполне возможно содержать животных без подстилки. Теплозащитные свойства керамзитобетонного пола приводятся в табл. 8.

Считаются удовлетворительными по своим теплофизическим свойствам такие полы, температура которых ниже температуры воздуха животноводческого здания на 2—3°, а по некоторым данным, даже до 5—7°. Температура керамзитобетонных полов с цементно-песчаным покрытием во все сезоны года была выше температуры воздуха. В зимние месяцы температура пола была в среднем 17° при температуре воздуха 11,1° (на 5,9° выше).

Наиболее выраженная реакция на различия в теплофизических качествах полов проявляется кожей животных. Температура кожи при контакте с холодным полом во время лежания животных, особенно в первые минуты, может, по данным А. И. Троицкого, снижаться на

Таблица 8

**Показатели температуры поверхности керамзитобетонного пола в коровнике, °С (средние данные по сезонам года)**

| Сезон года      | Под лежащими животными |                              |                              | После вставания животных |               |               |
|-----------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------|---------------|
|                 | до контакта            | через 30 мин. после контакта | через 60 мин. после контакта | сразу                    | через 30 мин. | через 60 мин. |
| Осень . . . . . | 19,4                   | 20,8                         | 21,8                         | 22,0                     | 21,1          | 19,7          |
| Зима . . . . .  | 15,5                   | 16,7                         | 18,0                         | 18,3                     | 17,0          | 15,8          |
| Весна . . . . . | 18,8                   | 21,0                         | 22,6                         | 23,1                     | 21,4          | 19,5          |
| Лето . . . . .  | 21,1                   | 22,8                         | 24,4                         | 24,9                     | 23,4          | 21,7          |

несколько градусов. По нашим наблюдениям, температура кожи коров, содержащихся на керамзитобетонных полах, практически не изменялась и все время оставалась в границах физиологической нормы (33,7—34,8°).

Теплые и сухие полы способствовали поддержанию микроклимата в коровнике, удовлетворяющего основным

санитарно-гигиеническим требованиям (табл. 9). Сухая поверхность пола снижала влажность воздуха.

Керамзитобетонные полы прочные, не деформируются, в течение трех лет им не требовалось ремонта. Ровная поверхность облегчает очистку пола, что в определенной степени предупреждает образование вредных газов (аммиака, сероводорода). Концентрация аммиака, углекислоты и сероводорода в воздухе коровника во все сезоны года не превышала допустимую НТП-СХ 1-65 (аммиака до 0,019 мг/л, углекислоты до 0,184%; сероводорода улавливались только следы).

Внедрение керамзитобетонных полов в коровнике позволило хозяйству получать доброкачественное молоко. По механической загрязненности молоко относилось к I—II классу, имело среднюю кислотность 18,6°Т, бактериальная загрязненность обычно не превышала 450 000—2 000 000 микроорганизмов в 1 мл.

Таблица 9

Показатели микроклимата коровника и метеорологические данные наружного воздуха

| Сезон года      | Показатели микроклимата коровника |                            |                                       |                |                                  | Наружный воздух |                            |                                  |
|-----------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------------|
|                 | температура, °С                   | относительная влажность, % | дефицит парциальной, г/м <sup>3</sup> | точка росы, °С | скорость движения воздуха, м/сек | температура, °С | относительная влажность, % | скорость движения воздуха, м/сек |
| Осень . . . . . | 14,9                              | 77,3                       | 2,96                                  | 11,1           | 0,171                            | 9,0             | 81,8                       | 3,8                              |
| Зима . . . . .  | 11,1                              | 83,0                       | 1,68                                  | 8,4            | 0,106                            | 8,8             | 85,7                       | 3,8                              |
| Весна . . . . . | 14,1                              | 76,9                       | 2,76                                  | 10,2           | 0,149                            | 6,8             | 71,2                       | 4,0                              |
| Лето . . . . .  | 18,2                              | 51,6                       | 7,65                                  | 8,1            | 0,329                            | 18,3            | 66,9                       | 3,6                              |

Содержание коров на керамзитобетонных полах не сказалось отрицательно на их здоровье и физиологическом состоянии (табл. 10), не отмечено ни одного случая болезни копыт, конечностей и других заболеваний, связанных с неблагоприятными условиями содержания.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что керамзитобетонные полы с цементно-песчаным покрытием в коровниках по своим основным качествам, и прежде всего по теплофизическим показателям, отвечают санитарно-гигиеническим требованиям и могут быть рекомендо-

## Клинические показатели у коров, содержащихся на керамзитобетонных полах

| Сезон года      | Температура тела, °С | Частота пульса в мин. | Частота дыхания в мин. |
|-----------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| Осень . . . . . | 38,8                 | 70                    | 19                     |
| Зима . . . . .  | 38,6                 | 67                    | 16                     |
| Весна . . . . . | 38,3                 | 67                    | 17                     |
| Лето . . . . .  | 38,6                 | 71                    | 24                     |

ваши для широкого внедрения в помещениях для крупного рогатого скота хозяйств Белорусской ССР и других районов Советского Союза со сходными климатическими условиями.

