



Тест «Top Agrar» Смешиваем и раздаем

Каждый день 5 кормораздатчиков работали на опытной ферме и обслуживали 200 голов КРС. Мы протестировали 5 моделей кормораздатчиков разных производителей, чтобы оценить качество их работы и энергоэффективность.

Каждый год в Германии продается 1500 новых смесителей-кормораздатчиков. Лидером продаж в этом сегменте являются 16 кубовые машины с 2-мя вертикальными шнеками. Преимущества таких машин очевидны - только вертикальные шнеки могут работать с сеном и сенажом в рулонах или тюках. При этом являясь самыми экономичными по расходу мощности и соответственно топлива. Смесители-кормораздатчики с вертикальными шнеками приобрели большую популярность еще благодаря простоте и надежности конструкции и хорошему качеству смешивания. Поэтому мы решили провести комплексный тест схожих по характеристикам машин следующих производителей:

- **BvL V-Mix 17N-2S plus** °
- **JF-Stoll Feeder VM 16** °
- **Siloking Duo Avant 16m3** °
- **Strautmann Verti-Mix 1700 Double**
- **Trioliet Solomix 2-1600 VLL-B** °

Все модели оснащены 2-ступенчатыми редукторами и весовыми системами.

Table 1: Результаты теста однородности смеси



Мы пытались получить на тест новую модель кормораздатчика от французской компании Kuhn, но руководство этой фирмы вновь отказалось предоставлять свою машину для нашего испытания. Целую неделю кормораздатчики трудились на ферме Ферка Франксена из кооператива Бутатинген (Германия) и обслуживали его молочное стадо вместе с телятами. Каждый день мы испытывали 1 кормораздатчик. Как и на других тестах, в этот раз на площадке присутствовали специалисты по продукции от заводов-изготовителей, чтобы помочь нам настроить машины и обеспечить их правильную работу



В оценке отобранных образцов нам помогли консультанты по кормлению из хозяйства.

Тюки и рулоны? Не проблема! Сначала готовим кормосмесь для молодняка. Первым компонентом будет сенаж в рулоне диаметром 1,25 метра. Сенаж был довольно сухим и поэтому вес тюка составлял около 330 кг. Мы отвели для наших испытуемых по 2 минуты для измельчения тюков. Затем в смесь было добавлено 2 тонны травяного и 300 кг кукурузного силоса. Затем в течении 6 минут кормораздатчики смешивали компоненты. Ни одна машина не испытала серьезных проблем с измельчением рулонов. Лишь модель от JF-Stoll в первые секунды работы начала перебрасывать тюк между шнеками, но вскоре он занял нужное положение и был быстро измельчен. Strautmann немного помешало ограничительное кольцо бункера провести быстрый захват тюка. Лучший результат в измельчении показал Siloking. Все о смешивании: Конечно, во время нашего практического теста особое внимание уделялось оценке однородности получаемой смеси. Все машины имели одинаковые условия по времени работы. Специалисты от заводов-производителей получили возможность, используя свой опыт в настройке кормосмесителей, выбирать размер ножей, положение противорезов и скорость вращения шнеков при смешивании. Единственным нашим требованием была работа на второй(повышенной) передаче редуктора трансмиссии. Все производители согласовали между собой очередность добавления компонентов кормосмеси в бункер смесителя. **Тестовый рацион на 120 голов КРС содержал: 80 кг сена, 100 кг травяных гранул, 7 кг соли, 9 кг пивных дрожжей, 14 кг минеральных добавок и 30 кг зерна кукурузы, которое было добавлено в смесь как индикатор.** Другими словами, так проще всего посчитать однородность смешивания в разных зонах

бункера.

