

МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ ДИСКРЕТНОГО ДОЗИРОВАНИЯ

С. ЧЕРКАССКИЙ, компания «Тензо-М»

Многокомпонентные системы дискретного дозирования применяются на производствах, где конечный или промежуточный продукт представляет собой смесь большого числа исходных компонентов, и являются абсолютно незаменимыми в современных технологических процессах производства комбикормов, премиксов и белково-витаминно-минеральных концентратов (БВМК). Качество и себестоимость этих продуктов напрямую зависит от точности и скорости дозирования, циклограммы работы и конструкции дозаторов.

В состав любой системы многокомпонентного дозирования входят обязательные компоненты: многокомпонентные дозаторы и программное обеспечение АСУТП.

ГАММА КОМПЛЕКСОВ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ДОЗИРОВАНИЯ

В течение 10 последних лет компанией «Тензо-М» разработан оптимальный модельный ряд комплексов многокомпонентного дозирования (КМД), позволяющих в автоматическом режиме дозировать составляющие смесь компоненты в пределах от 6 г до 2 т. Насколько нам известно, в современной практике промышленного производства премиксов пока не используются автоматические комплексы с таким широким диапазоном дозирования.

Каждый КМД, являясь функционально законченным изделием, комплектуется комбинированным шкафом управления, включающим контроллер, модули ввода/вывода, пускорегулирующую аппаратуру электродвигателей шнековых питателей, и шкафом управления пневматикой. КМД может

Таблица 1. Классификация КМД

Класс	D min, кг	D max, кг	N	Обозначение
«Нано»	0,006	0,1	10	КМД-10-1-1-П-Ш
«Мини-микро»	0,05	20	17	КМД-17-5-2/20/2/20/20-П-Ш
«Средние»	0,2	50	4	КМД-4-1-50-П (Э)-Ш
«Средние»	0,4	100	4	КМД-4-1-100-П (Э)-Ш
«Средние»	0,2	50	8	КМД-8-1-50-П (Э)-Ш
«Средние»	0,4	100	8	КМД-8-1-100-П (Э)-Ш
«Средние»	0,2	50	12	КМД-12-1-50-П (Э)-Ш
«Средние»	0,4	100	12	КМД-12-1-100-П (Э)-Ш
«Макро»	20	500	12	КМД-12-1-500-П (Э)-Ш
«Макро»	40	1000	12	КМД-12-1-1000-П (Э)-Ш
«Макро»	80	2000	12	КМД-12-1-2000-П (Э)-Ш

Примечание. D min — минимальная автоматически дозируемая доза компонента; D max — максимальная доза; N — число дозируемых компонентов.

использоваться как отдельное изделие со своей SCADA-системой, так и интегрироваться в существующие линии по протоколу modbus.

В таблице 1 приведена классификация КМД, выпускаемых компанией «Тензо-М». В ней использована терминология потребителей нашего оборудования — ведущих мировых производителей премиксов.

На предприятии разработана следующая простая и понятная заказчикам структура условных обозначений КМД:

ПРИМЕРЫ НАИБОЛЕЕ ВОСТРЕБОВАННЫХ КМД

10-компонентный комплекс дозирования компонентов «нано» КМД-10-1-1-П

Комплекс КМД-10-1-1-П разработан для замены «ручного» ввода предельно малых доз компонентов в смеситель при производстве смесей с целью исключения так называемого человеческого фактора, с одновременным существенным увеличением производительности. Состоит из 10 надвесовых

