

Цель работы: изучить назначение, устройство, рабочий процесс раздатчика-смесителя ИСРК.

Содержание работы:

1. Изучить основные технические данные раздатчиков ИСРК.
2. Изучить общее устройство, рабочий процесс и регулировки агрегата.
3. Приобрести практические навыки по разборке, техническому обслуживанию и сборке отдельных узлов.
4. Включить в работу агрегат и проверить исправность всех его узлов.
5. Составить отчет по работе.

Оборудование рабочего места. Работа проводится в лаборатории доильных машин, где установлен действующий раздатчик-смеситель ИСРК. Кроме того, при выполнении работы студенты пользуются плакатами, методическими указаниями, набором инструментов.

1. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Еще с конца 80-х годов XX века на высокопродуктивных фермах США, Канады и стран северо-западной Европы стала получать распространение усовершенствованная система кормления крупного рогатого скота многокомпонентными сбалансированными по питательности кормосмесями. В Германии система получила название TMR (Total Mischration – полнорационная смесь), в других странах – Unifeed или «единый корм».

Принцип унифицированно-группового кормления коров полнорационными кормовыми смесями (ПКС) заключается в выдаче смеси из объемистых, концентрированных, минеральных и других кормов. Все они смешиваются с учетом концентрации составных элементов корма в сухой массе и скармливаются животным при свободном доступе их к корму на протяжении 24 ч/сут. КРС в зависимости от физиологического состояния делят на технические группы. Как правило, выделяют 2–3 группы лактирующих коров, а также группу коров в запуске. В процентном соотношении полнорационную смесь готовят исходя из требований соответствующих технологических групп. Благодаря этому коровы разной продуктивности получают одинаковый набор кормов, но с различной концентрацией энергии и белка в рационе. Отдельные составляющие рациона тщательно смешиваются и выдаются животным один или два раза в день так, чтобы коровы имели возможность потреблять смесь без ограничения на протяжении суток. По данным немецких ученых, переход от раздельной раздачи разных кормов на кор-

мосмеси позволяет повысить продуктивность коров на 0,9 л молока в сутки, сократив расход основных кормов на 20 – 30%.

Мобильные кормоприготовители-раздатчики (за рубежом их называют «миксеры-раздатчики»), в которых комплексно механизированы операции загрузки, транспортировки, измельчения, перемешивания кормов, взвешивания, рационирования и их дозированной раздачи, стали эффективным транспортно-технологическим средством реализации данной технологии кормления коров. Эти универсальные машины зарекомендовали себя в животноводческой практике настоящими «кормоцехами на колесах». Их применение, объединяющее загрузку, перемешивание и раздачу кормов в один технологический прием, при малой потребной мощности существенно минимизирует трудозатраты, экономит на 50% потребление энергии.

Еще десятилетие назад автоматизированная индивидуально-нормированная подкормка концентрированными кормами высокопродуктивных коров в не доильного зала считалась новейшей тенденцией развития техники и совершенствования технологии кормления скота на молочных фермах. Автоматические станции (боксы-автоматы) зарубежных фирм индивидуальной выдачи концентратов «по вызову» самих коров, практически реализующие эту технологию в помещениях для беспривязного содержания молочного стада, воспринимались как диковинка и казались нашим специалистам воплощением новейших достижений научно-технического прогресса в животноводстве.

Вместе с тем изучение опыта использования автоматических станций индивидуального кормления и передвижных универсальных приготовителей-раздатчиков кормов на фермах Беларуси и других стран СНГ, обзор мирового рынка кормораздаточной техники (материалы крупных международных выставок), а также анализ различных источников информации (в том числе и сети Интернет) позволяют сопоставить технологические особенности и технико-эксплуатационные показатели применения этих двух систем кормления коров и сравнить их преимущества и недостатки. Результаты проведенной оценки представлены в табл. 1.

Сравнение принципов кормления, конструктивных особенностей, эксплуатационных параметров и области применения оборудования, а также других отличительных показателей данных технологий дает основание заключить, что в существующих условиях развития молочного скотоводства, при ограниченности инвестиций, предпочтительнее использование более простых в эксплуатации, относительно недорогих и многофункциональных измельчителей-смесителей-раздатчиков. Это, прежде всего, касается хозяйств с продуктивностью скота 3800-4500 л молока на корову за лактацию.

Использование универсальных мобильных агрегатов для пригото-

ления и раздачи полнорационных кормосмесей – это в настоящее время устойчивая тенденция развития прифермерского кормопроизводства и технологии кормления крупного рогатого скота. На мировом рынке наблюдается настоящий бум поставок и продаж этих машин.

Т а б л и ц а 1 Современные технологии и установки для кормления молочных коров

| Показатели | Автоматы (станции) индивидуального кормления концкормами | Мобильные приготовители-раздатчики кормовых смесей |
|--------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Технологический принцип | Основной корм и концкорма скармливаются отдельно. Коровы потребляют основной корм вволю, а концкорма выдаются автоматами, которые животные посещают сами. Порция концкормов устанавливается и отпускается корове индивидуально, каждая особь идентифицируется по транспондеру | Полноценный рацион из основного корма, концкормов и кормовых добавок готовится, перемещается и раздается одной мобильной установкой. Индивидуальная потребность коров в энергии и питательных веществах обеспечивается путем деления стада на группы и скармливания этим группам соответствующих рационов с различным содержанием энергии, протеина и т.д. Животные поедают кормосмесь вволю |
| Необходимое оборудование | Один или несколько кормораздаточных автоматов со свободным доступом для коров. Система распознавания животных с нашейными, ушными или подкожными транспондерами. Локальная компьютерная сеть | Измельчитель-смеситель-раздатчик кормов (прицепной или самоходный) с горизонтальным или вертикальным бункером и встроенными весами для точного взвешивания компонентов корма Факультативно бортовой процессор (компьютер), задающий и контролирующий кормовой рацион |
| Преимущества | Раздача кормов автоматическая «по вызову» (самокормление коров). Возможно точное, рациональное, абсолютно индивидуальное кормление. Процесс регулируется в полном соответствии с физиологией кормления (принцип «часто и понемногу») | Предотвращение нарушений пищеварения у коров, так как компоненты кормо-смеси можно выдавать всегда и в одинаковом соотношении (колебания кислотности в рубце минимальны). При оптимальном смешивании корма выборочное поедание компонентов и наличие остатков практически исключаются. Техника проста в эксплуатации, упрощается менеджмент. Технология универсальна, возможно применение в откормочном скотоводстве Относительно низкая потребность в инвестициях |
| Недостатки | Высокие инвестиции Затраты на обеспечение эксплуатационной надежности. Порционная кормовыдача обуславливает колебания кислотности в рубце и тем самым неравномерное пищеварение у коров | Строго индивидуальное кормление затруднено, зависит от оптимального деления стада на группы и точного составления рационов. Отчасти возникают проблемы в поголовье с сильно различающейся продуктивностью коров |

