# Виды промышленного транспорта и их характеристика

Промышленный транспорт — это совокупность транспортных средств, сооружений, путей промышленных предприятий для обслуживания производственных процессов, перемещения топлива, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. К промышленному относят транспорт, обслуживающий карьеры, угольные шахты и разрезы, промышленные и сельскохозяйственные предприятия, объекты строительства и торговли, учреждения и организации внутри этих предприятий.

Промышленный транспорт необщего пользования относится к ведомственному и является, как правило, частью инфраструктуры предприятия, так как обслуживает технологический производственный процесс. По функциональному назначению он подразделяется на внутрипроизводственный, обеспечивающий технологию производства и осуществляющий перевозки внутрицеховые и внутризаводские, и внешний, осуществляющий доставку сырья, топлива, оборудования и других грузов и вывоз готовой продукции для передачи на магистральный транспорт. Доля внутренних технологических перевозок на предприятиях черной и цветной металлургии составляет 60%, в угольной промышленности — до 50%. В структуре грузов, передаваемых на магистральный транспорт, 20% составляет уголь.

В комплекс промышленного транспорта входят все виды 'транспорта периодического (прорывного) действия (железнодорожный, автомобильный, водный, воздушный, лифты) и непрерывного действия (конвейеры, трубопроводы, канатно-подвесные и монорельсовые дороги, пневмо - и гидротранспорт). Доля различных видов промышленного транспорта в транспортной работе, в %, показана в табл. 10.1.

Таблица 10.1

Доля видов промышленного транспорта в транспортной работе

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид промышленного транспорта | 1980 г. | 1985 г. | 1990 г. | 2001г. |
| (по РСФСР) |  |  |  |  |
| Железнодорожный | 34, 2 | 34, 1 | 31, 5 | 30, 7 |
| Автомобильный | 54, 6 | 55, 5 | 56, 7 | 65, 8 |
| Трубопроводный и неп-рывного действия | 11, 2 | 10, 4 | 11, 8 | 16, 5 |

В промышленном транспорте с учетом перегрузочных работ занято около 12% численности работников сферы материального производства. Из 7 млн. чел., занятых в промышленном транспорте, примерно 4 млн. чел. используются на перегрузочных работах. Наибольшее число работников промышленного транспорта занято в угольной (40%), лесной (55%) промышленности, в металлургии (20—30%). Предприятия этих отраслей имеют разветвленную сеть железнодорожных подъездных путей,

собственный локомотивный и вагонный парк, ремонтный сервис, парк специализированных автомобилей для работы в особых условиях эксплуатации, различные виды непрерывного транспорта. Авиационные и автомобильные заводы располагают часто собственным парком самолетов для доставки комплектующих от предприятий-смежников; рыбоперерабатывающие предприятия имеют морские суда.

Объем перевозок грузов промышленным транспортом примерно в 4 раза превышает этот показатель на транспорте общего пользования, но его грузооборот в несколько раз меньше, так как средние расстояния перевозки незначительны (88% перевозок совершается на расстояние 1—5 км). Большая часть перевозок осуществляется с низкими скоростями (5—10 км/ч), скорость конвейера 1—5 м/с.

Расходы на перевозку промышленным транспортом в среднем выше, чем магистральным. Себестоимость транспортировки массовых навалочных грузов специальными видами транспорта в 2—3 раза ниже, а производительность труда в 3—5 раз выше по сравнению с автомобильным. В 1999 г. средняя себестоимость перевозок на промышленном железнодорожном транспорте составила 1 р./т, а на погрузочно-разгрузочных работах— примерно 10 р./т.

Топливная эффективность видов промышленного транспорта может характеризоваться удельными энергозатратами, кВт/т • км:

Трубопроводный пневмоконвейерный................................... 1, 43 – 0, 79

Канатно-подвесной..................................................................0, 07 – 0, 05

Ленточный конвейер................................................................ 0, 35 – 0, 25

Автомобильный.........................................................................0, 45 – 0, 31

Железнодорожный.................................................................... 0, 04 – 0, 02

Эти данные приведены для объема перевозок до 4 млн. т в год при средней дальности перевозок 5/25 км.