Целесообразно использовать керамзитобетонные полы и с экономической точки зрения. Стоимость 1 м<sup>2</sup> керамзитобетонного пола с цементно-песчаным покрытием — 2 руб. 19 коп., дощатого по утопленным в глину лагам — 4 руб. 16 коп. Полы из керамзитобетона могут эксплуатироваться без ремонта минимум 5—6 лет без применения подстилки, что значительно снижает затраты труда на уход и обслуживание животных.

Помимо колхоза им. ЦК КПБ в 1967 г. эти полы были оборудованы в коровниках колхозов «1 Мая», им. Калинина Пуховичского района, колхозе им. Чапаева Вороновского района и других хозяйствах Белорусской ССР.

К числу искусственных пористых заполнителей относится также аглопорит. В Белорусской ССР производство аглопорита освоено в 1958 г., в настоящее время выпуск его с каждым годом увеличивается. В 1970 г. намечено произвести в республике около 600 тыс. м<sup>3</sup> аглопорита. В Минской области выпускается аглопорит на Минском комбинате крупноблочных строительных конструкций и кирпичном заводе № 2.

Аглопорит получается путем обжига на агломерационных решетках глинистых пород и отходов от добычи, переработки и сжигания ископаемых углей. Для производства аглопорита используются также топливные (котельные) шлаки, золы электростанций, шахтные отходы от добычи и обогащения угля и самые разнообразные

слабо или невоспучивающиеся глинистые породы (глины, сланцы, суглинки, супеси и т. п.). Эти виды сырья имеются почти во всех районах страны.

Весьма прочный строительный материал аглопорит обладает сравнительно небольшим объемным весом (500—900 кг/м<sup>3</sup>), высокой пористостью (41—49%) и незначительной способностью поглощать воду (12—18%). Благодаря пористой структуре и характеру поверхности он надежно сцепляется с цементом, давая аглопоритобетон высокой степени однородности, повышенного сопротивления растяжению, срезу и динамическим нагрузкам, с хорошими теплозащитными качествами. Аглопоритобетон обладает высокой морозостойкостью, стойкостью против воздействий факторов воздушной среды в условиях переменных температур и влажности.

Учитывая описанные выше положительные качества аглопорита и бетона, полученного при использовании его как заполнителя, отделом зооигиены (С. П. Плященко, И. Ф. Леткевич) БелНИИЖа впервые в Советском Союзе с 1965 г. выясняются возможности использования его для устройства полов в коровниках.

Для приготовления 1 м<sup>3</sup> аглопоритобетона расходовали: цемента — 210—220, аглопоритового щебня — 700, аглопоритового песка — 300 кг, воды — 180—200 л. Полученный аглопоритобетон обладал следующими физико-механическими свойствами:

|  |  |
|--|--|
| объемный вес . . . . .   | 1285 кг/м <sup>3</sup>                 |
| теплопроводность . . . . .   | 0,38 ккал/м·час·град.                  |
| прочность на сжатие при изгибе . . . . .   | 50 кг/см <sup>2</sup>                  |
| модуль упругости . . . . .   | 0,5·10 <sup>5</sup> кг/см <sup>2</sup> |
| воздухостойкость—снижение веса после 25 циклов попеременного насыщения и высушивания—на 0,71%, после 50 циклов—на 8,5% |  |
| водостойкость—коэффициент размягчения близок к 1.  |  |

Аглопоритобетонный пол уложен в коровниках колхозов им. ЦК КПБ, им. Калинина, «1 Мая» и других хозяйств БССР. Конструкция его состояла из утрамбованного грунта, по которому укладывался 8-сантиметровый слой аглопоритобетона марки 50, уплотненного трамбованием. Для выравнивания поверхности бетона поверху применено цементно-песчаное покрытие толщиной 2 см. В коровнике совхоза «Ждановичи» применялось асфальтовое покрытие, однако стойкость такого покры-

тия оказалась значительно ниже цементно-песчаного, что говорит о его нецелесообразности.