| 1 | 2 | 3 |
|--------------------|---|---|
| Область применения | Комплексы с беспривязным содержанием скота и определенной концентрацией поголовья коров (несколько автоматов в одном помещении) | Фермы средних размеров: подача смеси прямо на кормовой стол или в приемный бункер ленточных транспортеров. Небольшие фермы: смешивание корма впрок. Крупные откормочные площадки для самоходных установок |

Ввиду того, что подобная техника является для наших ферм относительно новой, очень важен оптимальный минимум знаний ее состава, принципа действия, особенностей использования смесителей-раздатчиков и их узлов. При этом обязательно должны учитываться условия эксплуатации: количество и состав поголовья скота, рационы кормления, объемно-планировочные параметры животноводческих помещений (высота въездных ворот, ширина кормового проезда), а также технические показатели самой машины. Все представленное на рынке многообразие мобильных приготовителей-раздатчиков можно подразделить на прицепные машины с самозагрузкой, без нее и самоходные установки с самозагрузкой. Другим важным квалификационным признаком является тип перемешивающего рабочего органа. Раздатчики-смесители можно классифицировать по типу смесителя на шнековые с горизонтальным и вертикальным шнеком и роторно-лопастные.

Горизонтальные или вертикальные. Пожалуй, первым определяющим фактором выбора агрегата является выбор типа рабочих органов (измельчающе-смесительных шнеков). Расположение оси шнека – горизонтальное или вертикальное – оказывает существенное влияние на качество приготовленной кормосмеси и срок эксплуатации самого смесителя. Так как отечественные и зарубежные предприятия изготавливают как горизонтальные, так и вертикальные модификации, то есть определенное основание для сравнения двух типов приготовителей-раздатчиков кормов с точки зрения эффективности их использования.

1. Измельчители с двумя горизонтальными шнеками производят одновременную раздачу корма на две стороны в отличие от вертикальных, способных раздавать кормовую смесь или на одну или на другую сторону поочередно. Поэтому использование горизонтальных кормо-раздатчиков приводит к экономии времени и ГСМ.

2. Степень измельчения длиноволокнистых кормов у вертикальных смесителей ограничена конструктивными особенностями раздатчика и не зависит от длительности измельчения, что может не соответствовать зоотехническим требованиям относительно длины фракции кормовой смеси.

Количество шнеков при вертикальной конструкции раздатчика-смесителя не влияет на степень измельчения.

3. Принцип смешивания «вулкан» у смесителей-раздатчиков с вертикальной конструкцией шнеков определяет необходимость соблюдения очередности загрузки сыпучих компонентов. В противном случае есть вероятность оседания сыпучих компонентов на днище и лопастях шнека, что приводит к неравномерному смешиванию кормов и их перерасходу.

4. Наличие ломаной передачи у измельчителей-смесителей с вертикальными шнеками требует применения тракторов повышенной мощности, что приводит к удорожанию процесса кормления в сравнении с раздатчиками с горизонтальным расположением шнеков, которые успешно агрегируются тракторами МТЗ-80, (-82) класса 1,4.

Устранение данного недостатка возможно за счет установки дополнительного понижающего редуктора, что неизбежно приводит к удорожанию кормораздатчика.

5. Измельчители-раздатчики с вертикальным шнеком могут не обеспечивать требуемую равномерность раздачи кормов, поэтому более приемлемы для кормления КРС при беспривязном содержании стада.

Вместимость бункера. Этот параметр изготовителя-раздатчика основывается на расчете необходимого объема кормов для разводимых животных. Многолетний хозяйственный опыт кормления молочного скота полнорационными сбалансированными кормосмесями на фермах стран ЕС свидетельствует, что 1 м³ смеси можно накормить 7–9 коров. На практике это означает, что, имея в наличии минимальное стадо условных голов крупного рогатого скота, необходимо рассчитывать на примерный потребляемый объем кормосмеси (вместимость бункера агрегата) в 12 м³. Кроме того, следует иметь в виду то, что смесительную камеру нельзя наполнять полностью, поэтому номинальный объем должен быть несколько больше требуемого расчетного (нетто-объем).

Габаритные размеры кормораздатчика. Они должны быть определены с учетом размеров производственных помещений на предприятии, где будет использоваться машина. Это относится, прежде всего, к размерам ворот, ширине проезда и ширине раскладки корма, которая должна сопоставляться с размерами кормового стола в помещении для содержания животных. Кроме того, высота агрегатов, особенно с вертикальными шнеками, должна четко ориентироваться на минимальную высоту проезда в помещение (замерять надо в наиболее низком месте). Для многих старых нетиповых коровников с крышей стропильной конструкции из-за ограниченной высоты проезда единственным вариантом остаются низкогабаритные горизонтальные изготовители-раз-

датчики. От таких «компромиссов», как уменьшение высоты агрегата за счет применения шин особо малого диаметра, следует отказаться. Во-первых, из-за этого значительно уменьшается дорожный просвет машины. Во-вторых, особые шины, как правило, значительно дороже стандартных и им зачастую трудно найти замену.

Агрегат с самопогрузкой или использование отдельного погрузчика? Ответ на этот вопрос зависит от того, имеются ли в хозяйстве соответствующие по производительности загрузочные средства, например, полноповоротные или фронтальные погрузчики с грейферным рабочим органом. При их наличии можно приобрести более дешевый кормосмеситель без устройства для загрузки корма. Применение приготовителя-раздатчика с собственным фрезерным погрузчиком оправдано, прежде всего, тогда, когда силосные бурты расположены далеко друг от друга, и поэтому холостой прогон еще одной машины нецелесообразен.

