

Соединительные устройства MOLEX для сложных условий эксплуатации

Владимир РЕНТЮК

В статье рассматриваются новые предложения компании Molex, предназначенные для эксплуатации в жестких условиях окружающей среды, в том числе и для оборудования железнодорожного транспорта.

У разработчиков и изготовителей РЭА имя Molex ассоциируется с надежными и высококачественными решениями в области электрических и оптических соединителей, кабельных сборок, антенн и переключателей.

История компании началась в 1938 г., когда ее основатели — Фредерик Август Крехбил (Frederick August Krehbiel) и его сын Эдвин — из известняка и промышленных побочных продуктов разработали прочный и пластичный термопласт [1]. Они назвали его Molex, что впоследствии и дало имя самой компании. Первоначальной продукцией Molex были цветочные горшки, игрушки и корпуса для часов. Но уже в 1940 г. компания начала выпуск соединителей для электронной промышленности. Нынешние производственные мощности Molex — это 45 предприятий в 17 странах, а продукция компании находит свое применение в самом широком диапазоне отраслей промышленности — от аэрокосми-

ческой и оборонной индустрии до товаров широкого применения.

Расширить ассортимент высококачественной продукции, выпускаемой под брендом Molex, позволило приобретение в мае 2014 г. бизнеса компании Westec s.r.l., базирующегося в Милане (Италия). Продукция, выпускаемая под маркой Westec, — это более 6000 устройств, в том числе широкий ассортимент многополюсных соединителей и соединительных узлов, предназначенных для систем автоматизации, робототехники и других отраслей промышленности, распределительных коробок, кабельных вводов и сопутствующих аксессуаров (гермовводы, кабельные вводы, крепежные кабельные элементы и т. п.). Рассмотрим основные особенности и преимущества этих новых компонентов.

Разъемы серии HDC

Разъемы серии GWconnect Heavy Duty Connectors (HDC) соответствуют европейским и американским стандартам, в том числе UL94V0, IP66-IP69K, ANSI/UL50, NEMA250 (рис. 1). Они предназначены для использования в жестких условиях окружающей среды в составе промышленного оборудования, средств промышленной автоматизации, в оборудовании нефтегазовой отрасли, для автомобильной и железнодорожной промышленности (в том числе для установки в тоннелях), морском оборудовании (для портового, терминального оборудования и т. п.).

Разъемы HDC могут использоваться как самостоятельно с монтажом непосредственно на печатную плату или с установкой на приборные панели, так и в виде вставок в герметичные корпуса с максимальной степенью защиты IP 69K. В базовой комплектации разъемы имеют заземляющий контакт, но, по желанию клиента, он может не поставляться.

К достоинствам рассматриваемых разъемов относятся:

- степень защиты оболочки IP69K;
- легкость сборки без дополнительных специальных инструментов;

- количество контактов от 6 до 48;
- возможность использовать многожильные провода сечением 1,5–4 мм².

HDC содержат модульные разъемные вставки и корпуса, для которых доступны более 6000 взаимосвязанных продуктов, в том числе:

- вставки и терминалы для напряжения постоянного и переменного токов для промышленного оборудования, работающего в тяжелых условиях;
- многополюсные разъемы для использования в электронном оборудовании, робототехнике, электрических распределительных щитах, оборудовании управления, системах электропитания (доступны варианты для рабочего напряжения 500 и 850 В), для подключения контрольных и сигнальных цепей.

Корпуса разъемов могут быть выбраны для стандартных и жестких условий эксплуатации, для использования в условиях высокого уровня электромагнитных и радиопомех, с пластиковыми и металлическими кабельными вводами. Все эти изделия разработаны с использованием высококачественных материалов и соответствуют международным стандартам и требованиям по пожаробезопасности UL/CSA.

Основные части HDC-соединителей выполнены либо точным литьем из алюминиевого сплава с финишным полиэфирным покрытием порошковой краской (для версий с особыми требованиями в части электромагнитной совместимости предусмотрено дополнительное никелирование), либо из самозатухающего термопластика. Корпуса разъемов для стандартного применения имеют серую окраску, а предназначенные для работы в агрессивных средах — черную. Для металлических корпусов предусмотрена возможность установки различных типов металлических кабельных вводов и фиксаторов. Предусмотрены вводы для кабеля с метрической резьбой (в соответствии со стандартом EN 60423) либо Pg-резьбой (для устройств в соответствии со стандартом EN 50262 доступны разъемы с вертикаль-



Рис. 1. Соединители Molex GWconnect Heavy Duty Connectors (HDC)

