



Этапы развития технологии получения комбикормов с заданными свойствами.

С.В.Ерёменко, канд. техн. наук (ООО НПФ «Севекс»)

В.А. Зудин, канд. техн. наук (ООО НПФ «Севекс»)

А.В.Фёдоров, канд. техн. наук, (ГНУ ГОСНИТИ)

Еще 10-15 лет назад большая часть производственных мощностей в кормопроизводстве применяла объемное дозирование и ручное управление при производстве кормосмесей. Высокая трудоемкость перестройки оборудования и человеческий фактор не позволяли иметь достаточный ассортимент и получать стабильное качество для каждого рецепта комбикорма. Процентное содержание отдельных компонентов могло отличаться на 20 и более процентов от заданного. Существенные сдвиги в качестве исполнения рецептуры удалось получить благодаря внедрению в технологию многокомпонентного весового дозирования. Но весовое дозирование потребовало для сохранения производительности оборудования увеличить мощности загрузочных шнеков, в которые в первую очередь упиралась производительность оборудования, установить дополнительные нории, наддозаторные бункера с системой управления загрузкой и др. Но увеличение производительности загрузки влекло за собой снижение точности дозирования. Даже при производительности оборудования 10 тонн в час скорость загрузки составляет не менее 5,5 – 7 кг. в секунду. При столь высоких скоростях и неравномерности подачи шнеком сырья обеспечить высокую точность технически очень трудная задача. На первых этапах, когда управление дозированием выполнял человек, периодически происходили ошибки которые в последствии, удалось решить внедрением компьютерных технологий в управление процессом приготовления. Но эта технология не могла в полной мере отвечать требованиям зоотехников к точности дозирования компонентов имеющих малое процентное содержание в рецепте. Нельзя на весовом дозаторе предназначенным для взвешивания 1 и более тонн отвесить с достаточной точностью 3 -50 кг. добавок или премиксов с соблюдением высокой производительности оборудования. Проектировщики решали эту проблему либо путем увеличения количества линий весового дозирования, либо путем снижения точности дозирования малопрцентных компонентов. Технология многокомпонентного весового дозирования позволила резко поднять качество кормосмесей и улучшить повторяемость рецептов.

Первый кормоцех с использованием порционно – поточной технологии производства комбикормов был запущен МУП «Совхоз Шелонский» Псковской обл. еще в 1996 г. Уже в первом проекте нам стало очевидным – при высокой производительности удалось снизить как общие энергозатраты так и показатель общей установленной мощности - весьма важный при новом строительстве.



По настоящий момент это оборудование в строю. Система управления работает в автоматическом режиме только при весовом дозировании под управлением компьютера с Версией KORM 1.0. Операции по включению и выключению оборудования выполняются оператором.

Далее последовали вариации и совершенствования:
 Птицефабрика «Балаковская» Саратовской обл. 1998 г.
 ЗАО «Левашово» Ярославской обл. 1999 г.
 ЗАО «Племенной завод Константиново» Московской обл. 2000 г.
 ООО «Агрофирма Metallург» Нижегородской обл. 2001 г.
 ЗАО «Агрофирма Пахма» Ярославской обл. 2002 г.
 ООО СПК «Звениговский», Республика Марий Эл 2006 г.
 Птицефабрика «Заокская» Тульская обл. 2007г. (40 тонн в час.)

С каждым очередным кормоцехом совершенствовалась система управления и технологии управления оборудованием. Были добавлены такие функции как, оптимизация загрузки дробилки по потребляемому току. Цепочные, логически связанные включения – отключения линий оборудования. Введено весовое дозирование масла. Синхронное приготовление предсмесей. В последней версии системы управления на всей территории кормоцеха нет ни одной кнопки управления. Все системы управляются только с компьютера оператором. В системе управления работает беспроводная связь по протоколу Wi Fi и обеспечивает оператору управление оборудованием через карманный компьютер (КПК HP 2200) находясь на площадке приемки зерновых или на погрузке готовой продукции (см. фото 2). В это время компьютер в автоматическом режиме выполняет производственное задание по приготовлению рецептов, заказанных зоотехником в полной спецификации. Оборудование уже реально приблизилось к управлению одной кнопкой. А голосовые подсказки и сообщения сделали интерфейс контакта с компьютером дружественным с оператором.

