

## МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАЗДАЧИ КОРМОВ

### План:

#### 1. Требования к устройствам для раздачи кормов и их классификация.

##### Зоотехнические требования и классификация

Раздача кормов — трудоемкий процесс, на долю которого приходится от 30 до 40 % от общих трудовых затрат. Эти затраты зависят от типа кормления, способа содержания животных, типа построек и применяемых средств механизации. Так, на молочно-товарной ферме на 200 коров в сутки можно раздать до 10 т кормов. При этом многие корма сильно отличаются по своим физико-механическим свойствам, что затрудняет применение одного типа раздатчика. А раздавать корм надо 2...3 раза в сутки.

При ненормированном кормлении, которое применяется на фермах КРС при беспривязном содержании коров и избытке грубых кормов, раздача упрощается. Она заключается в своевременном подвозе корма и складировании его в доступном для животных месте. Однако экономически выгоднее использовать нормированное кормление. При этом норма выдачи зависит от продуктивности коровы или возраста животного, откармливаемого на мясо. Индивидуальная нормированная раздача корма встречает известные затруднения и усложняет конструкцию раздатчиков. Чтобы упростить раздачу, животных подбирают в группы с примерно равной продуктивностью или одного возраста. В этом случае раздача производится в групповые кормушки с нормой корма на всю группу. Такой способ раздачи особенно пригоден на откормочных фермах. На племенных остается индивидуальная нормированная раздача корма. Зачастую она осуществляется вручную. Поросятам-отъемышам корм выдается ненормированно в групповые кормушки (самокормушки). В настоящее время применяется большое количество типов раздатчиков, отличающихся рабочими органами и способами их привода. Выбор раздатчика предопределяется преимущественным видом корма, используемого на ферме, и способом содержания животных. Большинство выпускаемых раздатчиков предназначено для одного вида и консистенции корма: грубых, концентрированных, сочных, влажных мешанок, влажных рассыпных или жидких кормосмесей. Встречаются и универсальные раздатчики. С зоотехнической и экономической точек зрения такие раздатчики наиболее целесообразны. Однако они сложны по устройству, малопроизводительны и поэтому требуют больших затрат труда. По роду использования кормораздатчики можно подразделить на мобильные и стационарные. К первым относятся те, которые имеют бункер для корма, перемещаются вдоль кормушек и равномерно дозированно выдают в них корм. Один вид передвижных раздатчиков может перемещаться вне животноводческих помещений и доставлять корм от мест хранения, другие — перемещаются только внутри помещения. К стационарным раздатчикам относятся те, у которых раздача корма производится подвижным рабочим органом, а сам раздатчик неподвижен. Такие раздатчики раздают корм в одном или двух кормовых проходах одного животноводческого помещения. По типу привода раздатчики могут быть с приводом от электродвигателя (все стационарные и часть мобильных) и от двигателя внутреннего сгорания. По типу рабочих органов раздатчики можно подразделить на ленточные или ленточно-тросовые, платформенные, винтовые (шнековые), скребковые, цепочно-планчатые, ковшовые, вибрационные и трубопроводные (гидравлические и пневматические). Ко всем типам раздатчиков предъявляются определенные требования, которые устанавливаются зоотехнической наукой. Вот некоторые из них: - равномерность выдачи корма на фермах КРС не должна отклоняться от установленной нормы более чем на 15% по объемистым кормам и 5% - по концентрированным; максимальные потери корма не должны превышать 1% от розданного количества; - на свинофермах при раздаче корма в индивидуальные кормушки

раздатчик должен иметь возможность варьировать норму выдачи от 0,5 до 5 кг, а при раздаче в групповые - распределять ровным слоем по длине кормушки от 1,5 до 15 кг на 1 погонный метр; неравномерность раздачи не должна превышать 10% при дозировании в индивидуальные кормушки и 5% - в групповые; потери корма при раздаче не допускаются; - на птицефермах заполнение кормушек не должно превышать 1/3...1/4 их высоты во избежание потерь корма при поедании его птицей.

По резервам снижения затрат труда и степени влияния на продуктивность коров и молодняка КРС процесс приготовления и раздачи кормов занимает среди других основных технологических процессов на фермах КРС особое значение.

В связи с разнообразием по своим размерам эксплуатируемых животноводческих помещений и многокомпонентным рационам кормления животных технологический процесс раздачи кормов остается до настоящего времени полностью не решенным.