Аглопоритобетонные полы с цементно-песчаным покрытием в коровниках эксплуатируются уже более двух лет. Наблюдения показали, что такие полы стойкие к механическим воздействиям, теплые, сухие, не скользкие, легко поддаются очистке и дезинфекции, вследствие

Таблица 11

Показатели температуры поверхности аглопоритобетонного пола в коровнике. °С

| Сезон года      | Под лежащими животными |                              |                              | После вставания животных |               |               |
|-----------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------|---------------|
|                 | до контакта            | через 30 мин. после контакта | через 60 мин. после контакта | сразу                    | через 30 мин. | через 60 мин. |
| Осень . . . . . | 18,8                   | 20,0                         | 22,1                         | 21,6                     | 20,5          | 19,1          |
| Зима . . . . .  | 14,9                   | 16,1                         | 17,5                         | 17,6                     | 16,9          | 15,1          |
| Весна . . . . . | 18,6                   | 20,5                         | 22,1                         | 22,5                     | 21,0          | 19,1          |
| Лето . . . . .  | 20,5                   | 22,2                         | 24,2                         | 24,5                     | 22,6          | 21,0          |

чего уход за ними значительно облегчается. Аглопоритобетонные полы с цементно-песчаным покрытием не разрушаются под воздействием кислых и щелочных соединений экскрементов животных. Весь период наблюдений животных содержали без подстилки или с применением незначительного количества опилок (до 0,5 кг на одну корову в сутки).

Измерения температуры поверхности аглопоритобетонных полов показали, что они обладают хорошими теплозащитными свойствами (табл. 11) и лишь незначительно уступают керамзитобетонным. Разница в температуре этих двух типов полов обычно не превышала 0,4—0,8°. Даже в зимние месяцы температура пола колебалась от 13,4 до 18,1°. Во все сезоны года температура пола не опускалась ниже температуры воздуха коровника, а обычно превышала ее на 2,9—5,7°.

Теплый и сухой пол не вызвал отрицательной сосудистой реакции кожи. Температура ее была в пределах физиологической нормы (33,7—34,9°).

В течение года не наблюдалось случаев заболевания коров, связанных с содержанием их на аглопоритобетонных полах. Каких-либо нежелательных сдвигов физиологического состояния животных (температура тела, частота дыхания и пульса, гематологические показатели и др.) не отмечено. Чистота в стойлах позволяла получать молоко не ниже I—II классов по механической загрязненности. Микроклимат в коровнике также был удовлетворительным.

Таким образом, аглопоритобетонные полы отвечают основным санитарно-гигиеническим требованиям и по своим теплофизическим свойствам лишь незначительно уступают керамзитобетонным. Увеличение производства этого материала в Белоруссии и невысокая стоимость аглопоритобетонных полов (цена 1 м<sup>2</sup> пола — 1 руб. 59 коп.) делают их весьма перспективными. Используя опыт колхозов им. ЦК КПБ, им. Ильича, им. Калинина, «1 Мая» Пуховичского района, аглопоритобетонные полы в настоящее время все чаще применяются во многих хозяйствах Белоруссии.

Нами доказана возможность использования цементно-песчаного покрытия толщиной до 2 см при выравнивании поверхности полов на основе легких бетонов с заполнителями из керамзита и аглопорита. П. П. Студенцов, О. Бирилов и Н. Терешин считают, что покрытие из цементно-песчаного раствора по керамзитобетону не должно превышать 1 см, так как более толстое покрытие сводит на нет все достоинства керамзитобетона. Однако наблюдения наши и ряда других авторов свидетельствуют о том, что практически вполне пригодно цементно-песчаное покрытие толщиной до 2 см на основаниях с хорошими теплоизоляционными свойствами. По сообщениям И. А. Малова, толщину цементно-песчаного покрытия в животноводческих помещениях во Франции доводят до 3 см, а по данным Д. П. Мурусидзе, в Англии — до 5 см.

Таким образом, керамзито- и аглопоритобетонные полы имеют значительные преимущества перед широко применяемыми в настоящее время асфальтовыми, деревянными и бетонными полами и рекомендуются для устройства в помещениях для крупного рогатого скота. Однако и им присущи некоторые недостатки — они жестче деревянных, цементно-песчаное покрытие их через 5—

6 лет разрушается, вследствие чего полы становятся неровными. С целью устранения этих недостатков в конце 1965 г. Белорусским научно-исследовательским институтом животноводства (С. И. Плященко, И. Ф. Леткевич) и Минским государственным научно-исследовательским институтом стройматериалов (В. Ф. Жигалкович, А. П. Рунцо, Ф. Ф. Гаммал) впервые в СССР начаты исследования по выяснению возможности использования резинового покрытия для полов.