Кроме того, для рациональной эксплуатации таких машин высота заложения корма в бурты должна быть не менее 2 м, в противном случае наполнение тележки требует слишком много времени. Современные фрезы достигают на травяном силосе длиной сечки производительности около 500 кг/мин, а на хорошо измельченной траве – около 600 кг/мин. При загрузке кукурузного силоса фрезы должны иметь не менее чем двойную производительность, т. е. 800–1000 кг/мин.

Потребная мощность и агрегатирование. Успешная эксплуатация измельчителя-смесителя-раздатчика обуславливает наличие в хозяйстве подходящей тяговой машины и возможности агрегатирования с ней данного кормоприготовителя. В большинстве случаев технически это проблемы не представляет, но особое внимание следует обратить на потребную мощность. Наиболее эффективны конструкции шнековых смесителей, для привода которых достаточно 3 – 4 кВт на 1 м³ бункера. У смесителей других конструкций потребляемая мощность составляет 4 – 10 кВт/м³. На практике для большинства агропредприятий возникает вопрос: можно ли, несмотря на большое поголовье, обойтись одним (относительно маленьким) кормосмесителем, который агрегатировался бы имеющимися тракторами типа МТЗ-80. Это возможно, однако требует предварительного обоснования рациональной организационно-технологической схемы приготовления и раздачи кормосмеси и определения порядка использования (маршрутов передвижения) агрегата.

Весы и управление. Одним из важнейших компонентов технологии «Unifeed» является возможность приготовления кормосмесей по заданной массе каждого компонента. Для этого раздатчики-смесители оснащаются 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 (рис. 1).

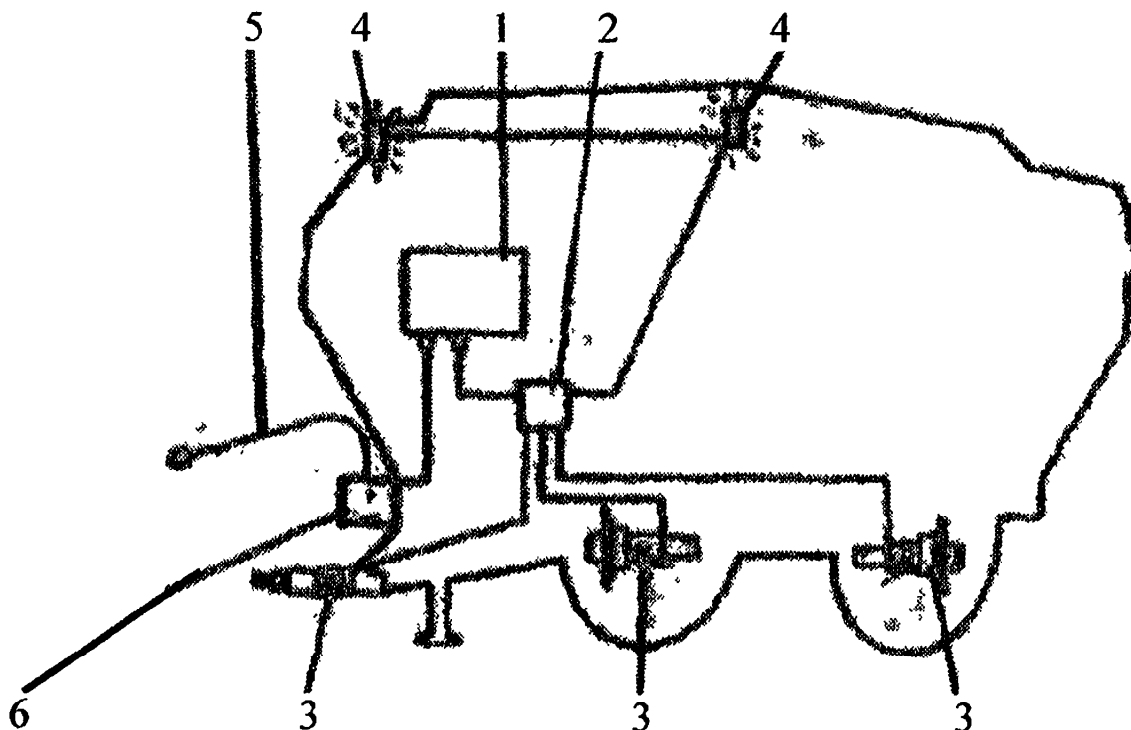


Рис. 1. Схема весоизмерительного устройства:
 1 – микропроцессорный блок управления; 2 – распределительный блок; 3 – весоизмерительные датчики, 4 – сигнальные лампы; 5 – аккумулятор, 6 – разъемная вилка.

Весовое дозирование вводимых кормовых ингредиентов, обеспечивающее точное соблюдение заданной рецептуры рациона, осуществляется благодаря использованию взвешивающего устройства с бортовым компьютером (процессором). Весоизмерительные устройства с автоматическим управлением позволяют ввести в запоминающее устройство до 10 и более программ для загрузки на 10 и более компонентов, быстро корректировать объем кормов в зависимости от продуктивности скота, вести учет их расхода; 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.

Это открывает возможность внедрить систему автоматизированного менеджмента дойного стада и с ее помощью обеспечивать точное задание необходимого и достаточного количества корма, возможность повышения продуктивности коров посредством совершенствования

процесса кормления и контроль за этим со стороны специалистов и руководства хозяйства. Внедрение такой системы особенно быстро оправдывает себя при часто меняющихся рационах, а также, если агрегат обслуживается посменно несколькими работниками.

При управлении рабочими операциями приготовления и раздачи кормосмеси весовое устройство (приборная шкала) должно постоянно находиться в поле зрения водителя из кабины трактора. Дисплей должен быть достаточно большим (размер цифр не менее 25 мм), хорошо освещенным и поворотным, а его показания – видны и спереди, и с боков, легко читаться в темноте и издалека. Более сложные весоизмерительные системы оснащаются световым или звуковым сигналом, который срабатывает в момент достижения заданной массы корма при погрузке или разгрузке.

Среди прицепных агрегатов чаще предлагаются машины с механическим управлением, однако современные модели «кормоцехов на колесах» с электрогидравлическим управлением основными производственными функциями значительно облегчают работу тракториста-кормача и обеспечивают контроль над осуществлением всего процесса, что особенно важно для приготовителей-раздатчиков большой емкости.