Довольно сложно механизировать раздачу грубых, сочных кормов и корнеклубнеплодов, скармливаемых в натуральном виде одним кормораздатчиком. Кроме того, эксплуатируемые помещения имеют различную ширину зданий (от 9 до 24 м) и кормовых проходов при разной высоте и ширине въездных ворот.

### **Стационарные кормораздатчики**

Стационарные кормораздатчики типов РВК-Ф-74, КВ-150 применяются, в основном, в помещениях с узкими кормовыми проходами и въездными воротами высотой до 2,4 м. Стационарная система кормораздатчиков может применяться и на крупных фермах и комплексах, помещения которых заблокированы галереей.

Шнековые (винтовые) кормораздатчики применяются в виде кормушек для скармливания свиноголовью сухих кормосмесей. Штангово-шайбовые транспортеры (например, РКА-1000) применяют для раздачи сухих или гранулированных кормов свиноголовью, содержащемуся в секциях или станках. Возвратно-поступательное движение штанги с жестко закрепленными на ней шайбами внутри трубы, перемещает корм от бункеров-накопителей к дозаторам, расположенным под кормушками. По мере заполнения заслонки дозаторов открывают и корм высыпается в кормушки или на кормовой стол.

Тросо-шайбовые раздатчики (КШ-0,8) - внутри трубы по замкнутому контуру перемещается трос с закрепленными на нем полимерными шайбами, которые влекут сухой корм к месту выдачи его в кормушки для КРС или птицы.

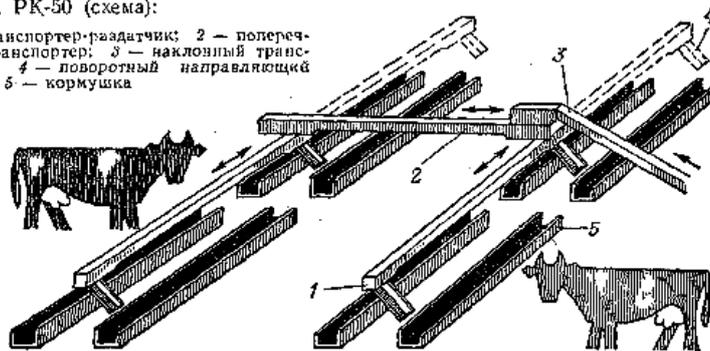
В птичниках используются скреперно-пружинные раздатчики аналогичные тросо-шайбовым, имеющим в качестве транспортного органа вращающуюся спираль из проволоки прямоугольного сечения. Здесь же корм сможет раздаваться путем влечения его по желобковым кормушкам комбинированной цепью от бункера-питателя по длине кормушки, расположенной вдоль клеточной батареи.

Ленточные транспортеры - представляют собой желоба образованные ограждениями, с днищем в виде ленты (ТВК-80Б, РВК-Ф-74) или образованные металлической лентой на роликах - КЛЮ, КЛК.

Скребковые кормораздатчики - КРС-Ф-15 представляют собой цепно-скребковый транспортер замкнутого контура, помещенный внутри бетонного углубления-кормушки. Разносит корм по периметру кормушки от места загрузки.

Платформенные кормораздатчики (РК-50, РКС-3000М) устанавливаются над кормушками и дозировано загружают в них корм по мере передвижения по длине помещения.

РК-50 (схема):  
 1 – транспортер-раздатчик; 2 – поперечный транспортер;  
 3 – наклонный транспортер;  
 4 – поворотный направляющий лоток;  
 5 – кормушка



1 – транспортер-раздатчик; 2 – поперечный транспортер; 3 – наклонный транспортер;

4 – поворотный направляющий лоток; 5 – кормушка.

Стационарные машины имеют ряд существенных недостатков. Прежде всего, они не обеспечивают 100%-ной надежности технологического процесса, а их резервирование в условиях животноводческих ферм практически исключено.

Технологические линии с такими машинами обычно громоздки, материалоемкие и энергоемкие, требуют больших эксплуатационных затрат на поддержание их в работоспособном состоянии.

К недостаткам стационарных установок следует отнести также низкий коэффициент использования сложного и дорогостоящего оборудования. К примеру, кормораздаточные транспортеры работают всего несколько минут утром и столько же вечером.

Лучшие показатели имеют мобильные машины. Если металлоемкость стационарных раздатчиков составляет 38-40 кг на 1 м фронта кормления, то мобильных – 9,3 кг. Мобильный кормораздатчик может обслуживать не одну, как стационарный транспортер, группу животных, а несколько или всю ферму. В случае выхода из строя одного раздатчика его легко заменить исправным. Мобильные машины более универсальны, маневренны, легче приспособляются к изменениям технологии.