Ставилась цель, чтобы сырьем для получения резинового покрытия (плит) служили в основном недорогие и недефицитные местные материалы, главным образом отходы производства, чтобы технология производства покрытия была не сложной и на заводском оборудовании, которое серийно выпускается нашими отечественными предприятиями, чтобы полученное покрытие было прочным, устойчивым к воздействию агрессивной среды животноводческих помещений, отвечало и другим санитарно-гигиеническим требованиям (влагонепроницаемость, негигроскопичность, нескользкость и т. д.). В качестве основного сырья для подбора состава плит использовали кордные отходы и резиновую крошку, которую получали на Бобруйском заводе резино-технических изделий (РТИ) из старых изношенных автопокрышек, а также нефтебитум БН-5. Водоотталкивающими (гидрофобизирующими) веществами были парафин или озокерит и ускорителями вулканизации — сера, тиурам и др. В некоторых составах использовались наполнители — асбест, ошурки (отход, получаемый при переработке старых автопокрышек на регенерат), скрутки (лучшая часть ошурок в виде сплошных резиновых тяжей), предварительно пластифицированная девулканизированная резиновая крошка и др.

В лабораторных условиях приготовили и исследовали более 30 различных составов, разработали заводскую технологию изготовления нескольких видов (в зависимости от исходных материалов) плит, ковриков и пластин.

На Молодечненском комбинате строительных материалов изготовили для настила полов плиты, основным сырьем для которых служили резиновая крошка, нефтебитум, кордные отходы и асбест, составлявшие 80—90% всей исходной массы.

Плиты изготавливали размером  $900 \times 500 \times 7-8$  мм. Себестоимость  $1 \text{ м}^2$  плиты составляла в среднем 51,9 коп.

Полученные плиты обладают следующими физико-химическими качествами:

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| объемный вес . . . . .                 | --1050—1300 кг/м <sup>3</sup> |
| прочность на разрыв . . . . .          | --75—140 кг/см <sup>2</sup>   |
| остаточное удлинение . . . . .         | --3—10%                       |
| твердость по Шору . . . . .            | --70—78 ед.                   |
| водопоглощение за 24 часа . . . . .    | --0,05—0,1%                   |
| коэффициент теплопроводности . . . . . | --0,28—0,38 ккал/м·час·град.  |
| истираемость на МИ-2 . . . . .         | --0,015—0,06%.                |

Исследования показали, что наиболее приемлемы для настила полов в скотных дворах кордо-резино-битумные плиты. Настил из этих плит и был сделан в четырехрядном коровнике экспериментальной базы «Заречье» в двух вариантах: по I варианту плиты наклеивали на асфальтобетон расплавленным рубраксом, по II — к полу из досок гвоздями прикрепляли плиты. Штыки плит заделывали мастикой (оксоль) из рубракса и олифы. В качестве контроля служил деревянный пол (III вариант).

В табл. 12 приводятся данные микроклимата, где был выложен пол кордо-резино-битумными плитами.

Таблица 12

Показатели микроклимата коровника экспериментальной базы, «Заречье» и наружного воздуха

| Период исследования | Воздух коровника |  |                            |                                     | Наружный воздух |  |                            |                                     |                                  |
|---------------------|------------------|--|----------------------------|-------------------------------------|-----------------|--|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
|                     | температура, °С  | абсолютная влажность, г/м <sup>3</sup> | относительная влажность, % | дефицит насыщения, г/м <sup>3</sup> | температура, °С | абсолютная влажность, г/м <sup>3</sup> | относительная влажность, % | дефицит насыщения, г/м <sup>3</sup> | скорость движения воздуха, м/сек |
| Осень . . . . .     | 10,7             | 7,78                                   | 81                         | 1,82                                | -1,9            | 5,7                                    | 82                         | 0,74                                | 3,8                              |
| Зима . . . . .      | 12,0             | 9,51                                   | 91                         | 0,95                                | -9,4            | 4,6                                    | 92                         | 0,43                                | 3,1                              |
| Весна . . . . .     | 14,7             | 10,58                                  | 83                         | 2,12                                | 0,2             | 5,3                                    | 84                         | 0,60                                | 4,3                              |
| Лето . . . . .      | 22,0             | 12,07                                  | 60                         | 7,91                                | 18,4            | 14,0                                   | 65                         | 8,03                                | 3,0                              |