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

Самоходные приготовители-раздатчики. Мобильные транспортно-технологические кормоагрегаты на автомобильном шасси, внешне напоминающие зерноуборочные комбайны или городские снегоуборочные машины, эффективны лишь при интенсивно-индустриальной эксплуатации на крупных скотооткормочных комплексах или при обслуживании молочных ферм средних размеров, удаленных друг от друга. В последнем случае желательно наличие дорог с твердым покрытием, хотя прочность и устойчивость ходовой части у самоходных установок выше. Такие агрегаты, несмотря на свою мощность, производительность и многофункциональность, настолько дороги, что даже в условиях животноводческого производства западноевропейских стран (где техника относительно дешева, а живой труд высокооплачиваем) рентабельны только при обслуживании высокопродуктивного поголо-

вья минимум в 800 коров. А на отечественных фермах этот показатель должен быть значительно выше, так как для достижения ресурсоэффективности использования самоходок, необходимо повышение коэффициента загрузки машин. Видимо поэтому убедительные примеры рационального применения кормоприготовителей-раздатчиков на собственном ходу в животноводстве Беларуси пока отсутствуют.

Одним из путей быстрого решения проблемы снабжения товаропроизводителей отечественной техникой является создание совместных производств или выпуск кормосмесителей по лицензии ведущих западных фирм, адаптированных к нашим условиям. Такой опыт в Беларуси накоплен. Так, предприятие «Запагромаш» по лицензии итальянских фирм Marmix и Storti с 2000 года производит полуприцепной приготовитель-раздатчик кормосмесей ИСРК «Хозяин» с бункером вместимостью 12 м³. Его смесительное устройство состоит из двух вращающихся навстречу друг другу горизонтальных шнеков с измельчающими ножами. Электронная система взвешивания обеспечивает приготовление различных рецептов кормосмеси из 10 и более компонентов (рулоны длиноволокнистого сена, соломы, силоса, корнеплодов, комбикорма, жидкие кормовые добавки и т.д.) Машина обслуживается одним трактористом. В Беларуси и России кормораздатчик известен под торговой маркой «Хозяин» (рис. 2).



Рис. 2. Внешний вид ИСРК-12 «Хозяин» – базовая модель.

Мобильный кормораздатчик ИСРК-12 «Хозяин» является универсальным транспортно-технологическим средством для измельчения, перемешивания и раздачи кормовых смесей (зеленая масса, силос, сенаж, рассыпное и прессованное сено, солома, комбикорм, корнеплоды, а также корм в виде брикетов и даже жидкие кормовые добавки и меласса). 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 лот-

ка. 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) класса 1,4 через широкоугольный карданный вал и адаптированное сцепное устройство, что является наиболее оптимальным сочетанием, так как в сельскохозяйственном производстве стран СНГ трактора «Беларус» наиболее распространены. 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 ООО «Запагромаш» производит и поставляет на рынок измельчитель-смеситель-раздатчик кормосмесей «Хозяин» в следующих модификациях:

- ИСРК-12 «Хозяин», базовая модель объемом 12 м³;
- ИСРК-12Г «Хозяин» с грейферным погрузчиком грузоподъемностью 350 кг;
- ИСРК-12Ф «Хозяин» с фрезой для загрузки силоса.

Также выпускается смеситель-раздатчик кормов СРК-11В «Хозяин» с вертикальным шнеком объемом 11 м³.

Основные технические характеристики модификаций кормораздатчиков «Хозяин» приведены в табл. 2.

Кормораздатчики ИСРК-12Г и ИСРК-12Ф «Хозяин» представляют серию «пять в одном» – измельчение, смешивание, раздача, взвешивание, погрузка.

Т а б л и ц а 2. Основные технические характеристики кормораздатчика «Хозяин»

| Показатели | ИСРК-12 | ИСРК-12Ф | ИСРК-12Г | СРК-11В |
|--|------------|------------|------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Тип | Полуприцеп | Полуприцеп | Полуприцеп | Полуприцеп |
| Грузоподъемность, т/ Вместимость бункера, м ³ | 3,5/12 | 3,5/12 | 3,5/12 | 3,3/11 |
| Масса, кг, не более | 4400 | 5400 | 5400 | 3900 |
| Габаритные размеры: длина x ширина x высота, м | 6x2x2,54 | 7x2x2,54 | 6,7x2x2,54 | 5x2,5x2,85 |
| Ширина колеи, мм | 1680+50 | 1680±50 | 1680±50 | 1500±50 |
| Дорожный просвет, мм | 420 | 420 | 420 | 330 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|------------------|--------------|--------------|-----------------|
| Высота разгрузки (высота кормушки), мм | 700 | 700 | 700 | 500 |
| Транспортная скорость с грузом/без груза, км/ч, не более | 8,0/12,0 | 8,0/12,0 | 8,0/12,0 | 8,0/12,0 |
| Рабочая скорость при раздаче кормов, км/ч, не более | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Срок службы, лет | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Гидропривод транспортера и задвижек | Автономная | Автономная | Автономная | От гидросистемы |
| Привод шнеков | От ВОМ трактора | | | |
| Количество / тип шнеков | 2 горизонтальные | | | 1 вертикальный |
| Обслуживающий персонал | 1 тракторист | 1 тракторист | 1 тракторист | 1 тракторист |
| Ширина фрезы / Диаметр фрезерного барабана, мм | - | 1500/500 | - | - |
| Подъем фрезы / Глубина фрезерного слоя за проход, мм | - | 4500/250 | - | - |
| Скорость вращения фрезы, об/мин | - | 0-800 | - | - |
| Грузоподъемность грейфера при max/min вылете, кг | - | - | 300/350 | - |
| Вылет стрелы max/min, мм | - | - | 3200/1800 | - |
| Угол поворота, град | - | - | 240° | - |
| Измельчение грубых кормов. частиц до 70 мм, %, не менее | - | - | - | 70 |
| - коэффициент вариации, % | - | - | - | 40 |
| Измельчение грубых кормов. частиц до 50 мм, % не менее | 70 | 70 | 70 | - |
| - коэффициент вариации, % | 20 | 20 | 20 | - |
| Измельчение грубых кормов. частиц до 15 мм, % не менее | 70 | 70 | 70 | - |
| - коэффициент вариации, % | 20 | 20 | 20 | - |
| Неравномерность смешивания, %, не более | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Неравномерность раздачи по линии, %, не более | 20 | 20 | 20 | 30 |
| Неравномерность раздачи по сторонам, %, не более | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Полнота выгрузки корма из бункера, % | 98 | 98 | 98 | 98 |
| Подача, min/max, т/ч | 15/150 | 15/150 | 15/150 | 15/150 |

Кормораздатчик ИСРК-12Ф «Хозяин» (рис. 3) отличается от ба-

зовой 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 (рис. 4).