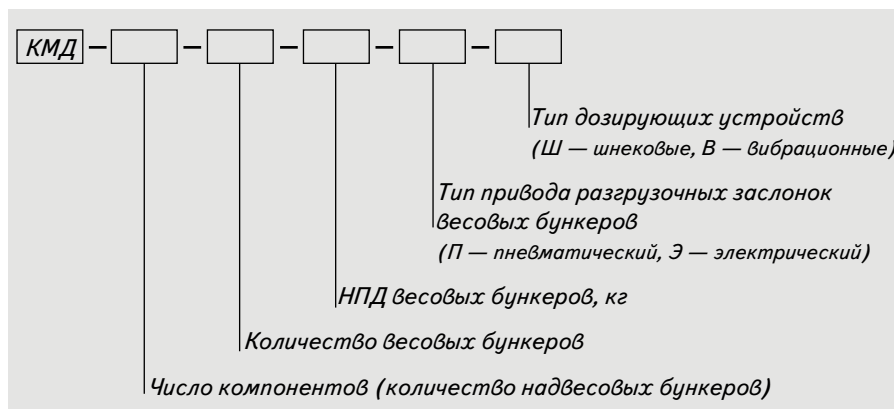


Таблица 2. Основные технические характеристики КМД-10-1-1-П

Число навесовых бункеров	10
Объем навесового бункера, л	15
Наибольший предел дозирования (НПД), кг	1
Минимальная доза, кг	0,006
Дискретность отсчета (d), г	0,2
Погрешность дозирования, г	0,5
Объемный вес компонентов, т/м ³	0,25–1,77
Производительность, циклов/ч	не менее 15
Электропитание	380 VAC
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,5
Давление воздуха в пневмосети, МПа	0,4–0,8
Диапазон рабочих температур	От 5 до 40°С
Материал деталей, соприкасающихся с продуктом	Нержавеющая сталь
Габаритные размеры (диаметр x высота), м, не более	1,4x1,47

вых бункеров, установленных на единой раме, и одного весового бункера. Навесовые бункера оборудованы устройствами динамической стабилизации продукта.

Комплекс не имеет аналогов отечественного производства в сегменте

многокомпонентного весодозирующего оборудования. Он позволяет дозировать в автоматическом режиме до 10 компонентов с дозами от 6 г до 0,1 кг с погрешностью не более 0,0005 кг.

Для формирования предсмеси компонентов или для исключения залега-



Рис. 1. 10-компонентный комплекс дозирования компонентов «нано»

ния микродоз компонентов в длинных самотечных трубах КМД-10 комплектуется однокомпонентным дозатором наполнителя, который устанавливается под КМД. Микродозы из весового бункера КМД выгружаются на «подушку» из наполнителя. Затем вместе с наполнителем смесь направляется либо в промежуточный смеситель, либо сразу в самотечный трубопровод.

17-компонентный комплекс дозирования компонентов «мини-микро»

КМД-17-5-2/20/2/20/20-П

Комплекс КМД-17-5-2/20/2/20/20-П позволяет дозировать в автоматическом режиме до 14 компонентов с дозами от 0,05 кг до 2 кг и до 17 компонентов с дозами от 0,2 кг до 20 кг.



Рис. 2. Комплекс дозирования компонентов «мини-макро»

Таблица 3. Основные технические характеристики КМД-17-5-2/20/2/20/20-П

Число навесовых бункеров	17
Объем навесового бункера, л	110
Весовые бункера с НПД 2 кг	
число весовых бункеров	2
дискретность отсчета (d), г	0,5
минимальная доза, кг	0,05
погрешность дозирования, г	1
Весовые бункера с НПД 20 кг	
число весовых бункеров	3
дискретность отсчета (d), г	5
минимальная доза, кг	0,02
погрешность дозирования, г	10
Объемный вес компонентов, т/м ³	0,25–1,77
Производительность, циклов/ч	не менее 15
Электропитание	380 VAC
Потребляемая мощность, кВт	1,0
Давление воздуха в пневмосети, МПа	0,4–0,8
Диапазон рабочих температур	От 5 до 40°С
Материал деталей, соприкасающихся с продуктом	Нержавеющая сталь
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), м, не более	3,49x2,48x2,28

В течение семи лет ряд таких дозаторов в круглосуточном режиме бесперебойно «трудятся» на нескольких заводах производителей премиксов, широко известных в нашей стране и за рубежом.

В состав комплекса входят 17 надвесовых бункеров, установленных на единой раме, имеющей овальную форму в плане.

Бункера условно разделены на три группы.