Температура поверхности кордо-резино-битумного настила (табл. 13) на деревянной основе (II вариант) была даже несколько выше, чем деревянного пола



(III вариант), в среднем на 1°: в осенний период на 0,8°; зимой — на 1,3; весной — на 0,7 и летом — на 0,8°. Объясняется это тем, что деревянные полы вследствие своей гигроскопичности почти всегда оставались сырыми и постоянное испарение влаги охлаждало их поверхность. Поверхность плит, наоборот, была сухой. Моча животных быстро стекала в лоток и через 8—10 минут пол высыхал. Из трех вариантов полов более холодные были асфальтовые, однако по температуре поверхности настила они уступают полам на деревянной подготовке всего на 1,3—2,2°.

Таблица 13

Температура поверхности различных вариантов пола, °С

| Период исследования                    | I вариант                      |               |               | II вариант                     |               |               | III вариант                    |               |               |
|--|--------------------------------|---------------|---------------|--------------------------------|---------------|---------------|--------------------------------|---------------|---------------|
|  | Сразу после вставания животных | Через 30 мин. | Через 60 мин. | Сразу после вставания животных | Через 30 мин. | Через 60 мин. | Сразу после вставания животных | Через 30 мин. | Через 60 мин. |
| Осень . . . . .                        | 11,8                           | 10,5          | 9,9           | 14,0                           | 12,7          | 11,2          | 12,9                           | 11,6          | 10,8          |
| Зима . . . . .                         | 14,8                           | 13,7          | 13,1          | 16,4                           | 15,3          | 14,5          | 15,1                           | 14,0          | 13,3          |
| Весна . . . . .                        | 19,3                           | 18,5          | 18,0          | 19,5                           | 19,0          | 18,3          | 18,6                           | 18,2          | 17,7          |
| Лето . . . . .                         | 24,6                           | 24,0          | 23,4          | 24,7                           | 24,1          | 23,5          | 23,9                           | 23,3          | 22,7          |
| В среднем за период исследований . . . | 17,6                           | 16,7          | 16,1          | 18,7                           | 17,8          | 16,9          | 17,6                           | 16,8          | 16,1          |

Названные типы полов медленно отдают тепло окружающему воздуху. В течение одного часа после вставания коров температура поверхности пола снижалась на 0,8—2,8°. Существенных различий в скорости отдачи тепла между деревянными полами и полами с кордо-резино-битумным настилом не было. Температура поверхности кожи у животных, содержащихся на различных полах, была в пределах физиологической нормы.

Содержание коров на полах с кордо-резино-битумным настилом не сказалось отрицательно на их клинико-физиологическом состоянии. В течение всего периода наблюдений не зарегистрировано ни одного случая заболеваний конечностей, аборт и патологических родов. На асфальтовом полу коровы в течение суток около 60% времени проводили стоя, отдыхали меньше на 1 час

36 мин. (12,3%), чем при содержании на деревянном полу с кордо-резино-битумным настилом и без него. Частота периодов лежания большей была у коров, содержащихся на асфальтовых полах.

Уход за полами с таким настилом и обслуживание животных значительно упрощаются. Затраты труда на уборку стойл с кордо-резино-битумным настилом пола меньше на 50—60%, чем при уборке деревянных полов. На полах с кордо-резино-битумным настилом коров можно содержать без подстилки. Сухая поверхность настила предупреждает скольжение копыт животных и возникновение травматических повреждений. Сухое и чистое логово в стойлах обеспечивает содержание кожи и шерстного покрова коров в чистоте. Степень загрязненности шерстного покрова в таких стойлах меньше на 59%, чем в контрольной группе. Кордо-резино-битумный настил прочен и устойчив на изнашивание. В коровнике экспериментальной базы «Заречье» полы лежат уже четыре года; толщина плит за этот период практически не изменилась.

Эксплуатация полов с кордо-резино-битумным настилом показала возможность совершенствования как конструкции полов, так и состава плит, технологии их производства и укладки на основу. Плиты, выпущенные Молодечненским комбинатом строительных материалов, были сравнительно небольших размеров —  $900 \times 500 \times 7-8$  мм. При укладке их в стойла размером  $120 \times 180-190$  см двух плит обычно не хватает для покрытия одного стойла, поэтому приходится вырезать и укладывать куски шириной 10—12 см. Такие «латки» хуже крепить, к тому же они ухудшают внешний вид настила. Дополнительные трудности при укладке плит создавались и несоблюдением при выпуске точного размера плит, так как запрессовывались плиты открытым способом. При прессовании плит трудно точно соблюдать заданную толщину. Укладывая их на основу, требуется тщательный подбор плит одной толщины.