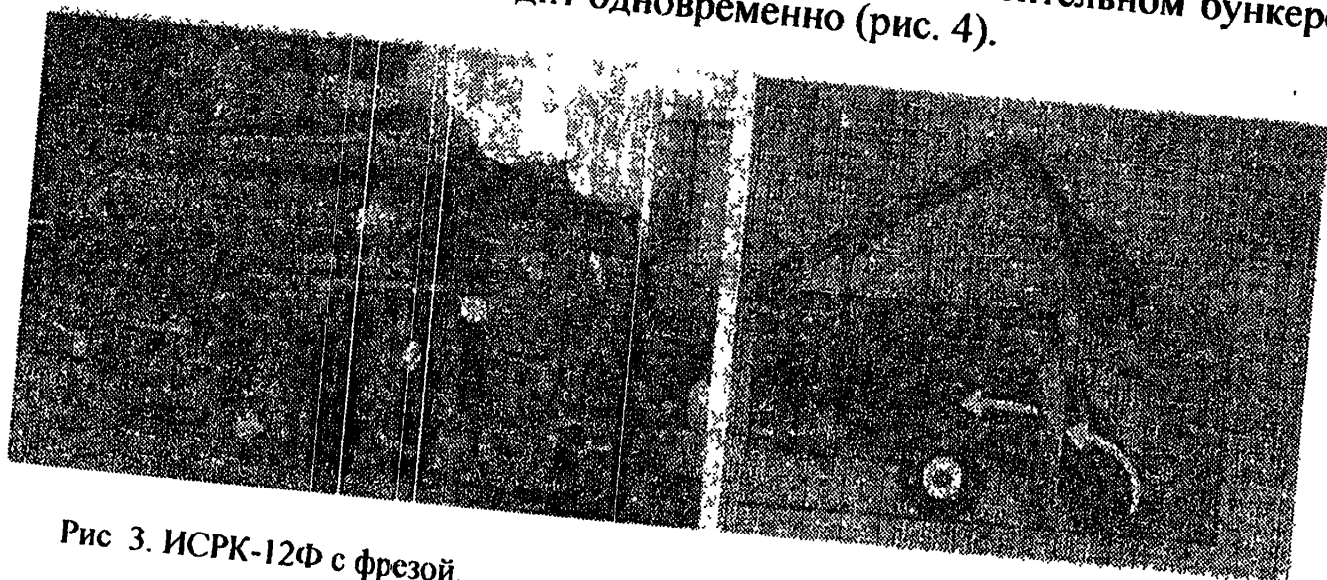


Рис 3. ИСРК-12Ф с фрезой.

Рис. 4 Схема работы фрезы.

Работа фрезерного загрузчика обеспечивается за счет уникальной бортовой системы гидропривода, включающей в себя бак емкостью 100 л, два спаренных высокопроизводительных гидронасоса, длинноходовые цилиндры подъема штанги фрезы, реверсивный гидромотор вращения фрезы, автоматику и гидрораспределители с дистанционным управлением органами гидропривода из пульта, помещаемого в кабину трактора.

Установка дополнительного оборудования – **грейферного погрузчика** (рис. 5) – позволяет механизировать загрузку длинноволокнистых компонентов (сено, солома, сенаж) кормосмеси. Конструкция погрузчика смонтирована на задней стенке кормораздатчика ИСРК-12 «Хозяин», 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 составляет 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 установ-

ки, что значительно увеличивает габариты и: а) они практически не имеют возможности загружать компоненты кормов из силосных траншей, так как 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.

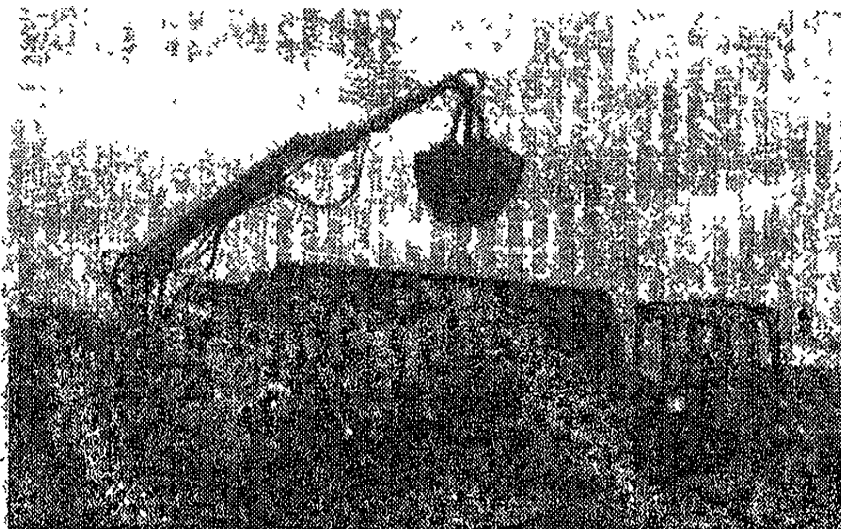


Рис 5. ИСПК-12Г с грейферным погрузчиком

Конструкция грейферного погрузчика ИСПК-12Г «Хозяин» разработана с учетом возможности дооснащения ранее изготовленных кормораздатчиков ИСПК-12 непосредственно в хозяйственных условиях, т.е. по заказу потребителя возможно изготовление грейферного загрузчика на «Запагромаш», и его установка на эксплуатируемый раздатчик производится непосредственно в хозяйстве.

В 2004 г. на «Запагромаш» освоено производство новой модификации ИСПК-12 «Хозяин» – смесителя-раздатчика кормов СРК-11В «Хозяин» с вертикальным шнеком (рис. 6).