Большие недостатки присущи также и комбинированным системам, когда часть операций процесса осуществляется мобильными машинами, а часть – стационарными установками.

### Мобильные кормораздатчики

Мобильные кормораздатчики используются повсеместно в тех зданиях, где ширина кормовых проходов и высота въездных ворот позволяют свободное их передвижение.

Раздатчики-смесители можно классифицировать по типу смесителя на шнековые с горизонтальным и вертикальным шнеком и роторно-лопастные. Созданы и выпускаются смесители с горизонтальными двумя, тремя, четырьмя шнеками и одношнековые, по способу агрегатирования – прицепные и самоходные, по способу заполнения – с устройствами для самопогрузки и без них.

Раздатчики-смесители выпускаются с устройствами для самопогрузки и погрузки другими погрузочными средствами. Устройства для самопогрузки представлены тремя типами: фреза на подъемной стреле, поворотная лопата с активными ножами и фреза на вертикальной раме.

Наиболее распространены для самопогрузки фрезы, которые устанавливаются на подъемной стреле так, чтобы они могли направлять отделенные от бурта силоса частицы корма в бункер независимо от высоты подъема. На фрез барабане монтируются сегменты от косилочных аппаратов. Фреза приводится во вращение от гидромотора, встроенного в барабан. Направляющий дефлектор и козырьки обеспечивают подачу корма точно в бункер. Фрезы одинаково надежно отделяют силос от бурта, солому или сено из рулонов

и больших тюков.

При этом глубина фрезерования составила 0,35 м, ширина - 1,8 м, максимальная высота - 4,2 м, потери при выемке кукурузного силоса - до 23 кг/м, травяного - 7-10 кг/м.

Потребная мощность на привод фрезы достигает 25-40% от общей потребной мощности на привод раздатчика-смесителя.

Преимущества данной системы самопогрузки заключаются в том, что в процессе загрузки бункера имеется возможность контроля массы загружаемого корма, фреза оставляет после прохода ровную поверхность силосного бурта, что снижает до минимума окисление и порчу силоса. В процессе загрузки дно бункера не нужно наклонять до земли, как при других способах самопогрузки, поскольку фреза в любом положении по высоте направляет разрыхленную массу силоса в бункер сверху или в окно в задней стенке бункера. При работе фреза способна отрезать и разрыхлять частицы грубых кормов от рулонов, складываемых друг на друга торцами. В то же время наличие фрезы для самопогрузки на раздатчике-смесителе не исключает загрузку кормов в бункер сверху фронтальным или грейферным погрузчиком.

Два других типа загрузочных устройств не позволяют в процессе самопогрузки определять массу загружаемой кормовой массы, так как при этом бункер раздатчика-смесителя наклоняется, и его задняя часть опирается на землю.

В условиях нашей страны один раздатчик-смеситель может обслуживать до 600 коров и более, а рационы могут включать, кроме силоса и грубых кормов в рулонах, также грубые корма россыпью. Не всегда удается хранить рулоны под навесом и создать нормальные условия для работы устройства самопогрузки, поэтому появляется необходимость использования фронтального погрузчика.

Кроме того, мощности трактора МТЗ-80 может не хватить на привод раздатчика-смесителя с самопогрузкой. Все эти факторы указывают на то, что для наших условий более актуальны раздатчики-смесители без устройства самопогрузки. Однако это не означает, что нужно совсем отказаться от него. В будущем с появлением более мощных тракторов, повышением культуры заготовки и хранения кормов появится спрос и на раздатчики-смесители с устройством самопогрузки, особенно в южных зонах.

Одним из важнейших компонентов технологии новой технологии является возможность приготовления кормосмесей по заданной массе каждого компонента. Для этого раздатчики-смесители зарубежных фирм оснащены весоизмерительными устройствами.