Особенности видов транспорта общего пользования полностью проявляются в промышленном транспорте, но есть и отличия, особенно в специфических видах транспорта.

Железнодорожный промышленный транспорт выполняет объем перевозок в три раза больший, чем магистральный (примерно 3, 0 млрд. т в год). Протяженность путей сообщения промышленного железнодорожного транспорта более 95 тыс. км, 60% подъездных путей имеют среднюю длину 1, 5—2, 5 км. Доля времени нахождения вагонов на путях промышленного транспорта в общем времени оборота вагонов составляет 20—22%.

Железнодорожный промышленный транспорт на открытых разработках (в карьерах) работает на крутых уклонах, на временных путях, а при других технологиях в добывающей промышленности его работа зависит от глубины залегания полезных ископаемых, способа вскрышных работ, используемой техники, уклонов, длин траншей и т. д.

Грузонапряженность данного вида транспорта составляет от нескольких тысяч до 20 млн. т на один подъездной путь в год. Его пути характеризуются большим числом криволинейных участков с малым радиусом (100 м и менее). Промышленные железные дороги должны выдерживать большие нагрузки при скорости 8—15 км/ч.

На заводских территориях используют в основном тепловозы мощностью от 150 до 4000 л. с., но в шахтах и на некоторых открытых разработках горно-обогатительных комбинатов используются электровозы мощностью до 2100 кВт. Для вывоза грузов из глубоких карьеров (500 м и более) созданы специальные электропоезда или тяговые агрегаты. Создаются гибридные локомотивы и тяговые агрегаты, работающие как тепловозы или электровозы (при наличии контактных сетей). Для перевозки некоторых грузов применяют специализированный подвижной состав, например, чугуновозы для жидкого металла грузоподъемностью до 140 т (а на большие расстояния — до 600 т), шлаковозы грузоподъемностью 48 т для расплавленного шлака температурой 1400—1500°С, думпкары (вагоны-самосвалы) грузоподъемностью до 200 т и др. Специализированный подвижной состав составляет примерно 70%.

Поскольку на промышленном транспорте отсутствует централизованная система управления, в целях повышения эффективности использования промышленного железнодорожного транспорта образованы объединенные предприятия, а в крупных промышленных узлах — межотраслевые предприятия промышленного железнодорожного транспорта (ППЖТ), обслуживающие грузовладельцев разных ведомств. При рыночных отношениях ППЖТ стали самостоятельными акционерными предприятиями и фирмами. Создан концерн Промжелдортранс , протяженность рельсовой колеи которого составляет 5000 км. Для лучшего взаимодействия между ППЖТ создана грузовладельческая ассоциация (ГРАССО), в которую входят транспортные предприятия различных отраслей народного хозяйства. В условиях спада объемов перевозок и конкуренции происходит объединение транспортных предприятий и проводятся работы по согласованию их действий на рынке транспортных услуг и тарифной политики с магистральным железнодорожным транспортом.

Автомобильный промышленный транспорт в России представлен прежде всего самосвалами большой и особо большой грузоподъемности (75—240 т). За рубежом для работы в карьерах используют самосвалы грузоподъемностью 300—600 т.

В последние годы расширилась номенклатура специализированных автотранспортных средств, таких как шлаковозы для жидкого шлака в чашах грузоподъемностью 45— 100 т, портальные автомобили-самопогрузчики для перевозки и обработки контейнеров и поддонов грузоподъемностью 60 т, слябовозы для горячих слябов и заготовок грузоподъемностью 64 т, троллейвозы грузоподъемностью до 65 т для работы в карьерах на электротяге от контактных путей. Используются и другие типы универсальных и специализированных автомобилей. Автомобильный промышленный транспорт находится непосредственно в составе предприятий (транспортные цеха) или в собственности самостоятельных автотранспортных акционерных предприятий или фирм.

