

Конвейерный транспорт XXI века

Ю.А. ПЕРТЕН, президент Балтийского межнационального отделения Международной академии холода, д.т.н., профессор



Одним из наиболее прогрессивных видов транспорта, обеспечивающих высокую производительность и технико-экономическую эффективность при больших грузопотоках, является конвейер. В современном массовом и крупносерийном производстве конвейеры являются неотъемлемой частью технологического процесса: они регулируют темп производства, обеспечивают его ритмичность, способствуют повышению производительности труда и увеличению выпуска продукции, позволяют решать вопросы комплексной механизации и автоматизации транспортно-технологических процессов.

Вновь проектируемые конвейеры должны быть достаточно прочными, надежными, долговечными и экономичными в эксплуатации, а изготовление их следует осуществлять с наименьшими затратами материалов и труда. Это требует проведения всесторонних теоретических и экспериментальных исследований, и на базе их результатов — дальнейшего совершенствования конструкций и методов расчета конвейеров.

Конвейеры получили широкое применение в различных отраслях народного хозяйства, а их тяговые и грузонесущие элементы используют в качестве транспортирующих и подающих частей строительно-дорожных, сельскохозяйственных, полиграфических и других машин. Особенно перспективно использование конвейеров в составе транспортно-перегрузочных и транспортно-складских систем гибких автоматизированных производств.

На предприятиях различных отраслей промышленности конвейеры используют в качестве:

- высокопроизводительных транспортных машин, передающих грузы из одного пункта в другой на участках внутривозовского и, в ряде случаев, внешнего транспорта;
- транспортных агрегатов мощных перегрузочных устройств (например, мостовых перегружателей, отвалообразователей и т.п.) и погрузочно-разгрузочных машин;
- машин для перемещения грузов-изделий по технологическому процессу поточного производства от одного рабочего места к другому, от одной технологической операции к другой, уста-

навливая, организуя и регулируя темп производства и совмещая, в ряде случаев, функции накопителей (подвижных складов) и распределителей грузов-изделий по отдельным технологическим линиям;

- машин и передаточных устройств в технологических автоматических линиях изготовления и обработки деталей и узлов изделий.

Современные тенденции развития всех отраслей промышленности обуславливают следующие основные направления совершенствования конвейерного транспорта.

- Создание конвейеров и конвейерных систем для бесперегрузочного транспорта грузов от начального до конечного пунктов по прямолинейной и сложной пространственной трассе большой протяженности. Этому направлению подчинено создание многоприводных конвейеров различных типов (подвесных, пластинчатых, скребковых, ленточных), мощных ленточных конвейеров со сверхпрочными лентами, ленточно-канатных и ленточно-цепных конвейеров с прочным тяговым элементом в виде канатов или цепи, изгибающихся скребковых и пластинчатых конвейеров, сложных разветвленных систем подвесных толкающих конвейеров, трубчатых скребковых конвейеров с пространственной трассой и др.
- Разработка новых высокоэффективных систем для крутонаклонного и вертикального перемещения насыпных и штучных грузов.
- Повышение производительности конвейерных установок реализуется путем выбора наиболее рациональной



Рис. 1. Трубчатый ленточный конвейер

формы грузонесущего элемента конвейера для увеличения количества груза на единицу его длины, а также путем повышения скорости грузонесущих элементов.

- Повышение надежности машин и упрощение их обслуживания в тяжелых условиях эксплуатации являются основными предпосылками для перехода к полной автоматизации управления машинами и комплексами машин.

- Автоматизация управления машинами и комплексными конвейерными системами с использованием ЭВМ.

Снижение массы и уменьшение габаритных размеров конвейеров за счет принципиально новых, облегченных конструкций машин и их узлов, широкого применения пластмасс и легких сплавов, гнутых профилей металла вместо прокатных и т.п.

- Создание новых конструкций машин, основанных на перспективных методах транспортирования (на магнитной и воздушной подушке грузонесущего элемента, с приводом от линейных асинхронных двигателей и т.п.)
- Улучшение условий труда обслуживающего персонала и производственных рабочих, исключение возможности потерь транспортируемого груза, изоляция от окружающей среды пылевидных, горячих, газифицирующих и химически агрессивных грузов, снижение шума при работе конвейеров.
- Унификация и нормализация оборудования с одновременным увеличе-

нием количества его типоразмеров на базе единых унифицированных узлов.

- Повышение качества и культуры производства машин за счет широкого применения методов передовой технологии и технической эстетики.