Две периферийные группы имеют по семь бункеров в каждой. Эти группы расположены в левой и правой частях рамы, дальних от центра. Под бункерами каждой из них установлены по два весовых бункера по схеме «один над другим». Их НПВ составляют 2 и 20 кг соответственно. Бункера имеют по два дозирующих шнека, один из которых предназначен для весового бункера с НПВ 2 кг, другой — для весового бункера с НПВ 20 кг. Такая конфигурация позволяет дозировать компоненты в диапазоне от 0,05 кг до 20 кг с минимально возможной погрешностью.

Третья группа, состоящая из трех бункеров, расположена в средней части рамы. Под бункерами установлен весовой бункер с НПВ 20 кг.

Возможна комплектация надвесовых бункеров периферийных групп только одним шнековым питателем — либо для весового бункера с НПВ 2 кг, либо для весового бункера с НПВ 20 кг.

Важно отметить, что для удобства и обеспечения бесперебойной эксплуатации надвесовые бункера оборудованы быстростъемными технологическими люками, позволяющими проводить визуальный контроль и удаление посторонних предметов из шнековых питателей без их демонтажа.

Благодаря оптимальному подбору параметров шнеков и высокой культуре их изготовления, нам удалось достигнуть рекордной, среди аналогов, кратности дозирования компонентов (D_{max}/D_{min}) — 400. Учитывая широкий спектр физических характеристик дозируемых компонентов (сыпучесть, сводообразование, угол естественного

откоса, электризуемость, пыление и т.д.), надвесовые и весовые бункера с НПВ 20 кг оборудованы устройствами сводообрушения. Под разгрузочными заслонками весовых бункеров с НПВ 20 кг расположена еще одна заслонка, предназначенная для защиты весовых систем от изменения давления воздуха в самотечных трубопроводах под весовыми бункерами.

Комплексы дозирования «средних» компонентов

Комплексы дозирования «средних» компонентов предназначены для доз, не превышающих 50 или 100 кг. Как правило, число дозируемых «средних» компонентов меньше, чем «нано» или «мини», и, в зависимости от специализации производства — комбикорма это или премиксы, составляет от 4 до 12. Таково, соответственно, и число надвесовых бункеров. Весовой бункер для обоих НПВ изготавливается одной формы и вместимости, что позволяет оперативно изменять его метрологические параметры, производя лишь замену комплекта тензодатчиков. Для устранения влияния давления воздуха в самотечных трубах на точность дозирования под разгрузочной заслонкой применяется еще одна, играющая важную роль, пневмошлюза.

Каждый весовой и надвесовой бункера, как и у дозаторов «мини», оснащены устройствами сводообрушения.



Рис. 3. Комплекс КМД-8 дозирования «средних» компонентов



Рис. 4. Комплекс дозирования компонентов «макро»

Надвесовые бункера оборудованы быстростъемными технологическими люками, позволяющими проводить визуальный контроль и удаление посторонних предметов из шнековых питателей без их демонтажа.

Комплексы дозирования компонентов «макро»

Комплексы для компонентов «макро» производятся с тремя значениями НПВ весового бункера: 500 кг, 1000 и 2000 кг. Предназначены они для дозирования в автоматическом режиме компонентов с дозами от 20/40/80 кг до 500/1000/2000 кг. Как правило, это зерновое и мучнистое сырье при производстве комбикормов и ряд витаминов и солей металлов при производстве премиксов.

В состав комплекса входят до 12 надвесовых бункеров с дозирующими шнеками и весовой модуль, установленный на отдельной раме. Каждый надвесовой и весовой бункера оборудованы устройствами сводообрушения. Мощность потребляемой электроэнергии находится в пределах 5–9 кВт. Габаритные размеры комплекса определяются после конструкторской привязки его 3-D модели на объекте заказчика.

АСУТП

Специалисты «Тензо-М» разработали автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) для производства премиксов, комбикормов, БВМК и другой продукции, включая строительные смеси и материалы.

Структурно АСУТП выполнена в виде модульной многоуровневой системы с жестким распределением выполняемых функций по уровням управления и функциональной принадлежности.

В системе можно выделить четыре уровня:

- административно-технологический (технолог, начальник цеха);
- оперативного персонала (оператор);
- управления технологическим процессом (ТП);
- управления устройств связи с объектом.