Одним из этапов контроля за технологическим циклом, является глобальная информатизация цеха на основе беспроводных и сетевых технологий. Информирование служб и управленческого персонала о ходе процесса. Применение локальных исполнительных механизмов, оснащенных встроенными датчиками положения, перемещения, состояния, веса, потребляемой мощности.

Для технических служб введена система дистанционного контроля работы оборудования через сотовый телефон.(см. фото 1) На экране карманного компьютера оператор наблюдает за ходом процесса и одновременно управляет потоками



прибывающего сырья.
 (см.фото 2).

Применение

индивидуальных весовых дозаторов в линии дозирования зерновых компонентов, а также при дозировании шротов, жмыхов, отрубей значительно упрощает компоновочные решения по размещению оборудования за счет использования

малогабаритных весовых дозаторов, коротких питателей, а выгрузка отдозированных компонентов осуществляется в общий сборный конвейер с применением технологии «слоеного



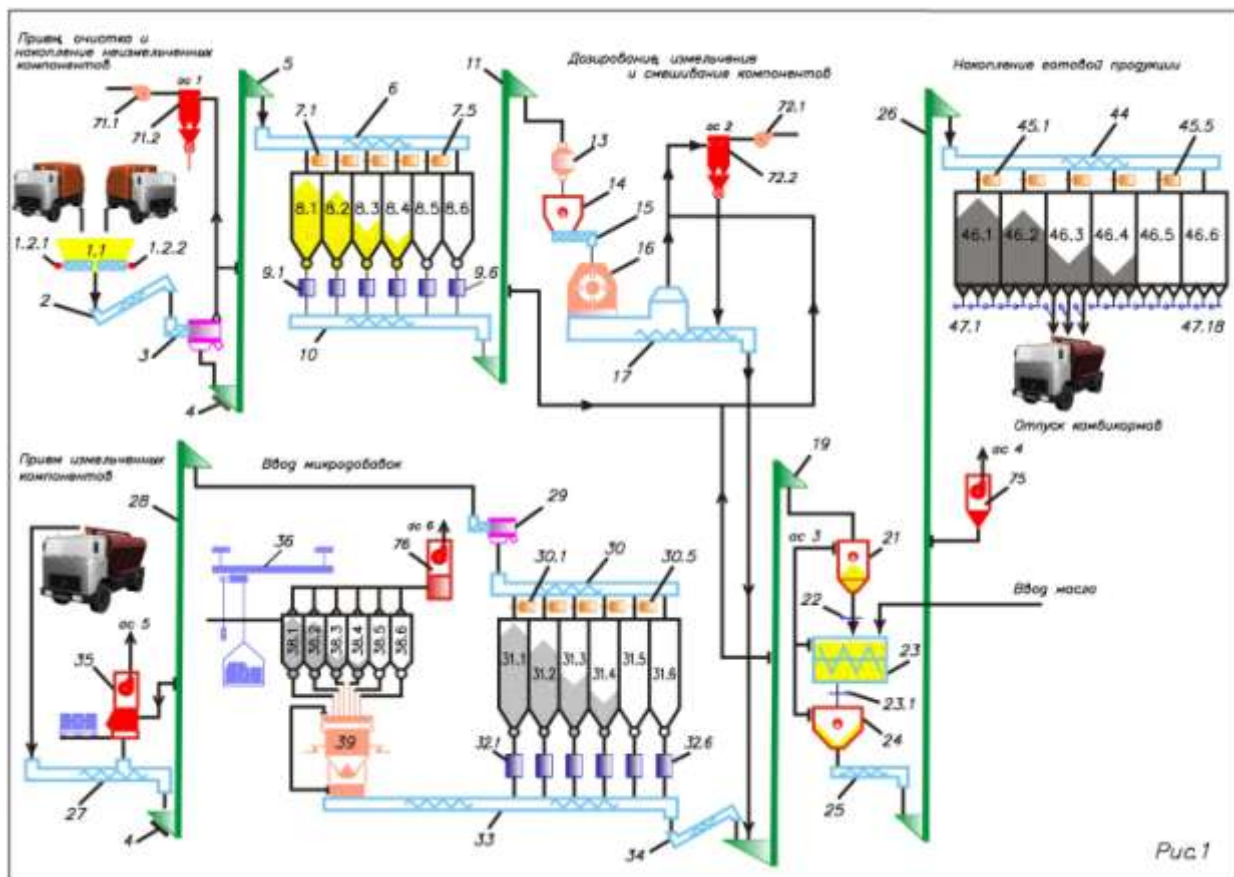
пирога» при которой предварительное смешивание происходит уже на этапе транспортировки в конвейере (см. рис 1 поз 30 и поз. 10). Этот прием позволяет снизить время смешивания компонентов в смесителе при улучшении качества смешивания. При этом наиболее эффективным оказывается горизонтальный (одноэтажный) вариант размещения технологического оборудования, а необходимая высота производственного корпуса определяется в основном габаритами наддозаторных силосов. Характерной особенностью предлагаемой технологии, является высокая производительность, которая обеспечивается одновременной работой практически всех загрузочных шнеков, короткое время успокоения и разгрузки весовых дозаторов. Высокая точность обеспечивается тем, что каждая последующая доза компонента корректируется на величину недовеса или перевеса предыдущего цикла дозирования. Емкость дозаторов выбирается в зависимости от максимального процента содержания компонента в рецептах и с учетом времени 1 такта взвешивание – успокоение – разгрузка имеющего продолжительность 40-50 секунд. Эта технология обеспечивает формирование полного рецепта каждый такт, что облегчает перемешивание и обеспечивает более равномерное распределение малых компонентов в объеме рецепта.