Солома и остальные компоненты смешивались в течении 1 минуты. Затем в бункер было загружено 2600 кг травяного силоса. Силос имел довольно высокую удельную плотность (286 кг/м³). Это осложнило работу смесителей. После минуты работы в бункер миксеров добавляли по 2300 кг кукурузного силоса. Завершающим этапом было 6-ти минутное перемешивание готовой смеси. **Образцы кормосмеси были отобраны непосредственно с кормового стола через 2 метра посл начала валка с кормосмесью на протяжении всех 60 метров длины кормушек.** Кроме это исходный отбор образцов происходил из потока раздаваемой смеси. Резервные образцы отбирались из кормушек. Общий объем отбираемых образцов составил от 200 до 450 грамм на каждый кормораздатчик

Отбор образцов из смешивающего бункера: В качестве контроля правительством федеральной земли Нижняя Саксония нам был предоставлен электрический эксцентриковый смеситель для независимого сравнения испытуемых кормораздатчиков

Взяв образцы из начальной, средней и конечной части кормовых проходов, мы получили данные, насколько равномерно смешивают кормосмесители. Эти данные приведены в таблице 1. Эти графики отражают, насколько однородной получалась кормосмесь у каждого миксера. Чем выше однородность смеси, тем меньше отклонение, приведенное в диаграммах.

Исходя из полученных данных, кормораздатчик JF-Stoll выделился среди конкурентов максимальной однородностью смеси, соответственно, все животные получили одинаковую по составу кормосмесь. Немного отстал BVL, раздав чуть больше мелких компонентов смеси в начале прохода. Соответственно Strautmann и Siloking худшую равномерность раздачи зерен кукурузы, которая как напомним, являясь индикатором смешения мелких и крупных компонентов смеси. Они больше раздали ее в начале прохода, и соответственно последним коровам этого компонента не хватило. Различий в тестовых кормовых смесях, произведенных этими двумя участниками тестирования (см. обзор 2).

График 2: Точность смешивания кормосмеси (индикатор – кукурузные зерна)



Тест зерен: Мы подсчитали количество зерен кукурузы, содержащихся в образцах кормов, которые были взяты из первых, средних и последних этапах измельчения. На графике линия 0 представляет средний результат, полученный из всех зерен, найденных в 500 г образца. Остальные показатели представляют вариации числа зерен при выгрузке кормов из кормораздатчика вниз по всей длине прохода (стандартное отклонение). В среднем, даже самые высокие значения отклонения не превышают 0,85 ядер на 500 г корма, так что это не должно сказываться на условиях применения.

Система раздачи: Раздача кормов с применением поперечной

конвейерной ленты имеет небольшое преимущество над другими моделями. Вес кормов на метр длины ленты легче и снижается риск нарушения равномерности подачи. Будучи единственным кормораздатчиком без поперечного транспортера, van Lengerich доказал, что выгрузка кормов насыпной горкой не всегда является плохим решением. Так же, как и у конкурентов корма выгружаются ровным и не прессованным слоем. Все, что вам нужно сделать, это проезжать немного ближе к кормушке.

При выгрузке кормов с оборотами вала 540 оборотов в минуту, во всех кормораздатчиках на дне ванны и на шнеках осталось невыгруженное количество кормов. Trioliet была единственной машиной, в которой осталось наименьшее количество материала на дне ванны. При 1000 оборотах в минуту вала отбора все кормораздатчики выгрузили корма из ванны почти полностью, так что количество оставшегося материала в ванне было меньше, чем 10 кг для всех моделей

Трактора 49 - 74 л.с.: Воздействие формы ванны, геометрии шнека и скорость, количество и форма ножей не только влияет на качество конечного микса, но и определяют требования к мощности. После окончания кормления коров мы переместили наши тестовые машины к биогазовой установке нашей тестовой фермы, так как мы хотели измерить требуемую мощность трактора для работы каждого кормораздатчика в отдельности. Здесь мы были произвели четыре смешивания в день на каждом кормораздатчике. Каждый рацион был составлен из 3000 кг силоса травы и 2500 кг кукурузного силоса.

Мы провели четыре замера крутящего момента на старте и средней мощности на полной загрузке кормораздатчика - два раза на низкой передаче и дважды на высокой. Поскольку мощность была равна скорости крутящего момента, мы установили выходную скорость ВОМ на тракторе в 500 оборот в минуту для всех замеров. Работа на высокой передаче, что является обычной практикой для большинства кормораздатчиков, мы обнаружили огромные различия между отдельными моделями (см. обзор 3). При 49л.с., JF кормораздатчики имеет самую низкую потребляемую мощность, вместе с Trioliet, показавшим аналогичные параметры. В этой категории обе машины имеют преимущество благодаря их относительно небольшому диаметру шнека. BvL и Strautmann эффективно работают с тракторами мощностью 63л.с., при этом следует отметить, что они имеют гораздо большие диаметры шнека.