Подъездные внешние автомобильные дороги промышленных предприятий проектируются и сооружаются по нормам и требованиям для сети автомобильных дорог общего пользования. При перевозке горячих, жидких и тяжеловесных грузов к ровности покрытия предъявляют дополнительные требования (его делают в основном капитальным цементобетонным). Внутризаводские и карьерные дороги являются частью схем технологических транспортных коммуникаций по обслуживанию производственного процесса предприятия и характеризуются специфическими условиями эксплуатации и особенностями конструкции.

Карьерные дороги определяются горнотехническими условиями разрабатываемых месторождений и выполняются в виде прямых, спиральных, петлевых и комбинированных съездов. Ширина проезжей части карьерных автодорог может быть 7, 5—30 м.

Внутризаводские автомобильные дороги являются элементом планировочных решений территории промплощадки.

Основной особенностью специальных видов промышленного транспорта является их стационарность (за редким случаем есть переносные устройства), более узкая специализация по виду груза и односторонность потока, поэтому на территории предприятия целесообразно использовать различные виды промышленного транспорта в комплексе. Издержки на транспортировку грузов при этом значительно ниже, чем на других видах транспорта.

Технические характеристики специальных видов транспорта представлены в табл. 10.2.

Таблица 10.2

Технические характеристики специальных видов транспорта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид транспорта | Производитель- ность, тыс. т/ч | Дальность транспортировки, км |  |
| Перевозки |  |  |  |
| внутренние | Внешние |  |  |
| Конвейерный | до 40 | 15-50 | 200 |
| Подвесной канатный | до 1, 0 | 8-10 | 100 |
| Гидравлический | До 1, 0 | 25-200 | 450 |
| Пневматический | 0, 3-0, 5 | 10-15 | 100 |

Главным направлением развития специального промышленного транспорта следует считать развитие конвейерной системы, которая характеризуется высокой производительностью труда и низкими расходами на транспортировку. При подземном заложении она позволяет значительно сократить производственные площади. Общая длина конвейерных линий в России — более 3000 км.

Основным классификационным признаком конвейера (транспортера) является тип тягового и грузонесущего органов. Различают конвейеры с ленточным, цепным, канатным и другими тяговыми органами и конвейеры без тягового органа (винтовые, инерционные, вибрационные, роликовые). По типу грузонесущего органа конвейеры могут быть ленточными, пластинчатыми, скребковыми, тележечными и др. Наиболее распространены ленточные конвейеры с грузонесущей резиновой или стальной лентой, движущейся со скоростью 1—7 м/с.

Специальные виды промышленного транспорта могут быть стационарными, передвижными и переносными, на магнитной подвеске, воздушной подушке, с волновым движителем и др. Транспортное средство с волновым движителем создано для перевозки труб при комплексном освоении нефтяных, газовых и других природных месторождений Западной Сибири и Крайнего Севера. В некоторых технологиях для подъема и транспортировки крупногабаритного тяжеловесного груза на незначительные расстояния применяют специальные подъемно-транспортные устройства на воздушной подушке.

Широко используются монорельсовые подвесные дороги. Их конструкция проста и надежна, они требуют незначительных эксплуатационных затрат, но больших первоначальных капиталовложений. Такие дороги в цехах монтируются на кронштейнах и тягах, а на открытых участках — на эстакадах под навесом. Транспортный процесс и перегрузочные работы полностью механизированы.

При использовании трубопроводного гидравлического транспорта исключаются перегрузочные работы, и транспортно-технологический процесс делается непрерывным. Общая длина трубопроводного гидравлического транспорта России — более 2000 км. Этот вид транспорта отличается экологической чистотой, так как отсутствуют пылеобразование и потери грузов. Он позволяет прокладывать трубопровод по кратчайшему расстоянию, полностью автоматизировать работы, а при подземной укладке экономить производственные площади, однако требует большого расхода воды и создает трудности по обезвоживанию груза для потребителя.