Обычно весоизмерительная система состоит из трех или четырех весоизмерительных датчиков, установленных между бункером и рамой шасси раздатчика-смесителя, указателя измеряемой массы с аналоговым или микропроцессорным преобразованием с высотой цифр на дисплее до 50 мм и батареек

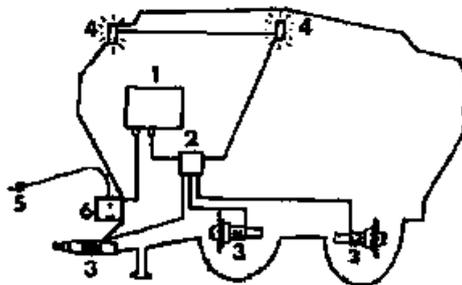


Схема весоизмерительного устройства: 1 - микропроцессорный блок управления; 2 - распределительный блок; 3 - весоизмерительные датчики; 4 - сигнальные лампы; 5 - аккумулятор; 6 - разъемная вилка

Дисплей может устанавливаться в кабине трактора, если производится самопогрузка, или на стойке бункера в случае загрузки раздатчика-смесителя погрузчиком. По показаниям можно контролировать массу загружаемого в бункер компонента и определять массу кормосмеси, выданной каждой группе животных.

Более сложные весоизмерительные системы оснащаются световым или звуковым сигналом, который срабатывает в момент достижения заданной массы корма при погрузке или разгрузке.

Весоизмерительные устройства с микропроцессорным управлением позволяют ввести в запоминающее устройство до 10 и более программ для загрузки на 10 и более компонентов, столько же программ предусмотрено для разгрузки. При необходимости количество загружаемых кормов и выданных кормосмесей может быть зафиксировано и документировано. Для этого поставляется дополнительно печатающее устройство.

По результатам испытаний погрешность весоизмерения на раздатчиках-смесителях не превышает 1-3%, начиная со 100 кг взвешиваемого материала.

Выгрузка кормосмесей и выдача их в кормушку почти у всех раздатчиков-смесителей производятся через выгрузное окно с помощью цепочно-планчатого или ленточного транспортера. Производительность выдачи регулируется шибером, приводимым в движение от гидроцилиндра. Высота выдачи 300-600 мм, что недостаточно для подачи в кормушки высотой 700 мм, которые применяются в стандартных коровниках нашей страны. За рубежом в основном используются кормовые столы, поэтому высоты выдачи у раздатчиков-смесителей в пределах 400 мм вполне достаточно.

Начиная с 2000 г. в Республике Беларусь начали выпуск измельчителя-смесителя-раздатчика кормов ИСРК-12, который обеспечивает приготовление кормосмеси из 10 компонентов: рулонов длинноволокнистого сена, соломы, силоса, корнеплодов, комбикорма и т.д.



Внешний вид ИСРК-12

Используется он в основном для кормления крупного рогатого скота на фермах молочного направления с шириной кормового проезда не менее 2 м и имеет возможность раздачи кормосмесей на обе стороны, как при помощи регулируемого транспортера (до 0,7 м) так и лотка. Весоизмерительное устройство с терминалом позволяет приготавливать полноценные кормосмеси с заданной энергетической ценностью. Универсальный раздатчик кроме измельчения, перемешивания, транспортировки и раздачи осуществляет и загрузку кормов. Это достигается дооснащением раздатчиков специальными устройствами для забора корма: фрезами для силоса или грейферным (челюстным) захватом.

Агрегируется ИСРК-12 «Хозяин» с трактором МТЗ-80, -82 (класс 1,4) через широкоугольный карданный вал и адаптированное сцепное устройство, что является наиболее оптимальным сочетанием, т.к. в сельскохозяйственном производстве стран СНГ трактора «Беларус» имеют подавляющее распространение. Управление операциями самопогрузки, транспортировки, измельчения, смешивания и раздачи кормов производится одним человеком, как правило, из кабины трактора, которым раздатчик приводится в действие с дистанционного пульта управления.

В настоящее время ИСРК-12 выпускается в следующих модификациях:

- ИСРК-12 «Хозяин» базовая модель объемом 12 куб.м.;
- ИСРК-12Г «Хозяин» с грейферным погрузчиком грузоподъемностью 350 кг;
  - ИСРК-12Ф «Хозяин» с фрезой для загрузки силоса.

Установка дополнительного оборудования — **грейферного погрузчика** (рис)

позволяет механизировать загрузку длинноволокнистых компонентов (сено, солома, сенаж) кормосмеси. Конструкция погрузчика смонтирована на задней стенке кормораздатчика ИСРК-12 «Хозяин» и не увеличивает габариты машины по высоте и ширине в транспортном положении и позволяет осуществлять подачу кормораздатчика в зону загрузки задним ходом трактора, в том числе и в траншеи для сенажа. Угол поворота грейфера — 240°, максимальная высота вылета стрелы — 3200 см, грузоподъемность — 350 кг; приводится в действие от бортовой гидросистемы кормораздатчика и управляется одним трактористом-оператором из зоны загрузки.