Между этими уровнями управления четко разграничены функции, зоны ответственности и принятия решений.

На одном из заводов по производству премиксов разработана и успеш-

но работает MES-система на базе программы 1С 8.2. Система осуществляет оперативное взаимодействие между следующими АРМ:

- АРМ технолога департамента, работающего с программой «Корм Оптима»;
- АРМ технолога производства;
- АРМ лаборатории;
- АРМ склада;
- АРМ оператора линии по производству премикса;
- АРМ оператора по загрузке сырья в навесовые дозаторы КМД с контролем соответствия сырья по баркодам.

В заключение хотелось бы отметить, что в настоящей публикации объем разработанных и производимых компанией «Тензо-М» аппаратных и

программных средств для производителей комбикормов и премиксов изложен телеграфным текстом и не создает исчерпывающего представления о ее возможностях — они гораздо шире. Наша компания является крупнейшим в стране производителем автомобильных, вагонных и бункерных весов, весоизмерительных тензодатчиков и весовой электроники.

В то же время наши разработчики регулярно решают десятки нестандартных задач в области взвешивания, дозирования, измерения расхода продуктов и силы. В процессе этой работы рождаются нетривиальные решения мировой новизны, позволяющие нашим клиентам получать существенную выгоду, выражаемую в экономии сотен тонн сырья или в оптимизации технологических процессов. ■



ИНФОРМАЦИЯ

Россия и Франция в лице ВТБ и влиятельной компании Semmaris договорились о строительстве в Московской области крупного оптово-распределительного центра (ОРЦ), иными словами, хаба. Оно начнется во второй половине 2016 г., а завершится к 2018 г. В агрокластере четыре части, каждая из которых отдельный проект: ОРЦ, логистический центр, промышленный кластер и жилой комплекс «Фермерская деревня». Объем инвестиций 60 млрд руб. Из них 20 млрд руб. — это сумма, необходимая для постройки жилья, транспортно-логистического центра и подготовки территории под промышленную площадку. Хаб может стать «отправной точкой» для товаров, производимых в регионах, для выхода на центральные рынки, рассказал Лев Кузнецов, министр по делам Северного Кавказа.

Представитель ВТБ сообщил, что это первая серьезная договоренность между Россией и Францией со времени введения продуктовых санкций против стран Евросоюза. «Уверен, сотрудничество компаний позволит создать агропромышленный кластер нового поколения», — поддержал проект вице-премьер Аркадий Дворкович.

Напомним, чтобы стабилизировать ситуацию в рыболовной отрасли, планируется создавать рыбные хабы в центральной части России. Специализированные распределительные логистические центры будут построены для снижения себестоимости доставки рыбы с Дальнего Востока в другие регионы страны. Кроме того, определено несколько площадок для центров по перевалке и хранению рыбы на базе рыбных терминалов в морских портах. Пер-

вый хаб планируется запустить во Владимирской области, уже идет строительство распределительного центра.

«Российская газета»

В Тульской области построят птицекомплекс. В его состав войдут инкубаторий для родительских стад мощностью 45 млн яиц в год, завод по термической обработке кормов и четыре птицефермы-репродуктора на 40 тыс. мест. Соглашение о реализации проекта на 2 млрд руб. подписали правительство региона и ООО «Авиаген». Аналогичный проект реализуется в Ясногорском районе, где планировалось создание комбикормового завода и шести ферм для содержания прародительских стад бройлеров. Согласно этому проекту в 2012—2014 гг. в области введены в эксплуатацию три птицефермы-репродуктора для прародительских стад. До 2018 г. планируется строительство комбикормового завода, еще трех ферм для содержания прародителей, а также второй очереди инкубатория на 10,5 млн суточных цыплят в год.

Создание нового производства в Ясногорском районе положительно повлияло на проблему занятости сельского населения. Так, по данным на 1 января 2015 г., на предприятии работает 163 человека, среднемесячная зарплата которых составляет 48 253 руб. По словам Юрия Андриана, первого заместителя губернатора — председателя правительства Тульской области, ООО «Авиаген», разводя в регионе сельскохозяйственную птицу, успешно решает задачи импортозамещения.