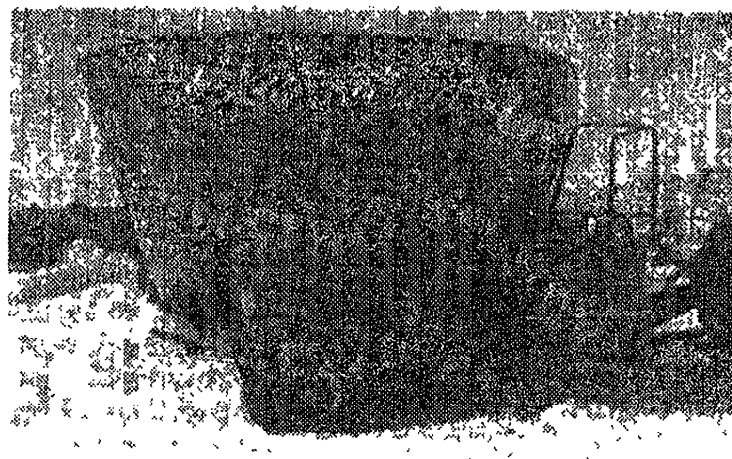


Рис. 6. СРК-11В с вертикальным шнеком.

В агрегатах вертикального перемешивания сочетаются новейшие технологии, простота обслуживания и эксплуатации с надежностью системы вертикального перемешивания. За счет простоты конструкции СРК-11В «Хозяин» стоит несколько дешевле, чем агрегаты с горизонтальным расположением рабочих шнеков.

СРК-11В «Хозяин» – простой, удобный и надежный агрегат. Процесс смешивания в нем протекает быстро и не изменяет питательных свойств корма. Реверсивный транспортер позволяет производить раздачу на две стороны (рис. 7).

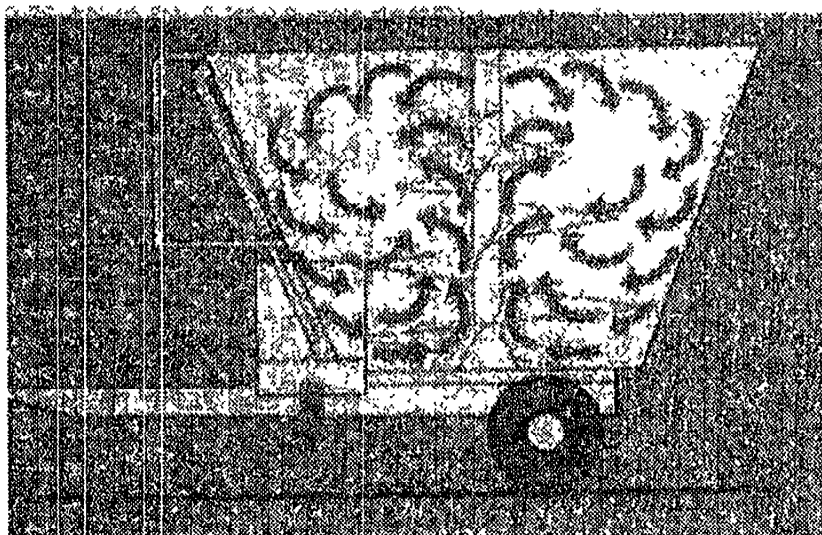


Рис. 7 Схема смешивания СРК-11В

Комплексные рекомендации по использованию приготовителей-раздатчиков кормосмесей ИСРК-12 и СРК-11В «Хозяин» представлены в табл. 3.

Технологический принцип работы ИСРК-12. Машина состоит из бункера, шнекового рабочего органа, весового устройства, механизма раздачи корма, привода рабочих органов, оборудована тормозной системой, совместимой с трактором МТЗ-80(-82), стояночного тормоза и электрооборудования.

Бункер в горизонтальной плоскости имеет прямоугольную форму, а в вертикальной поперечной плоскости – призматическую с расширением вверх. На передней стенке бункера закреплен масляный бак гидро-системы машины, дисплей весовой системы, распределитель с дистанционным управлением рабочими органами. Имеется также смотровая площадка и лестница для подъема на площадку. Сзади бункера имеется решетчатое окно для возможности загрузки вручную различных рассыпных добавок и премиксов.

В нижней призматической части бункера вдоль его оси установлены два смешивающе-измельчающих шнека (рис. 8). Для доизмельче-

ния массы по всей длине витков шнека установлены ножи с волнистой кромкой лезвия с насечкой. Для смешивания компонентов корма каждый шнек имеет противоположную навивку витков, обеспечивающих транспортирование смешиваемых компонентов в середину и вверх (рис. 9).

Т а б л и ц а 3. Рекомендации по применению кормораздатчиков «Хозяин»