Многие европейские аналоги кормораздатчиков оснащаются грейферными погрузчиками, смонтированными на боковой стенке установки, что значительно увеличивает габариты и: а) они практически не имеют возможности загружать компоненты кормов из силосных траншей, т.к. в траншею раздатчик можно подать только задним ходом трактора; б) угол поворота не превышает 170°, в результате чего уменьшается фронт загрузки; в) раздатчик не вписывается по ширине кормовых проходов.

Конструкция грейферного погрузчика ИСРК-12Г «Хозяин» разработана с учетом возможности дооснащения ранее изготовленных кормораздатчиков ИСРК-12 непосредственно в хозяйственных условиях, т.е. его установка на эксплуатируемый раздатчик производится непосредственно в хозяйстве.



Внешний вид ИСРК-12Г

**Кормораздатчик ИСРК-12Ф «Хозяин»** (рис) отличается от базовой модели наличием бульдозерного ножа и загрузочной фрезы, предназначенной для загрузки силоса прямо из траншеи. Выемка и загрузка силоса фрезой осуществляется вертикальными слоями без нарушения целостности прилегающих слоев, что предохраняет корм от вторичной ферментации. Реверсивная фреза позволяет производить загрузку силоса по всей высоте траншеи до 4 метров с производительностью не менее 3,0 тонн за 5 минут. Загрузка силоса фрезерным погрузчиком и смешивание компонентов корма в смесительном бункере кормораздатчика происходит одновременно.

Работа фрезерного загрузчика обеспечивается за счет уникальной бортовой системы гидропривода, включающей в себя бак емкостью 100 литров, два спаренных высокопроизводительных гидронасоса, длинноходовых цилиндров подъема штанги фрезы, реверсивного гидромотора вращения фрезы, автоматики и гидрораспределителей с дистанционным управлением органами гидропривода из пульта, помещаемого в кабину трактора.

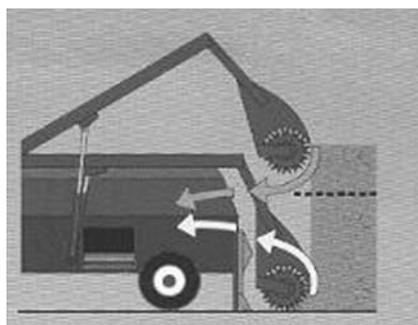


Схема работы фрезы ИСРК-12Ф.

## **Технологический процесс работы кормораздатчиков-смесителей ИСРК-12**

В средней части шнека имеются лопасти, направляющие потоки массы вверх. Слева по ходу кормораздатчика, в средней части бункера, установлен выгрузной цепочно-планчатый транспортер с гидроприводом. Угол наклона транспортера (высота выгрузки массы в кормушки) регулируется гидроцилиндром. Норма выдачи кормосмеси регулируется шиберной заслонкой выгрузного люка, открываемой с помощью гидроцилиндра. Величина открытия шибера контролируется визуально по положению рычага, связанного со штоком гидроцилиндра, и меткам, нанесенной на специальную линейку закрепленной на передней стенке бункера. В транспортном положении транспортер фиксируется в вертикальном положении.

Справа по ходу кормораздатчика, в средней части бункера, установлен выгрузной лоток для раздачи массы по кормовому проходу. Подъем и опускание лотка производится вручную. Регулировка нормы выгрузки осуществляется также, как и на выгрузном транспортере

Привод рабочих органов кормораздатчика, измельчительно-смесительных шнеков, осуществляется от главного двухступенчатого планетарного редуктора, установленного в передней части рамы и системы цепных передач, а остальных рабочих органов — с помощью автономной гидросистемы, включающие гидронасос, гидромотор привода выгрузного транспортера, гидроцилиндры привода шибера и наклона транспортера, гидробак, гидрораспределители, контрольные приборы и предохранительную арматуру. Передача мощности от ВОМ трактора к главному редуктору осуществляется карданным валом.

Загрузка кормов-компонентов в бункер машины производится с помощью погрузчиков или собственными механизмами самозагрузки. После загрузки компонентов кормосмеси измельчение и перемешивание их осуществляется и во время движения раздатчика. Дозирующее устройство регулирует норму выдачи корма на транспортер или желоб изменением размера окна заслонкой, приводимой в действие гидроцилиндром или вручную, а также скоростью движения агрегата.