Учитывая это, на Бобруйском заводе резино-технических изделий были изготовлены крупногабаритные плиты размером  $1200 \times 950 \times 10$  мм. Две плиты таких размеров позволяют полностью покрыть пол в стойлах размером  $120 \times 190$  см, которые рекомендуются НТП-СХ.1-65, и большинство строящихся и реконструи-

ируемых скотных дворов имеют именно такого размера стойла.

Одновременно уточнялся состав плит с целью дальнейшего увеличения их прочности и устойчивости к воздействию агрессивной среды животноводческих помещений. Были получены кордо-резино-битумные, асбесто-резино-битумные и кордо-асбесто-резино-битумные плиты.

Изготавливали плиты на современном оборудовании, позволившем строго соблюдать предложенную нами технологию, что в свою очередь дало возможность осуществить дальнейшее улучшение физико-технических качеств плит. При наличии более мощных и более крупных прессов можно выпускать плиты размером на стойло.

Асбесто-резино-битумные и кордо-асбесто-резино-битумные плиты использовались для устройства утепленных полов в коровниках колхозов «Светлый путь» и им. ЦК КПБ Минской области. Учитывая более высокую прочность и более низкую стоимость керамзито- и аглопоритобетонного подстилающего слоя пола по сравнению с деревянным, полы устраивались на основе из этих строительных материалов. Конструкция их состояла из утрамбованного грунта, слоя керамзито- или аглопоритобетона (8 см), цементно-песчаной стяжки (2 см), к которой клеющей мастикой прикреплялись плиты (рис. 19). Для этих целей использовалась мастика БЛК, в которую добавляли 20% битума марки БП-5. Выпускается мастика Минским стройтрестом № 5.

Эксплуатация в коровниках керамзито- и аглопоритобетонных полов с покрытием из приготовленных нами плит показала, что они обладают хорошо выраженной биологической стойкостью к воздействию агрессивной среды животноводческих помещений, отвечают основным санитарно-гигиеническим требованиям (теплые, сухие, прочные, не скользкие и не жесткие, ровные), легко поддаются очистке от навоза, удобны при уходе за ними, стойкие к дезинфицирующим веществам. Выдерживание кусков плит в течение 6 месяцев в навозной жиже с добавлением 5% аммиака (щелочная среда) и в 5%-ном растворе фосфорной кислоты, насыщенной мочевиной (кислая среда), практически почти не сказалось на их физико-механических свойствах.

Керамзитобетонный пол с настилом из плит по своим теплозащитным свойствам не уступает деревянному.

Температура его поверхности, как и деревянного, в среднем за год была 21,5°, а аглопоритобетонного с настилом 21,0°. Через час после вставания животных температура керамзитобетонного пола с настилом снижалась зимой всего на 2,3°, весной — на 2,9°. Аналогичные закономерности получены при замерах температуры аглопоритобетонного пола, покрытого плитами. Керамзито- и аглопоритобетонные полы без покрытия охлаждались быстрее и через час после вставания животных температура их поверхности снижалась зимой соответственно на 2,7° и 2,8°, весной — на 3,6 и 4,3°. Наибольшая теплоемкость присуща деревянному полу, однако скорость охлаждения его была почти одинаковой с керамзито- и аглопоритобетонными полами с настилом (табл. 16).