Диаграмма технологического такта представлена на диаграмме 1.



Из диаграммы видно, что большую часть времени загрузочный шнек в работе, а учитывая, что в технологической схеме, представленной на рис.1 их 12 можно понять за счет чего обеспечивается высокая производительность, при малой мощности отдельного шнека.

В итоге сокращаются транспортные линии, энергоемкость оборудования, кубатура производственных помещений. Типовая технологическая схема представлена на рис. 1



Управление оборудованием производится через локальную сеть, где каждый силовой шкаф имеет свой отдельный IP адрес. Эта технология позволяет в случае необходимости изготовителю оборудования протестировать свое оборудование дистанционно из офиса в Москве и по возможности указать персоналу на возможные ошибки и неисправности. Для обеспечения такой возможности в комплект поставки оборудования входит GPRS модем обеспечивающий связь с разработчиком через удаленное администрирование. Это позволяет снизить требования к знаниям информационных технологий операторам обслуживающим кормоцех. Для управления таким кормоцехом требуются инженерно-технологическое образование. В частности кормоцех «Заокская» Тульская обл. имеет 460!!! приводов и механизмов, которыми необходимо управлять строго в соответствии с технологической схемой, десятки тензодатчиков и сотни датчиков уровня. Все это оборудование управляется обычным компьютером. А технология управления через IP адреса позволяет при любой неисправности компьютера передать управление цехом на резервный или любой, другой компьютер, находящийся в этой сети и у которого заранее установлена программа управления KORM 4.5. Начиная с этой версии, где находится управляющий компьютер в сети, значения не имеет. Он может находиться как в цеху, так и на столе зоотехника в здании администрации. Обновление и изменение программного обеспечения разработчик

имеет возможность производить дистанционно. Единственные кнопки управления, которые остались на территории цеха – это кнопки аварийного отключения оборудования, установленные в соответствии с правилами техники безопасности.