### **Применение кормораздатчиков-смесителей в нашей стране**

Анализ технических данных зарубежных кормосмесителей показал, что по вместимости и габаритным размерам основная гамма оборудования вполне может использоваться на типовых фермах нашей страны. Однако конструктивное исполнение устройства для выгрузки кормов не позволяет применять большинство кормосмесителей на наших фермах, так как оно предназначено для выгрузки кормосмеси на «кормовой стол», который используется вместо кормушки на большинстве зарубежных ферм. Несмотря на то, что практически все кормосмесители оборудованы регулируемыми по высоте выгрузными транспортерами, это все равно не позволит обеспечить выгрузку корма в кормушки на наших фермах (высота кормушки - 700 мм).

Одним из путей быстрого решения проблемы снабжения отечественных товаропроизводителей этой техникой является создание совместных производств или выпуск кормосмесителей по лицензии ведущих западных фирм, адаптированных к нашим условиям. Такой опыт уже имеется в ряде регионов страны.

Для достижения наибольшего эффекта от кормления кормосмесями с помощью дорогостоящей техники необходимо в комплексе осуществлять организационно-технологические мероприятия. В первую очередь необходимо организовать кормление кормосмесями не только дойных коров, но и молодняка, а также коров и нетелей в родильном отделении, переоборудовав при необходимости все животноводческие помещения. Наибольшего повышения производительности труда в процессе приготовления и раздачи кормов можно добиться, организовав одну бригаду кормачей для

обслуживания всех ферм крупного хозяйства с центрального кормового двора.

Так, в хозяйстве «Новая жизнь» Щекинского района Тульской области два раздатчика-смесителя обслуживают свыше 1000 коров и весь шлейф молодняка.

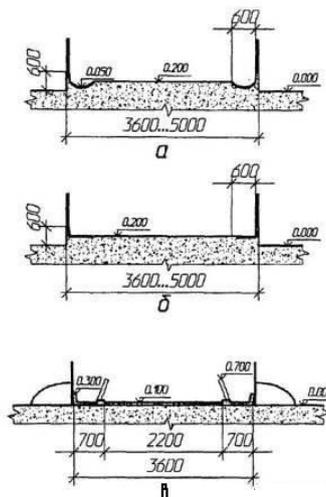
Внедрение новой технологии кормления кормосмесями при сохранении привязного содержания требует создания трех-четырёх групп коров, однородных по продуктивности. Только в этом случае можно в полной мере реализовать возможности раздатчиков-смесителей по приготовлению полнорационных кормосмесей и осуществить групповое нормированное кормление коров. Опыт хозяйства «Заворово» Раменского района Московской области показывает возможность и эффективность группировки коров при привязном содержании.

При переходе на кормление кормосмесями использование традиционных кормушек с высокой задней стенкой становится нецелесообразным. Устройство вместо двух рядов кормушек и кормового прохода, так называемого, кормового стола облегчает работу раздатчиков-смесителей, а также устраняет трудоемкий процесс очистки традиционных кормушек.

Конфигурация и устройство кормовых столов могут быть различными в зависимости от способа содержания коров и параметров переоборудуемого коровника. При новом строительстве или переоборудовании действующих коровников для беспривязного содержания коров кормовой стол может быть выполнен с кормовыми желобами глубиной 150 мм и шириной 600 мм или без них. Кормовой стол должен быть на 20 см выше уровня пола кормонавозного прохода и огражден от животных кормовой решеткой с самофиксацией коров или ограничительными трубами над холкой. Кормовой желоб и место раздачи кормов кормового стола покрывают пластиком или керамическими плитками.

Наиболее простой метод переоборудования существующих коровников реализован на племзаводе «Ямской» Домодедовского района Московской области (рис в). Задняя стенка двух рядов кормушек срезается, кормовой проход и дно кормушки покрывают бетонной стяжкой толщиной до 10 см. Передние стенки кормушек сохраняются.

Для бесперебойной работы раздатчика-смесителя с трактором требуются хорошие дороги с твердым покрытием. Поэтому перед внедрением этой техники на фермах нужно позаботиться о дорогах между хранилищами кормов и животноводческими помещениями, чтобы предотвратить срывы графиков кормления животных.



Формы и размеры кормовых столов

1 - стол с желобом; б - плоский стол; в – схема, переоборудования существующих кормушек