| Тип кормораздатчика | Рекомендуемое поголовье | Рекомендуемый загрузочный механизм | Кол-во приготовленного корма в день | Тип кормов в хозяйстве | Тип содержания поголовья |
|--|-------------------------|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ИСПРК-12 (базовая модель) | 200–1500 | Фронтальные погрузчики: ГО-18Б ГО-25 | До 50 т | Сыпучие корма (микродобавки, комбикорм, мука, соль и др.) Корнеклубнеплоды (свекла, картофель, морковь и др.) Длинноволокнистые корма (сено, солома, а также рулоны из сена и соломы) Измельченный корм (рулоны сенажа, зеленая масса, силос, сенаж, жом и др.) Жидкие корма (меласса, патока, вода и др.) | При- вязное Беспри- вязное |
| | 200–1000 | Фронтальные погрузчики: ПКУ-08Б ПФ-0,5Б | До 35 т | | |
| | 200–1200 | Грейферные погрузчики: Экскаватор ЭО-2621А ПЭ-Ф-1,0А ПЭА-1,0 ПЭ-0,8Б | До 42 т | | |
| | 200–600 | Грейферные погрузчики: ПП-0,2А | До 20 т | | |
| ИСПРК-12Г (с грейферным погрузчиком г/п 300 кг) | До 600 | Самозагрузка грейферным погрузчиком | До 20 т | Сыпучие корма (микродобавки, комбикорм, мука и др.) Корнеклубнеплоды (свекла, картофель, морковь и др.) Длинноволокнистые корма (сено, солома, а также рулоны) Измельченный корм (силос, сенаж, зеленая масса и др.) Если силос, сенаж в ямах, корм предварительно взрывается Жидкие корма (меласса, патока, вода и др.) | При- вязное Беспри- вязное |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|----------|---|---------|---|-------------------------------------|
| ИСРК-12Ф (с загрузочной фрезой) | 500–1300 | Самозагрузка загрузочной фрезой | До 45 т | Сыпучие корма (микродобавки, комбикорм, мука и др.) Измельченный, прессованный корм из ям Жидкие корма (меласса, патока, вода и др.) | При- вязное Беспри- вязное |
| | 500–1100 | Самозагрузка + грейферный погрузчик. Грейферные погрузчики: экскаватор ЭО-2621А ПЭ-Ф-1,0А ПЭА-1,0 ПЭ-0,8Б | До 38 т | Сыпучие корма (микродобавки, комбикорм, мука и др.) Корнеклубнеплоды (свекла, картофель, морковь и др.) Длинноволокнистые корма (сено, солома, а также рулоны) Измельченный, прессованный корм из ям Жидкие корма (меласса, патока, вода и др.) | |
| СРК-11В (с вертикальным шнеком) | 200–1000 | Фронтальные погрузчики: ТО-18Б ТО-25 | До 35 т | Сыпучие корма (микродобавки, комбикорм, мука, соль и др.) Измельченный корм (зеленая масса, силос, сенаж и др.) Жидкие корма (меласса, патока, вода и др.) | Беспри- вязное |
| | 200–700 | Фронтальные погрузчики: ПКУ-08Б ПФ-0,5Б | До 25 т | | |
| | 200–800 | Грейферные погрузчики: экскаватор ЭО-2621А ПЭ-Ф-1,0А ПЭА-1,0 ПЭ-0,8Б | До 30 т | | |
| | 200–500 | Грейферные погрузчики: ПГ-0,2А | До 15 т | | |

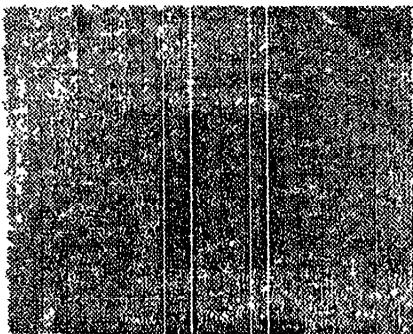


Рис. 8 Вид бункера ИСРК сверху.

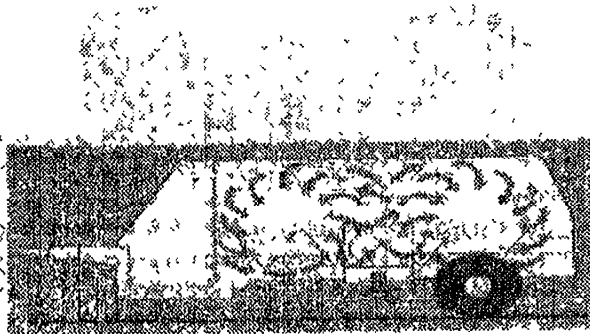


Рис. 9 Схема смешивания в бункере ИСРК-12.

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 (рис. 10). Угол наклона транспортера (высота выгрузки массы в кормушки) регулируется гидроцилиндром. Норма выдачи кормосмеси регулируется шиберной заслонкой выгрузного люка (рис. 11), открываемой с помощью гидроцилиндра. Величина открытия шибера контролируется визуально по положению рычага, связанного со штоком гидроцилиндра, и меткам, нанесенным на специальную линейку, закрепленную на передней стенке бункера. В транспортном положении транспортер фиксируется в вертикальном положении.

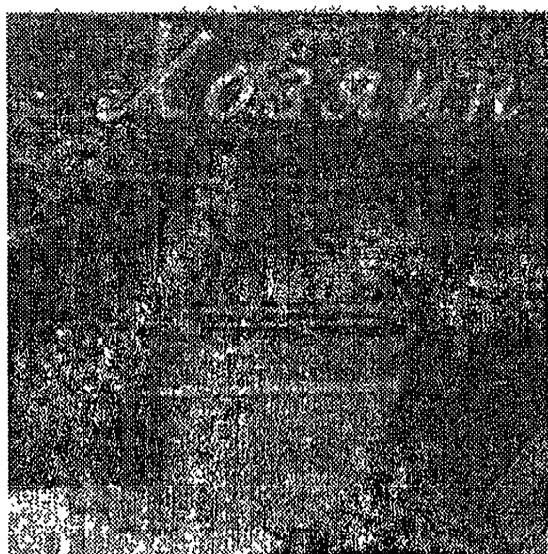


Рис 10. Выгрузной скребковый транспортер ИСРК.

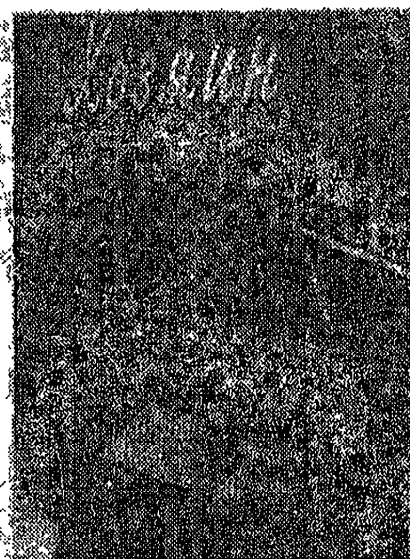


Рис. 11 Выгрузной лоток ИСРК

Весовой механизм ИСРК-12 «Хозяин» (рис. 12) состоит из нагрузочного устройства, управляющего контроллера и коммутационных связей. Измерительная система имеет ручной режим настройки, автоматический режим взвешивания с высвечиванием показаний на индикаторе дисплея, блокировку системы взвешивания при переездах агрегата к местам погрузки. Весоизмерительный терминал с точностью взвешивания основных компонентов корма не более 2% и системой программирования позволяет приготавливать полноценные кормосмеси с заданной энергетической ценностью и необходимыми объемами. Состав смеси контролируется по электронным весам согласно рациону, установленному для каждой группы животных, что позволяет более гибко подходить к формированию рациона для различных половозрастных групп животных, чем достигается наибольшая эффективность кормления, а значит, привесов и надоев.