Дополнительная функция, появляющаяся при использовании GPRS модема, позволяет через SMS



информировать службы снабжения, сбыта и др. о проблемах и готовностях рецептов к отгрузке. (см. фото 3)

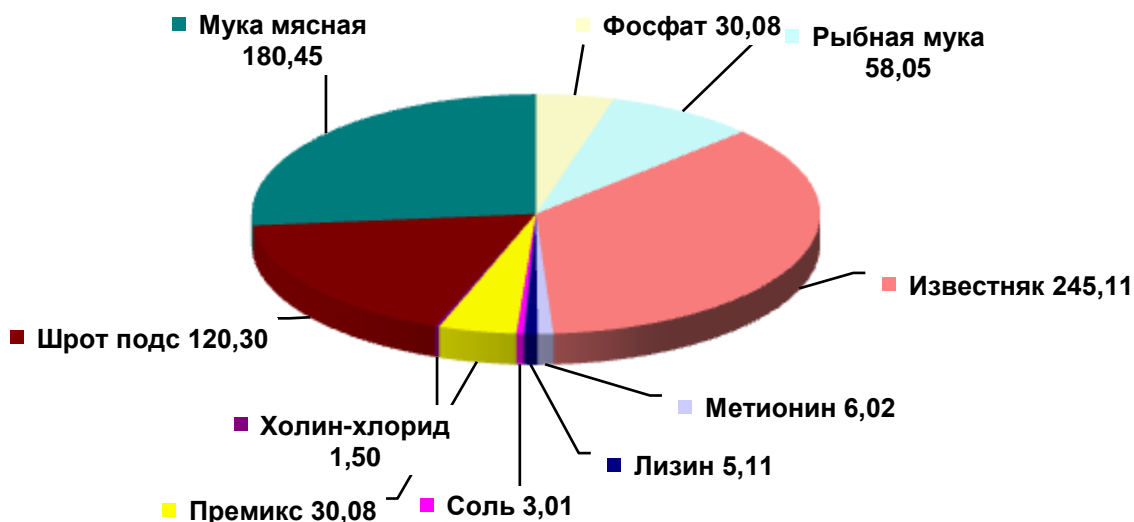
У потребителя от выше перечисленных характеристик может сложиться впечатление о высокой сложности оборудования и его большом количестве. И здесь могу Вас обрадовать, открывая силовой шкаф, Вы не увидите гипнотически помигающей электроники и большом количестве. А для управления и контроля всем эти приходит один компьютерный сетевой провод. Фотографии и другие расширенные материалы Вы увидите по адресу <http://78.107.253.212/Федоров%20презентация.pdf>

Многолетний опыт применения индивидуальных весовых дозаторов при производстве комбикорма подтверждает эффективность их использования и позволяет выйти на реализацию технологической схемы приготовления комбикорма, в которой предусмотрено применение многокомпонентного весового дозатора только при дозировании микрокомпонентов, суммарное содержание которых в составе комбикормов не превышает 7%.

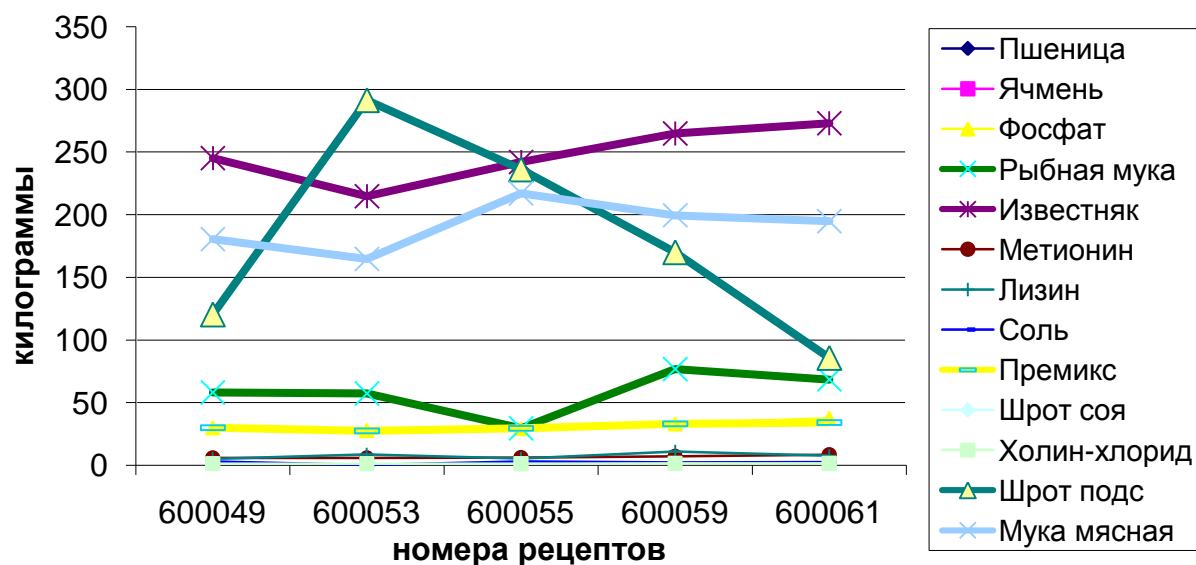
Важным элементом работы по производству комбикормов с заданными свойствами, является отчетность и возможность контроля результатов работы. Вот так выглядит отчет по приготовлению пред смеси для рецепта.

