

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВЫГРУЗКЕ ТРУДНОСЫПУЧИХ КОМПОНЕНТОВ

А. МАТВЕЕВ, генеральный директор, **Д. СОКОЛОВ**, главный энергетик, НΠΑО «Де Хёс»

В. МОЧАЛОВ, генеральный директор, **А. БАТАЛОВ**, кандидаты хим. наук,

Б. ДРОЗДОВ, канд. тех. наук, ООО «Пневмотранспорт»

Результатом поиска новых энергосберегающих решений организации работы на критичных участках приема и транспортировки трудносыпучих компонентов (особенно при погрузочно-разгрузочных операциях) стала модернизация производства в НΠΑО «Де Хёс», благодаря которой предприятию удалось не только внедрить инновационные технологии, но и существенно снизить энергопотребление. Пневматический транспорт считается наиболее прогрессивным способом, обеспечивающим полную механизацию и автоматизацию процессов перемещения сыпучих продуктов, к которым относится и многокомпонентная комбикормовая продукция.

Транспортировка сырья и готовой продукции — неотъемлемая часть процесса производства комбикормов, премиксов и БВМК. Пневмотранспорт является одним из прогрессивных способов механизации и автоматизации перемещения сыпучих продуктов. Благодаря своим преимуществам данный вид транспорта нашел широкое применение во многих отраслях современной промышленности. Среди достоинств пневмотранспорта следует отметить экономию производственной площади, полное отсутствие остатков и потерь перемещаемого продукта в оборудовании на линиях; обеспечение высоких санитарно-гигиенических условий транспортирования; исключение пылевыведения в производственных поме-

щениях; легкость монтажа, упрощение обслуживания, сокращение рабочего персонала; гибкость в эксплуатации, возможность полной автоматизации управления.

В конце 2017 г. на заводе НΠΑО «Де Хёс» было проведено техническое перевооружение участка разгрузки шротов и известняковой муки из железнодорожных вагонов в склад силосного типа. Пневмотранспортное оборудование, которое функционировало в режиме сплошного потока, было заменено на оборудование ООО «Пневмотранспорт», работающее в импульсно-поршневом режиме.



В трубопроводном пневмотранспорте сыпучих материалов можно выделить несколько режимов потока (таблица).

Пневмотранспортирование во взвешенном состоянии осуществляется при достаточно больших скоростях потока (10–30 м/с), когда все частицы материала равномерно распределяются по сечению трубопровода. В таком режиме транспортируют порошковые, зернистые и мелкокусковые материалы по трубопроводам сложной конфигурации и на значительные расстояния. К недостаткам данной системы можно отнести повышенные энерго- и эксплуатационные затраты, а также отсутствие возможности контроля на-



Участок приема сырья, оборудованный пневмотранспортом

Режимы потока трубопроводного пневмотранспорта

Качественная картина режима транспортирования	Наименование режима	Скорость, м/с		Параметры потока	
		воздуха (V)	материала (C)	Расходная концентрация смеси, кг/кг	Потеря давления (ΔP), МПа/100 пог. м
	Транспортирование во взвешенном состоянии (зернистый, порошковый материал размером более 1 мм)	15–30	$(0,7–0,8)V$	10–30	0,01–1,0
	Транспортирование в импульсно-поршневом режиме (порошковый, зернистый и кусковой материал размером до 15 мм)	20–100	$C = V$	10–250	0,2



Блок загрузки

личия и количества материала в транспортном трубопроводе, что негативно сказывается на экономике транспортировки.

Одной из разновидностей пневмотранспорта является транспорт, работающий в импульсно-поршневом режиме. Разделение сплошного потока на поршни дает возможность увеличить дальность подачи. И чем больше воздушные промежутки между поршнями, тем больше дальность

транспортирования — до нескольких сот метров.

Организовать такой режим позволяет использование специального оборудования — пневмоимпульсной системы, работающей по принципу пневмопочты. В этом случае по трубопроводу перемещается один компактный поршень длиной 1–10 м.

Система включает в себя три основных узла: блок загрузки, узел подачи сжатого воздуха и блок управления. Блок загрузки материала устанавливается непосредственно на транспортном трубопроводе, что не только упрощает конструкцию и снижает габаритные размеры, но и изменяет принцип перемещения материала по трубопроводу. Вместо пылевоздушной смеси, содержание твердого материала в которой не превышает 2,5–5,0%, по трубопроводу перемещается «поршень» материала, сформированный узлом загрузки, что обеспечивает существенное снижение расхода сжатого воздуха. За один цикл работы установки расход воздуха (норм. куб. м) составляет не более 1,0–1,2 объема транспортного трубопровода.