В классе машин 74л.с., SILOKING потребовал большей мощности трактора. В то время как шнеки JF и Strautmann имеют меньший диаметр, чем на моделях BVL, скорость их вращения более высокая и, в нашей тестовой спецификации машин с тремя ножами, режущий эффект был более успешный. Прицепной вариант кормораздатчика, является более эффективным решением, позволяющим существенно экономить расход топлива. На основе наших расчетов, разница в потреблении топлива между двумя моделями с самым высоким и самым низким требованием мощности - 500 литров в год. Эти расчеты предполагает, что 120л.с. трактор будет тянуть полностью загруженный кормораздатчик, работающий на высоких скоростях 15 минут каждый день. Для кормораздатчика JF, тот же трактор будет использовать лишь 900 литров дизельного топлива в год, в то время как Siloking потребует 1400 литров. Это рассчитано с учетом того, что машина, которая производит измельчение и смешивание быстрее, как правило, работает в течение меньшего количества часов в день.

Независимо от наших результатов измерений и брэнда машина, операторы не должны использовать большее количество ножей, чем это необходимо. Не забывайте также содержать свои ножи в хорошо заточенном виде!

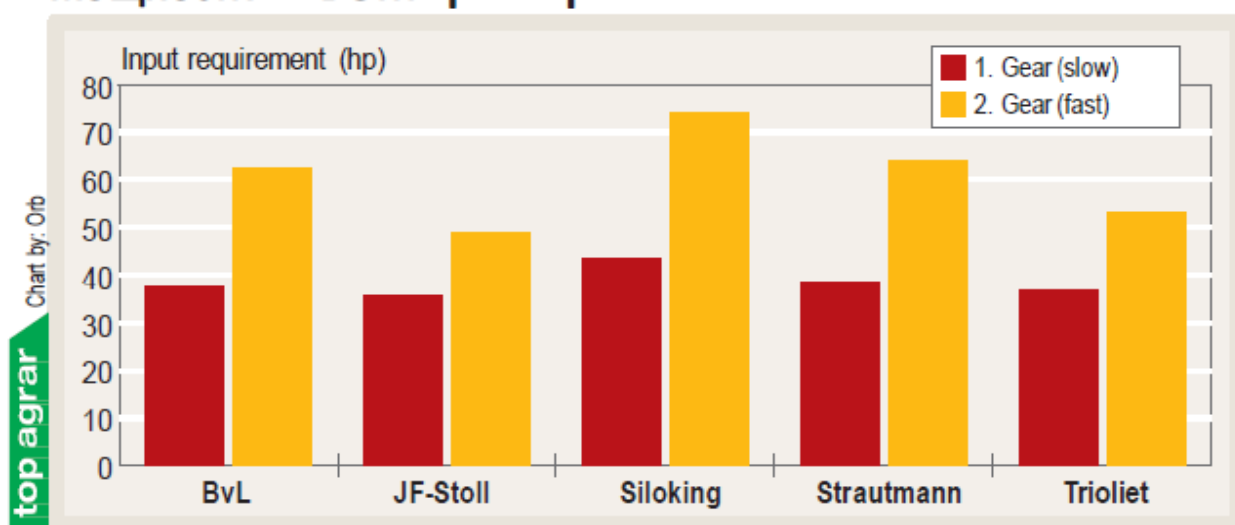
Маленький трактор, -понижающая передача:

Все тестовые кормораздатчики были оснащены понижающей коробкой передач, что позволяло использовать трактора меньшей мощности. При работе коробки передач на низкой передаче, скорость вращения шнека и потребляемая мощность снижалась на 33%. В свою очередь, необходимое время работы кормораздатчика – увеличивалось. При низких