Рис. 12. Весовое устройство кормораздатчика ИСРК.

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, включающей гидронасос, гидромотор привода выгрузного транспортера, гидроцилиндры привода шиберов 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.

Особенности технологического процесса приведены в табл. 4 и 5.

ИСРК-12 «Хозяин» полностью удовлетворяет потребности потребителей в современной энергосберегающей технологии кормления КРС «единым кормом», позволяя:

- повышать продуктивность животных за счет лучшей усвояемости кормосмесей по сравнению с обычными кормами, так как достигается оптимальное соотношение ферментируемых углеводов и клетчатки;
- увеличивать потребление грубых кормов, что способствует повышению содержания белка в молоке и снижению заболеваемости животных;
- устранять потерю кормов в остатках за счет их полного поедания.

**Т а б л и ц а 4. Технологический процесс приготовления ПКС
(для ИСРК-12 «Хозяин», базовая модель, ИСРК-12Г с грейфером)**

| Порядок загрузки и тип корма | Частота вращения ВОМа трактора, об/мин | Положение рукоятки редуктора | Частота вращения шнеков раздатчика, об/мин |
|---|--|------------------------------|--|
| 1. Сыпучие корма (микродобавки, мука, соль, комбикорм и др.) | 0 | — | 0 |
| 2. Корнеклубнеплоды (свекла, картофель, морковь и др.) | 1000 | Быстро | 45 |
| 3. Длинноволокнистые корма: солома, а также рулоны из соломы сено, а также рулоны из сена | 540 / 540 | Быстро (медленно) | 21/15 |
| 4. Сенаж в рулонах | 540 | Медленно | 15 |
| 5. Измельченный корм (зеленая масса, силос, сенаж, жом) | 1000 | Медленно | 26 |
| 6. Жидкие корма (меласса, патока, вода и др.) | 1000 | Быстро | 45 |

**Т а б л и ц а 5. Технологический процесс приготовления ПКС
(для ИСРК-12Ф «Хозяин» с фрезой)**

| Порядок загрузки и тип корма | Частота вращения ВОМа трактора, об/мин | Положение рукоятки редуктора | Частота вращения шнеков раздатчика, об/мин |
|---|--|------------------------------|--|
| 1. Сыпучие корма (микродобавки, мука, соль, комбикорм и др.) | 0 | — | 0 |
| 2. Корнеклубнеплоды (свекла, картофель, морковь и др.) | 540 | Быстро | 21 |
| 3. Длинноволокнистые корма: солома, а также рулоны из соломы сено, а также рулоны из сена | 540/540 | Быстро (медленно) | 21/ 15 |
| 4. Сенаж в рулонах | 540 | Медленно | 15 |
| 5. Измельченный корм (зеленая масса, силос, сенаж, жом) | 540 | Быстро | 21 |
| 6. Жидкие корма (меласса, патока, вода и др.) | 540 | Быстро | 21 |

Исследования, проведенные в хозяйствах, показали, что переход от раздельной выдачи кормов на однородные сбалансированные полноценные кормосмеси с использованием многофункциональных мо-

бильных кормоагрегатов, таких как измельчитель-смеситель-раздатчик кормов ИСРК-12 «Хозяин», дает возможность сократить расход основных кормов на 19 – 27 %. Также существует возможность снижения затрат труда на кормление в 3,5 – 5 раз, а издержек на механизацию операций по подготовке и раздаче кормов – на 35 – 42 %.

Кормораздатчик ИСРК-12 с двумя горизонтальными шнеками с двусторонней навивкой и центральным противоножом наиболее приспособлен для приготовления ПКС из компонентов корма, характерных для стран СНГ. При такой конструкции активная зона бункера, где происходит измельчение и смешивание, имеет достаточно большие размеры и позволяет измельчать длиноволокнистые корма в рулонах и тюках без предварительной разделки. Время приготовления кормосмеси после загрузки последнего компонента не превышает 5 – 7 мин.

Двухскоростной редуктор кормораздатчика дает возможность получения в комбинации с двумя скоростями вращения ВОМа трактора (540 и 1000 об/мин.) четырех скоростей вращения шнеков. Такая конструкция позволяет выбирать оптимальные режимы работы в зависимости от плотности и спрессованности кормов (табл. 4, 5).

Агрегат имеет приемлемые габаритные размеры для большинства скотоводческих ферм на территории стран СНГ. Бункер изготовлен из листовой стали толщиной 5 и 8 мм (днище), что увеличивает срок службы кормораздатчика до 10 лет. ИСРК-12 с бункером емкостью 12 м³ обеспечивает кормом 1000 и более голов за смену.

Надежность данного агрегата (аналога итальянской модели) подтверждена многолетней практикой эксплуатации на фермах стран Западной Европы и Америки. Текущее техническое обслуживание не требует сложных операций. Достаточно осуществлять периодическую смазку подшипников и приводных цепей, следить за уровнем масла в редукторе и гидросистеме (при необходимости доливать). Гарантийный срок эксплуатации агрегата составляет 12 месяцев. Специалисты предприятия ООО «Запагромаш» осуществляют ввод в эксплуатацию кормораздатчика непосредственно в хозяйстве, обучение механизаторов работе на данном агрегате, и специалистов (зоотехников, заведующих ферм) технологии применения прогрессивной техники.

2. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Привести назначение и основные узлы раздатчика-смесителя ИСРК.
2. Вычертить схемы процессов смешивания и описать порядок их проведения.
3. Указать периодичность технического обслуживания агрегата и его содержание.

4. Описать процесс работы весового устройства, вычертить схему.
5. Привести основные технические характеристики кормораздатчика «Хозяин».

3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назовите основные узлы агрегата ИСРК.
2. Опишите технологический принцип работы кормораздатчика.
3. Для чего предназначен двухскоростной редуктор?
4. Назовите основные узлы весоизмерительного устройства.
5. Какие операции производят кормораздатчики?
6. Назовите основные регулировки ИСРК-12.
7. Почему грейферный погрузчик устанавливается на задней стенке кормораздатчика?
8. В чём состоит преимущество загрузочной фрезы ИСРК-12Ф?
9. Как осуществляется привод рабочих органов кормораздатчика?