Работа установки циклична и включает в себя следующие этапы (схема). Дисперсный материал через блок загрузки самотеком подается из расходного бункера (1) в транспортный трубопровод (6), заполняя при этом его

начальный участок (5) и формируя «поршень» материала. После заполнения начального участка клапан блока загрузки (4) перекрывает подачу материала и в транспортный трубопровод через электромагнитный клапан (8) подается сжатый воздух (9). Сжатый воздух начинает перемещать сформированный компактный «поршень» материала, толкая его перед собой по транспортному трубопроводу, пока тот не достигнет осадителя циклонного типа, установленного на приемной емкости. После этого цикл повторяется: загрузка материала — подача сжатого воздуха — транспортирование материала. Время цикла работы устанавливается при помощи блока управления (7) и варьируется в диапазоне от 3 до 12 с в зависимости от производительности, величины коэффициента трения материала и расстояния его транспортирования. При возникновении аварийной ситуации или запланированной остановке процесса структура уплотненного слоя «поршня» материала не нарушается, что

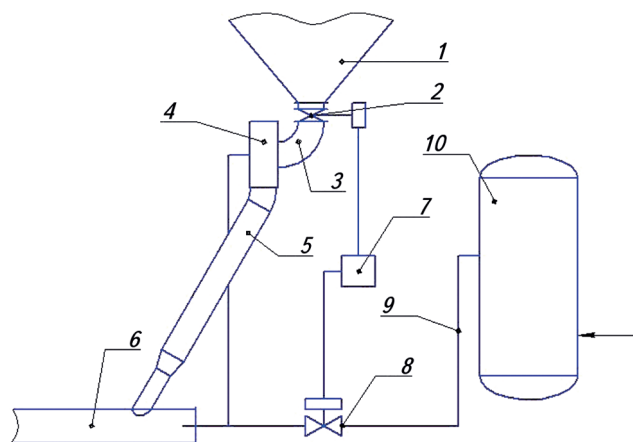


Схема пневмоимпульсной системы:

- 1 — бункер; 2 — затвор; 3 — загрузочный патрубок;
- 4 — блок загрузки; 5 — начальный участок;
- 6 — транспортный трубопровод;
- 7 — блок управления;
- 8 — клапан электромагнитный;
- 9 — подвод сжатого воздуха; 10 — ресивер.

позволяет возобновить процесс пневмотранспортирования в штатном режиме.

В сравнении с другими типами пневмотранспортного оборудования пневмоимпульсная система обеспечивает следующие преимущества:

- возможность использования малопроизводительного компрессорного оборудования;
- адаптацию системы к действующему оборудованию в условиях ограниченных производственных площадей;
- упрощение конструкции, резкое снижение материалоемкости и габаритных размеров;
- повышение ремонтпригодности, упрощение обслуживания и текущего ремонта благодаря простоте конструкции и конструктивных особенностей;
- снижение стоимости оборудования и эксплуатационных расходов;
- повышение износостойкости и срока службы транспортных трубопроводов за счет снижения абразивного износа его внутренних поверхностей вследствие изменения принципа перемещения материала;
- существенное уменьшение пылеобразования в месте выгрузки материала из трубопровода и, как следствие, увеличение срока службы штатных аспирационных систем без очистки и замены фильтрующих элементов.

Применение пневмоимпульсной системы обеспечивает более высокую производительность оборудования и меньший расход сжатого воздуха, что впоследствии позволяет достаточно эффективно экономить энергоресурсы предприятия.

Реализация проекта технического перевооружения участка приема сырья на заводе НΠΑО «Де Хёс» позволила значительно увеличить производительность системы и более чем на 45% снизить потребление энергоресурсов. Кроме того, эксплуатационные расходы (обслуживание и ремонт) удалось свести практически к нулю. При этом важно отметить такую особенность пневмоимпульсной установки, как исключение расхода сжатого воздуха в случае отсутствия продукта, что также положительно влияет на экономию энергоресурсов и ресурс системы в целом. Окупаемость реконструкции системы пневмотранспорта за счет экономии электроэнергии составила менее 5 месяцев.

Процесс разработки и реализации проекта не требует значительных временных и ресурсных затрат, но следует отметить, что проект привязки оборудования пневмоимпульсной установки к действующему транспортному оборудованию требует индивидуального подхода и нестандартных решений. ■



Всероссийский научно-исследовательский институт комбикормовой промышленности (ВНИИКП) совместно с Союзом комбикормщиков при поддержке Министерства сельского хозяйства РФ и информационной поддержке журнала «Комбикорма»

с 17 по 20 сентября 2018 года проводит в Воронеже

Юбилейную научно-практическую конференцию, посвященную 90-летию комбикормовой отрасли «Тенденции мирового и отечественного производства и использования комбикормовой продукции»

На конференции будут рассмотрены следующие вопросы:

- Роль и задачи комбикормовой промышленности в развитии животноводства, птицеводства и рыбоводства Российской Федерации
- Инновационные тенденции в технике и технологиях производства комбикормов, БВМК и премиксов, решение проблемы импортозамещения
- Повышение эффективности использования полнорационных комбикормов в животноводстве, птицеводстве, рыбоводстве и др.
- Состояние и проблемы контроля качества сырья и комбикормовой продукции, включая ветеринарный, фитосанитарный контроль, методы и средства контроля
- Современные автоматизированные системы управления производством комбикормов и оптимизация кормления сельскохозяйственных животных и птицы с использованием программных комплексов
- Передовые методы проектирования и строительства комбикормовых заводов и цехов; реконструкция и техническое перевооружение существующих предприятий
- Использование новых видов сырья и добавок в производстве комбикормов, БВМК и премиксов

Справки по телефонам/факсам: +7 (473) 246-46-49, 246-21-95, e-mail: vnii_kp@vmail.ru
Место проведения конференции: г. Воронеж, проспект Труда, 91, ВНИИКП