Таблица 16

Динамика температуры полов после вставания животных, °С

| Период исследований | Керамзитобетонный пол с настилом |               |               | Аглопоритобетонный пол с настилом |               |               | Деревянный пол                 |               |               |
|---------------------|----------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------|---------------|---------------|--------------------------------|---------------|---------------|
|                     | Сразу после вставания животных   | Через 30 мин. | Через 60 мин. | Сразу после вставания животных    | Через 60 мин. | Через 90 мин. | Сразу после вставания животных | Через 60 мин. | Через 90 мин. |
| Сентябрь . . . . .  | 25,0                             | 23,3          | 22,0          | 24,1                              | 22,8          | 21,3          | 24,7                           | 22,7          | 21,5          |
| Октябрь . . . . .   | 21,7                             | 21,0          | 19,6          | 21,0                              | 20,3          | 19,2          | 21,7                           | 21,2          | 20,2          |
| Ноябрь . . . . .    | 22,1                             | 21,4          | 20,0          | 22,2                              | 21,3          | 20,2          | 21,5                           | 21,0          | 20,1          |
| Декабрь . . . . .   | 19,3                             | 18,1          | 17,1          | 18,6                              | 17,7          | 16,7          | 19,1                           | 18,3          | 17,7          |
| Январь . . . . .    | 18,0                             | 17,0          | 16,1          | 17,8                              | 16,1          | 14,7          | 18,1                           | 17,2          | 16,3          |
| Февраль . . . . .   | 20,8                             | 19,3          | 18,2          | 19,8                              | 18,4          | 17,1          | 20,6                           | 19,6          | 18,8          |
| Март . . . . .      | 23,3                             | 21,5          | 19,5          | 23,0                              | 21,0          | 19,3          | 23,4                           | 21,7          | 19,7          |
| Апрель . . . . .    | 24,0                             | 22,8          | 21,5          | 23,4                              | 21,8          | 20,6          | 23,2                           | 22,0          | 21,2          |
| Май . . . . .       | 22,6                             | 21,2          | 20,3          | 22,9                              | 22,0          | 20,8          | 22,9                           | 22,2          | 21,4          |
| Июнь . . . . .      | 24,9                             | 24,3          | 23,4          | 25,3                              | 24,3          | 23,1          | 25,3                           | 24,3          | 23,5          |
| Июль . . . . .      | 25,3                             | 23,6          | 22,2          | 25,1                              | 23,4          | 21,4          | 25,6                           | 23,7          | 22,4          |
| Август . . . . .    | 26,1                             | 24,2          | 22,0          | 25,4                              | 23,4          | 21,7          | 25,6                           | 24,2          | 22,8          |

Если нет керамзита или аглопорита, настил из плит может быть уложен и по обычному бетону, однако теплозащитные свойства его в этом случае заметно уступают полам с подстиляющим слоем из легких бетонов.

Керамзито- и аглопоритобетонные полы с настилом под лежащими животными нагревались равномерно.

Так, например, температура керамзитобетонных полов через час после контакта с телом животного повышалась зимой на  $1,9^{\circ}$ , весной — на  $2,6$ , летом — на  $2,8$  и осенью — на  $2,4^{\circ}$ . По интенсивности теплопоглощения полы с настилом практически почти не отличались от деревянного, который принято считать одним из самых теплых полов.

Плиты не обладают гигроскопичностью и практически не пропускают воду, поэтому влажность отдельных конструктивных элементов пола не превышала  $4-6,0\%$ , а самих плит  $0,1\%$ , в то время как те же элементы без покрытия плитами имели влажность до  $5,7-7,9\%$ .

Поверхность полов с настилом ровная, лучше очищается от грязи и навоза (рис. 18), а это способствует снижению бактериальной загрязненности и запыленности воздушной среды в помещении.

Температура кожи теплокровного животного является показателем функции теплоотдачи организма во внешнюю среду и при равных условиях, по данным А. Д. Слонима, всегда будет тем ниже, чем выше потери тепла. На температуру кожи животных большое влияние оказывает физико-химическое состояние воздушной среды помещения, а также теплозащитные свойства ограждающих конструкций, в частности полов. Наши исследования показали, что температура кожи животных, содержащихся на полах с настилом, в самые холодные месяцы года не опускалась ниже  $33,3^{\circ}$  в последнем межреберном промежутке и  $34,1^{\circ}$  — на брюхе, а в летние месяцы не превышала соответственно  $34,2$  и  $35,2^{\circ}$ . Таким образом, содержание коров на керамзитобетонных полах, покрытых плитами, не оказало какого-либо неблагоприятного воздействия на температуру кожи животных, а следовательно, и на интенсивность теплоотдачи во внешнюю среду.

Исследованиями многих авторов установлено, что температура ограждающих конструкций, в том числе и пола, животноводческих зданий находится в определенной взаимосвязи с микроклиматом помещений. Наши исследования в коровнике колхоза им. ЦК КПБ, где устроены полы на основе легких бетонов с покрытием из плит, показали, что температура воздуха помещения (по средним данным за каждый сезон года) колебалась от  $11,3$  до  $18,9^{\circ}$ . Лишь в отдельные холодные месяцы (ян-

варь) при наружных температурах минус  $12,1^{\circ}$  она снижалась до  $10,5^{\circ}$ . Не отмечалось и больших колебаний температуры в отдельные часы суток. Относительная влажность воздуха во все сезоны года была близкой к допустимой нормативами ( $45,5-84,8\%$ ). Показатели точки росы были также в пределах нормы, что предупреждало в большинстве случаев появление конденсата на строительных конструкциях помещения. Концентрация углекислого газа в воздухе коровника колебалась от  $0,100$  до  $0,218\%$ , аммиака — от  $0,01$  до  $0,02$  мг/л, скорость движения воздуха не превышала зимой  $0,085-0,130$  м/сек, летом —  $0,281-0,369$  м/сек.