передачах базовые различия между кормораздатчиками были заметно меньше. JF машины опять возглавили турнирную таблицу с требуемой мощностью в 35л.с. Siloking тоже удивил нас, показав результат в 43л.с. на низкой передаче. Другим важным аспектом является пусковой момент питающих кабелей (см. обзор 4). Пусковой момент определяется, как кратко-временное механическое сопротивление при включении ВОМ, что в худшем случае может привести к остановке двигателя. Если вы решили полностью заполнить ванну, включения карданного вала, вам понадобится модель с низким пусковым моментом. До проведения измерений каждый кормораздатчик проехал заданное расстояние, чтобы убедиться, корма уплотнились в ванне. Самый низкий пусковой момент 170Nm был зафиксирован у Trioliet. Самый высокий у Siloking, с более 2,000Nm (на высокой передаче и установленными 8-ю ножами)

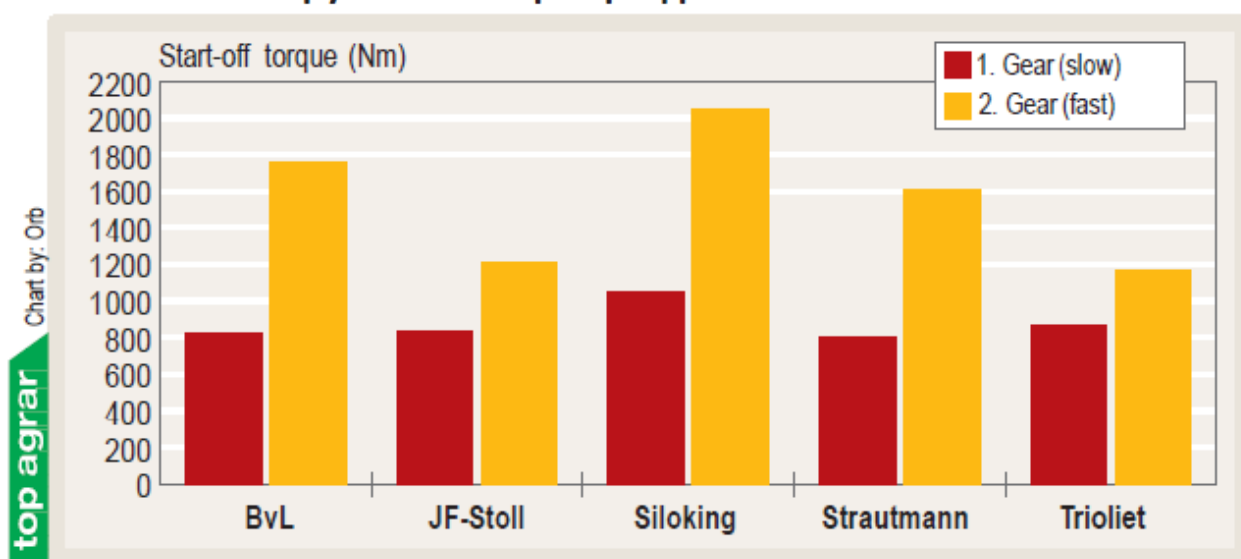
Привел к остановке двигателя на тракторе Fendt 716!