Одну и ту же транспортную операцию обычно могут выполнить различные типы конвейеров. Основными критериями выбора конвейерного транспорта являются удовлетворение комплексу заданных технических требований и технико-экономическая эффективность их применения. При этом необходимо учитывать свойства транспортируемых грузов; расположение пунктов загрузки и разгрузки, а также расстояние между ними; производительность конвейера; требуемую степень автоматизации производственного процесса, обслуживаемого транспортной установкой; способ хранения груза в пункте загрузки (в бункерах, штабелях, на стеллажах и т.п.) и характеристику устройства, принимающего груз (конвейера, бункера, технологической машины, робота и т.п.); характеристику места установки машины (на открытой местности, в отапливаемом или неотапливаемом помещении); конфигурацию трассы и возможность ее изменения при работе ГПС (гибких производственных систем); требования техники безопасности; обеспечение показателей надежности.

После выбора возможных вариантов конвейерных машин производят их технико-экономический анализ. При этом определяют капитальные затраты на создание (приобретение) и установку конвейера; эксплуатационные расходы и себестоимость 1 т груза; численность и производительность рабочих, занятых на погрузочно-разгрузочных работах, сроки окупаемости капитальных затрат.

Широкое применение ленточных конвейеров в различных отраслях промышленности способствует повыше-

нию технического уровня и эффективности производства и создает благоприятные условия для применения поточных технологий. Характерной тенденцией современного развития ленточных конвейеров в России и за рубежом является значительное увеличение их производительности, длины и мощности, что связано с увеличением грузопотоков и расстояний транспортирования. Так, на открытых горных разработках и строительстве гидростанций применяют конвейеры производительностью 25 000 т/ч и более с шириной ленты 3000 мм и скоростью 8–10 м/с; для дальних перевозок создаются конвейерные линии протяженностью более 200 км при длине става одного конвейера 8–12 км. Практически неограниченная производительность, высокая степень механизации и автоматизации работ, возможность значительного повышения производительности труда делают конвейерные системы одним из предпочтительных видов транспорта для мощных карьеров будущего.

Интенсивный рост объемов производства массовых насыпных и штучных грузов в агропромышленном комплексе и других отраслях промышленности, исчисляемый миллиардами тонн, требует разработки новых более рациональных и надежных транспортно-технологических систем.

Одним из наиболее прогрессивных транспортных средств, способных обеспечить высокую производительность труда и снижение себестоимости продукции при больших грузооборотах, являются конвейеры, удельный вес которых в пищевых отраслях промышленности должен быть значительно увеличен.

Применяемые в агропромышленном комплексе и других отраслях промышленности для крутонаклонного и вертикального транспортирования элеваторы, скребковые и винтовые конвейеры по производительности, степени автоматизации и другим показателям не отвечают всем требованиям современного автоматизированного производства.

Тенденции предприятий пищевой и других отраслей промышленности к использованию многоэтажных промышленных зданий предопределяют применение вертикальных и крутонаклонных конвейеров в автоматизированных транспортно-технологических системах.

Создание высокоэффективных конструкций конвейеров для крутона-

клонного и вертикального перемещения насыпных и штучных грузов является важной проблемой, имеющей большое народнохозяйственное значение.

Автором разработаны научные основы крутонаклонного и вертикального перемещения грузов, установлены оптимальные значения рабочих параметров и созданы на базе полученных результатов новые модификации высокопроизводительных крутонаклонных и вертикальных конвейеров для перемещения насыпных и штучных грузов в различных отраслях промышленности. За последние годы автором получено более 100 патентов на крутонаклонные и вертикальные конвейеры, конвейерные системы и способы перемещения насыпных и штучных грузов. Разработана рабочая документация на целую гамму типоразмеров конвейерных систем рассматриваемого класса. Среди них следует выделить двухленточные, трубчатые (рис. 1) и подвесные ленточные конвейеры (рис. 2), позволяющие герметизировать процесс транспортирования насыпных грузов, преодолевать крутые подъемы и повороты, защищать окружающую среду, имеющие меньшую стоимость установки и эксплуатации. В зарубежной практике просматривается тенденция по разработке трубчатых конвейеров с диаметром 300, 700 и 850 мм с использованием новых особопрочных лент, способных обеспечить протяженность цельной системы до 5 км.

Особый интерес представляют вертикальные четырехцепные конвейеры и созданные на их базе вертикально-горизонтальные конвейерные системы, позволяющие транспортировать штучные грузы массой от 10 до 5000 кг в автоматическом режиме на высоту до 30 м с возможностью осуществления погрузочно-разгрузочных операций по заранее заданному адресу с крупногабаритными грузами (поддоны, пакеты, контейнеры и т.п.).

Заслуживают внимания крутонаклонные конвейеры, имеющие ленту с выступами и перегородками, позволяющие транспортировать насыпные грузы под углом 30...60°.

Разработанные автором крутонаклонные и вертикальные конвейеры и конвейерные системы получили широкое применение в машиностроительной, горной, химической, пищевой и других отраслях промышленности, а также в аэропортах, на складах железнодорожного и водного транспорта.



Рис. 2.
Подвесной
ленточный
конвейер