Все эти данные свидетельствуют о том, что устройство в помещении теплых, сухих, влагонепроницаемых и негигроскопичных полов благоприятно сказалось на микроклимате коровника.

Содержание коров на керамзито- и аглопоритобетонных полах с покрытием из плит не оказало отрицательного влияния на клинико-физиологическое состояние животных. В течение года не отмечено ни одного случая заболеваний конечностей (наминок, бурситов, травматических повреждений). Копытный рог рос удовлетворительно и стирался равномерно. Ровная, сухая и чистая поверхность настила пола, удобный сток с него жидких экскрементов создавали все предпосылки для снижения загрязненности кожи и шерстного покрова животных. А от чистоты кожи и шерстного покрова во многом зависело санитарное качество молока. В большинстве случаев колхоз им. ЦК КПБ от коров, содержащихся в помещении с новыми типами полов, сдавал молоко I классом, кислотностью в пределах  $17,2-18,2^{\circ}$  Т, бактериальной загрязненностью  $500-550$  тыс. микроорганизмов в 1 мл молока.

В состав плит входит ряд химических органических веществ (битум, парафин, тиурам, рубракс и др.). По нашей просьбе Белорусский научно-исследовательский санитарно-гигиенический институт Министерства здравоохранения БССР произвел анализ данных о степени токсичности отдельных компонентов плит, на основании чего пришел к заключению о безопасности применения их в конструкциях полов животноводческих помещений.

Таким образом, керамзито- и аглопоритобетонные полы с настилом из плит, полученных из отходов рези-

но-технической промышленности, отходов асбеста и корда, старых изношенных автопокрышек и других недорогих и недефицитных материалов, отвечают основным санитарно-гигиеническим требованиям и являются перспективными для коровников, телятников и помещений для откармливаемого молодняка крупного рогатого скота. По прочности, долговечности и экономичности такие полы значительно превосходят деревянные. Срок их службы, по предварительным данным, должен быть не менее 8—10 лет. Стоимость 1 м<sup>2</sup> пола из плит по керамзито- и аглопоритобетонной подготовкам 3 руб.— 3 руб. 59 коп., а деревянного 4 руб. 16 коп., хотя срок службы последнего обычно не более 3—4 лет.

При отсутствии плит с успехом могут устраиваться керамзито- и аглопоритобетонные полы с цементно-песчаным покрытием, хотя по показателям прочности, долговечности и жесткости они несколько уступают таким же полам, покрытым плитами.

Новые, описанные нами конструкции полов дадут экономию только за счет снижения затрат на строительство и ремонт не менее 450—550 руб. в год на скотный двор вместимостью 200 голов. В Белоруссии ежегодно строится 500—600 новых коровников, следовательно, только по этим видам зданий может быть получена ежегодная экономия в 217,5—324,6 тыс. руб. К тому же новые типы полов могут применяться в помещениях для телят, молодняка старшего возраста, быков-производителей, при реконструкции и ремонте старых помещений для крупного рогатого скота, а также в других сельскохозяйственных зданиях (складские помещения, мастерские).

Значимость внедрения новых конструкций полов усиливается еще и тем, что их можно эксплуатировать без применения подстилки, недостаток которой испытывает большинство хозяйств республики.

Сергей  
Иванович  
Плященко

**Передовые  
приемы  
содержания  
крупного  
рогатого  
скота**

Редактор  
*О. Домашевич*

Художник  
*Г. Малышев*

Художественный  
редактор  
*Л. Малышева*

Технический  
редактор  
*М. Соколовская*

Корректор  
*Н. Нелюбина*

---

Сдано в набор 19/II 1970 г. Подписано в печать 23/VII 1970 г. Формат 84/108/32.  
Физ. печ. л. 3,25. Усл. печ. л. 5,46. Уч.-изд. л. 5,56. Тираж 6000. Заказ 103.  
Цена 17 коп. Бумага типографская № 3.  
Издательство «Урожай» Государственного комитета Совета Министров  
Белорусской ССР по печати, г. Минск, Инструментальный пер., 1.  
Типография «Красный печатник», Минск, пер., Калинина, 12.