Трубопроводный пневмотранспорт с диаметром трубы 200— 1200 мм используется для перевозки контейнеров и вагонеток на расстояния от 10 до 30—50 км при стационарных пунктах погрузки-выгрузки. При объемах перевозки 1 млн. т в год и расстояниях перевозки 25 км производительность его выше, чем конвейерного и канатно-подвесного. Для движения груза в потоке воздуха используются компрессор, воздуходувка и вентилятор или всасывающее устройство вакуумнасос и вентилятор (при разгрузке).

При использовании канатно-подвесного транспорта груз размещают в вагонетках. Преимущество этого вида транспорта заключается в том, что он не зависит от рельефа местности, так как строится на опорах; может преодолевать уклоны до 50%, мало зависит от атмосферных условий и имеет полную автоматизацию всего процесса транспортировки.

Лифты используются для транспортировки грузов при больших пассажиропотоках, например, в метро вместо эскалаторов (опыт Западной Европы), а также в учреждениях, в гостиницах.

Промышленный транспорт должен развиваться в двух направлениях: во-первых, полностью удовлетворять условиям технологического процесса предприятия и его уровню развития, во-вторых, соответствовать по своему техническому состоянию транспорту общего пользования, с которым он взаимодействует. Тенденции развития видов промышленного транспорта в основном совпадают с тенденциями развития аналогичных видов магистрального транспорта. Так, для железнодорожного промышленного транспорта характерны следующие направления развития: увеличение доли электрифицированных дорог, повышение грузоподъемности транспортных средств, увеличение доли и расширение номенклатуры специализированного парка вагонов, автоматизация производственных процессов и т. д. Автоматизация технологических процессов, как показал зарубежный и отечественный опыт, уменьшает общее время транспортировки на 25%, повышает пропускную способность на 10—30%, а скорость движения на 30—35%.

На локальной производственной территории удобно организовать непрерывный сбор информации об интенсивности движения, скорости для расчета режима движения, сводящего задержки транспорта к минимуму.

В нашей стране и за рубежом широко внедряется система дистанционного управления подвижным составом, особенно на железнодорожном промышленном транспорте, чему способствуют привязка к колее и замкнутость территории. Такая система позволяет осуществлять перевозку без машиниста. Примером может служить карьер Кэрол Майн (Канада), где на 10-километровой трассе осуществляется перевозка руды составом грузоподъемностью 100 т (цикл движения имеет продолжительность около 80 мин).

Перспективна тенденция объединения железных дорог отдельных предприятий, связанных общей технологией производства готовой продукции или развозкой определенного груза, прежде всего угля, в единую систему без включения магистральных дорог, по примеру круговой железной дороги США. Прообразами такой системы можно считать систему обслуживания комбинатом Экибастузуголь , продукция которого перевозится по железной дороге в кольцевых маршрутах 15 крупным электростанциям; система Ритм на Московской и Юго-Восточной железных дорогах при перевозке руды на Новолипецкий металлургический комбинат и др.

Для автомобильного промышленного транспорта необходима разработка большегрузных самосвалов, думперов и автокаров разнообразных конструкций, более широкое применение электромобилей, а также широкая автоматизация транспортного процесса, особенно в карьерных перевозках.

Важным направлением является развитие транспорта непрерывного действия, увеличение протяженности его линий, внедрение автоматизированных систем управления, а также повышение эффективности механизации перегрузочных работ, что влияет на оборот транспортных средств и показатели работы магистральных видов транспорта.

Сложность развития и управления промышленным транспортом заключается в различной ведомственной подчиненности достаточно раздробленных предприятий. Вместе с тем промышленный транспорт находится в прямом контакте с начальными и конечными участками магистрального транспорта, т. е. зарождение грузопотоков начинается с промышленного транспорта, например на магистральных железных дорогах с его участием осуществляется более 90% отправлений и свыше 80% прибытия грузов. Поэтому выработка согласованной технической, технологической и экономической политики взаимодействия промышленного и магистрального транспорта является весьма важной задачей.