Графическая отчетность – основа прозрачного видения процесса производства.

Рецепт № 600049 - итого 679,70

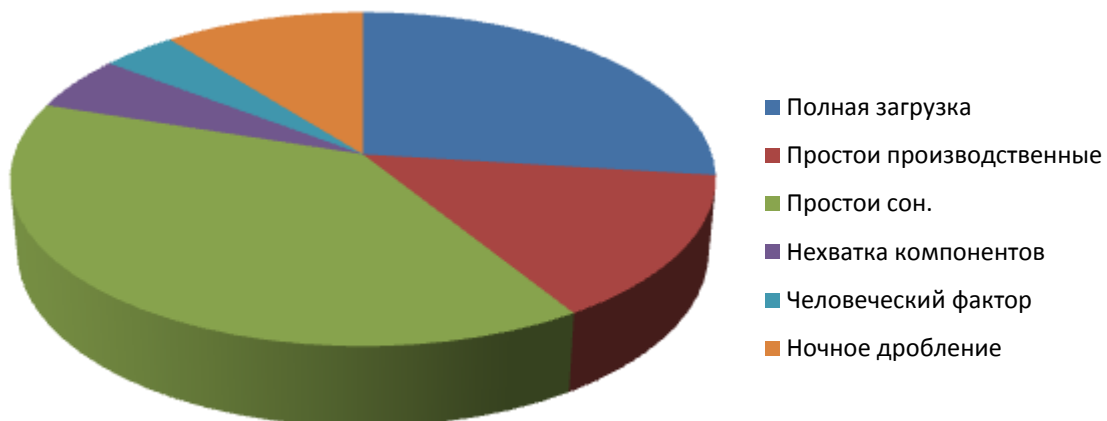


Весовые изменения компонентов в течении недели



Месяца /рецепты	сентябрь				
	600049	600053	600055	600059	600061
Пшеница					
Ячмень					
Фосфат	30,08	27,98	29,51	33,26	37,69
Рыбная мука	58,05	57,34	29,51	76,84	68,52
Известняк	245,11	214,81	242,27	264,78	273,06
Метионин	6,02	6,04	6,20	7,32	8,57
Лизин	5,11	8,78	5,31	10,98	7,54
Соль	3,01	0,27	2,95	2,33	2,40
Премикс	30,08	27,43	29,51	33,26	34,26
Шрот соя					
Холин-хлорид	1,50	1,37	1,48	1,66	1,71
Шрот подс	120,30	291,36	236,08	169,98	85,65
Мука мясная	180,45	164,61	217,19	199,58	194,95
ИТОГО:	679,70	800,00	800,00	800,00	714,35

Как прошел день 14.10.2008г.(24часа)



Отчеты доступны при необходимости через интернет из любой точки мира как при помощи компьютера так и через смартфон. Таким образом увеличивается прозрачность работы производства. Следующий шаг который мы полагаем необходимо совершить, это автоматизированное получение рецептуры кормления от поставщика родительского стада или производителя кросса птицы. Это позволит в полном объеме использовать генетический потенциал животных.