График 3: Средний показатель требуемой мощности от ВОМ трактора



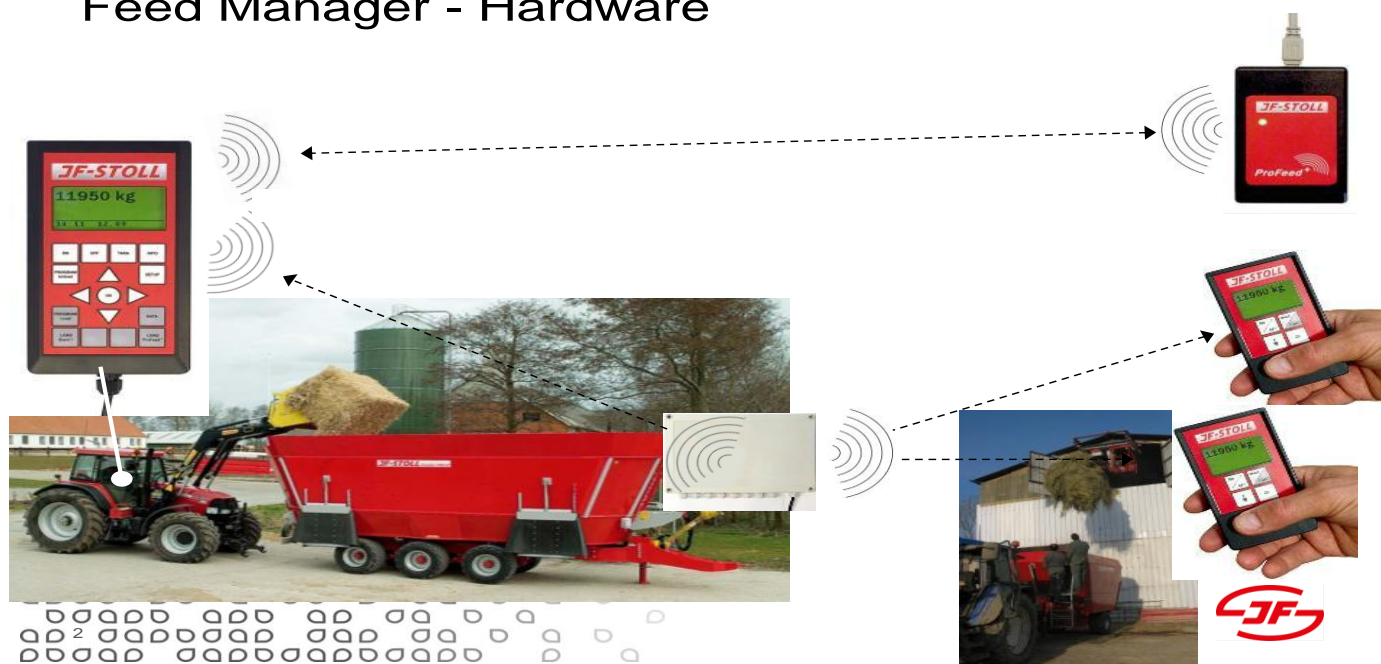
Средний показатель потребляемой мощности для каждого полностью загруженного кормораздатчика измерялся дважды четырех минутном цикле

График 4: Максимальный пусковой момент на загруженных кормораздатчиках



Перед измерением пускового момента, все полностью загруженные кормораздатчики проехали заданное расстояние для уплотнения кормов в ванне.

Feed Manager - Hardware



Надежные системы взвешивания: Очевидно, что хорошая система взвешивания является важным условием рациона кормления. Почти все машины имеют четыре датчика взвешивания, установленные между ванной и рамой. Trioliet был единственным участником тестирования, у которого применяются три датчика замера весов, один из которых установлен на дышле. Все датчики замера весов оснащены тензometрами. Так как один из датчиков на Trioliet был неправильно установлен, показатели тест замеров отклонились от нашего контрольного веса на 3,8%. После исправления этой проблемы на Trioliet, значение отклонений вернулось в пределы допустимый параметров - менее 1%, что наблюдалось на всех остальных образцах

кормораздатчиков. В стандартной комплектации все весовые компьютеры установлены на поворотном кронштейне над дышлом. Цифры на всех дисплеях были достаточно большими и легко читались. Нам очень понравились жидкокристаллические дисплеи на Trioliet, которые не создавали бликов. Для теста JF, Siloking и Strautmann представили свои беспроводные системы взвешивания. Как правило, они включают в себя основной терминал, используемый для управления подачи, а также один или несколько удаленных терминалов для погрузчика. В этом сравнении, терминал JF имел более широкий прием, чем блок SILOKING. В последнем случае, беспроводное соединение чувствительно на определенном расстоянии, что сделано для исключения операционных ошибок. Работа с этими системами доставило истинное удовольствие. Дисплей на погрузчике находится в прямой видимости оператора. Система даже выдает звуковые сигналы при достижении расчетных вес параметров.

Варианты программирования: Другим преимуществом беспроводных систем взвешивания и компьютеров является программа рациона, которую пользователь может создать на офисном компьютере, а затем отправить к кормушке через беспроводное соединение или устройство USB. Это также позволяет настроить или редактировать свои компоненты, рецепты и групп животных, перед началом работы. Более того, эти программы сейчас предлагают различные дополнительные функции для учета остатков кормового сырья или для обмена сообщениями с

вашими поставщиками. Похожие программы предлагают также BvL, Strautmann и Trioliet

Разный подход: Конечно, во время теста мы обратили внимание на качество проектирования и сборки кормораздатчиков. В числе экспертов были инженер-механик, агроном, зоотехник и хозяин фермы. Все сошлись в одном - качество изготовления выше всех у Siloking. BvL и Strautmann заняли вторую позицию в этой категории. Незащищенная

электро-гидравлическая система BVL вызвала недоумение, хотя удобное смотровое окно из плексигласа понравилось.

Strautmann единственный бренд, который использовал независимые приводы обоих шнеков. В то время как остальные использовали передачу момента через первый шнек. Кормораздатчик JF-Stoll следует третьим. Он смотрится немного грубовато. Гидрошланги крепятся к дышлу с помощью жгутов, но в тоже время он имеет хорошую защищенность электрической части и беспробоной весовой системы. Trioliet не заслужил аплодисментов по поводу качества исполнения. Неровные неаккуратные сварные швы. Гидравлические шланги не имеют креплений на дышле. Конвейерная лента находится слишком низко. Как оказалось последняя особенность не оказалась недостатком. Опционально можно заказать другой конвейер



Загрузка проводилась одним механизатором в одних и тех же условиях для честной оценки

Технические характеристики

Manufacturer	BvL	JF-Stoll	Siloking	Strautmann	Trioliet
Модель	V-Mix 17 N plus	VM 16-2 SB L	Duo Avant 16 m³	Verti Mix Double 1700	Solomix 2 1600 VLL-B
Объем бункера, м³	17	16	16	17	16
Размеры (L×W×H), m	6.8 × 2.44 × 2.71	7.0 × 2.3 × 2.66	7.05 × 2.4 × 2.68	7.7 × 2.17 × 2.61	6.25 × 2.31 × 2.9
Снаряженная масса, кг	6,520	5,072	6,122	6,595	5,672
Высота стенки бункера, м	1.76	1.73 (+ 19cm)	1.9	1.8	2.3
Толщина стенки бункера, мм.	8	6	6	8	8 (floor edge, 12)
Марка стали	St 52 (S355)	S650	St 52 (S355)	St 52 (S355)	St 37 (S235)
Толщина днища бункера, мм	20	15	20	20	15
Марка стали	St 52 (S355)	S500	St 52 (S355)	St 52 (S355)	St 52 (S355)
Шнеки					
Диаметр, м	2.13	1.86	1.8	2.11	1.72
Высота, м	1.04	1.16	1.16	0.92	1.42
Толщина стали, мм	15	12	15	15	15
Количество витков	2	2.25	2.5	2	3
Количество ножей на шнек, шт	5	5	8	6	5
Ск-сть вращения (пониженная), об/м	30 (16)	32 (21)	33 (17)	29 (22)	31 (24)
Соотношение в редукторе	1 : 1.8	1 : 1.5	1 : 1.9	1 : 1.3	1 : 1.3
Потребность в мощности, л.с	62.5	49	74.1	63.9	52.9
Момент силы необходимый, Нм	1,762	1,212	2,054	1,612	1,167
Раздача через	Люк	Конвейер	Конвейер	Конвейер	Конвейер
Ширина конв. ленты, см	—	76	80	84	76
Discharge height, cm	92	68	67	75	47
Размер цифр на дисплее миксера, мм	45	Беспровод	Беспровод	45	42
Число весовых датчиков	4	4	4	4	3
стандартное отклонение весовой системы, %	0.3	0.4	0.3	0.9	3.8 (один бракованный датчик)
Шины	445/45 R 19.5	205/65 R 17.5 (сдвоенн)	385/55 R 22.5	215/75 R 17.5 (сдвоенн)	385/65 R 22.5



Частота сервисного обслуживания варьировалась от 50 до 100 часов. Из-за того, что Strautmann имеет независимые приводы шнеков, соответственно у него больше точек смазки. Времени на обслуживания уходит гораздо больше. BvL и Strautmann имеют самые подробные руководства по эксплуатации, хотя остальные производители обладают большими смотровыми окошками для контроля за уровнем масла в трансмиссии.

Разница в ценах на кормораздатчики в сходных комплектациях незначительная

Ян-Мартин Кюплер

Наши выводы:

- Все представленные кормораздатчики неплохо смешивают корма и не прессуют кормосмесь
- JF-Stoll и BVL дают самую равномерную и качественную кормосмесь
- JF-Stoll и Triolet меньше остальных требуют подводимой мощности трактора. Т.е. работают легче и экономят топливо
- Беспроводные весовые системы JF-Stoll и Triolet делают работу действительно комфортной
- Siloking субъективно имеет самое высокое качество сборки

Победитель из Дании



На первый взгляд дизайн кормораздатчика JF-Stoll может показаться простым ...
Но под внешней простотой скрывается технологичная и современная с/х машина

JF-Stoll в тесте отличился не только самым низким потреблением мощности, но и самым лучшим качеством смешивания

Особенности

При работе с этим кормораздатчиком выяснилось лишь одно неудобство. Редуктор трансмиссии переключался в ручную. Хотя опционально можно заказать гидравлическую муфту. Однако, гораздо важнее то, что JF-Stoll уже в базовой комплектации предлагает беспроводную весовую систему с двумя терминалами. Есть возможность передачи данных о кормлении на ПК. Пользователь может



запрограммировать до 99 рецептов Каждый из рецептов может иметь до 64 компонентов. Мобильные терминалы имеют перезаряжаемые аккумуляторы. Смешивание и раздача. Во время нашего теста по измельчению рулонов JF-Stoll измельчил рулон менее чем за 2 минуты. Бункер миксера имеет изогнутые стенки в верхней части, что предотвращает высыпание смеси наружу даже при полной загрузке.

Рейтинг участников по качеству смешивания показал наилучшие значения этого параметра у машины от JF-Stoll. Потребность в мощности благодаря использованию мелкозернистых сталей марок S600\S650 при производстве шнеков, стенок бункера и днища удалось снизить толщину комплектующих и как следствие их массу. Все вкуче дает снижение потребляемой мощности. Среди всех испытуемых JF-Stoll имеет самые низкие показатели потребляемой мощности. Всего 49 л.с и 1200 Нм крутящего момента для старта. Как результат - возможность работы с маломощными тракторами и значительная топливная экономичность.

Дизайн и качество сборки

JF-Stoll при производстве своих кормораздатчиков-смесителей опирается на технологию модульной конструкции. Это позволяет расширять функционал машины даже после покупки, если этого требуют условия. Также это ценное качество будет цениться на вторичном рынке. Поперечный конвейер смонтирован таким образом, что его масса не отражается на весовых датчиках. Это позволяет более точно взвешивать компоненты. Все электрические компоненты сгруппированы в одном месте на дышле и имеют высокую степень защиты от внешних воздействий.

Итак, подведем итоги

Плюсы:

Самая низкая потребляемая мощность среди кормораздатчиков
Лучшее в тесте качество смешивания
Прекрасное исполнение беспроводной весовой системы

Минусы:

Нет смотровых окон бункера
Крутая лестница, маленькая площадка
Простая внешность



Тестируемая стальная деталь до испытания



Качественная сталь (S355) после эксперимента



Мелкозернистая сталь (S650) после эксперимента



Качество стали	Вес в начале теста	Вес через 10 часов	Потеря веса через 10 часов
S355, 6 мм Качественн. сталь	388 gram	323 gram	65 gram
S650, 6 мм Мелкозерн. сталь	375 gram	353 gram	22 gram



Большой объем



Изменение условий
подачи корма



Объем кормораздатчиков-смесителей от 6,5 м³ до 45 м³