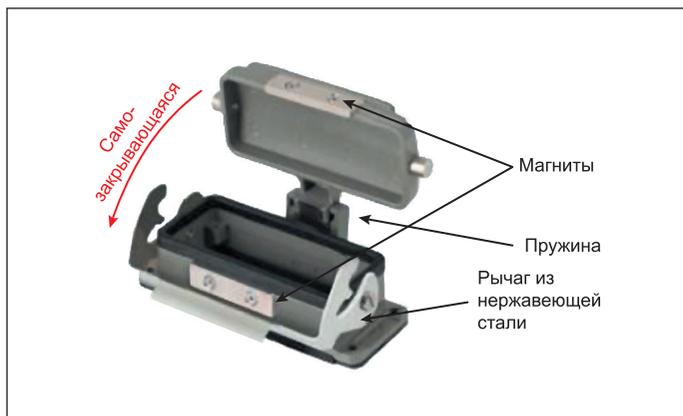


Рис. 2. Особенности системы фиксации корпуса с защитной крышкой



Рис. 3. Преимущества опорных штифтов HDC-соединителей Molex GWconnect

ным, горизонтальным или фронтальным расположением). Отсутствие краски в резьбе для установки кабельного ввода обеспечивает надежный контакт с оплеткой кабеля.

Стабильность контактного соединения и защита от случайного открытия достигается путем использования двух систем блокировки (рычагов из оцинкованной или нержавеющей стали или пружин и опорных штифтов из нержавеющей стали). Такое решение (рис. 2) значительно повышает устойчивость соединителя к внешним воздействиям, препятствуя его размыканию и разгерметизации. Защита от проникновения пыли, воды и агрессивных агентов обеспечивается внутренними защитными прокладками, конструкция которых гарантирует их правильную установку и не допускает накопления влаги или пыли.

Преимущества использования опорных штифтов из нержавеющей стали (в зависимости от конструкции корпуса их два или четыре) для замка соединителей в сравнении с опорными элементами, выполненными в виде приливов на литом корпусе соединителя, показаны на рис. 3.

Часть типоразмеров разъемов имеет самозакрывающуюся крышку на магните (рис. 2). Использование такого решения обеспечивает степень защиты оболочки с IP66 до IP69K (при замкнутом защитном фиксаторе крышки). Применение таких решений является

оптимальным для интерфейсных разъемов внешних подключений, для установки внешних сетевых стандартных розеток (доступны розетки всех стандартов) и т. п. (рис. 4).

В соединителях используется запатентованная система модульных разъемных вставок. Она позволяет разработчику создать свой собственный разъем под конкретные требования. Модульная система предлагает обширный выбор многожильных, высокочастотных, силовых вставок, а также элементов для подключения цепей питания (рис. 5).

Модульные вставки устанавливаются на специальный металлический каркас, который удерживает набор вставок в нужном положении для получения необходимого типоразмера соединителя. Собранный набор может быть легко установлен в корпус оборудования или на стандартную DIN-рейку. Каркасная рамка состоит из двух частей. В основную часть набираются модули, а после завершения набора устанавливается вторая часть и набор закрепляется винтами. Таким образом получается законченный разъем, отвечающий требованиям по вибрации и удароустойчивости, конструкция которого обеспечивает все необходимые требования в части подключений.

Кроме модулей для разнообразных по мощности и назначению электрических подключений, доступны и пневматические модули, которые можно использовать в том

числе и для подачи жидкости, если на это нет ограничивающих стандартов. Номенклатура включает пять каркасных рамок разных типоразмеров, которые обеспечивают установку от 1 до 12 различных модулей в одном разьеме. Конструкция модулей позволяет производить установку контактов без использования специального инструмента, и по сравнению с обычными разъемами время установки сокращается до 80%. Терминалы, используемые во вставках, выполнены из фосфористой бронзы и доступны с оловянным, серебряным и золотым покрытием.

Кабельные вводы

Расширение номенклатуры изделий компании Molex после приобретения бизнеса компании Westec — это еще и такие немаловажные элементы, как кабельные вводы. Провода и кабели выбираются с учетом возможности их эксплуатации в заданных условиях окружающей среды. Сам корпус изделия также выполняется с учетом требуемой механической и климатической стойкости. Но есть одно узкое место — точка ввода/вывода кабелей. Причем это касается точек ввода/вывода кабеля как в корпусе изделия, так и из корпуса разъема. Можно применить прекрасный надежный разъем, с дополнительной механической фиксацией, достаточным усилием сочленения, но если такой



Рис. 4. Пример использования защищенных, устойчивых к жестким внешним воздействиям решений на базе модульных соединителей (представлены варианты с интерфейсной вставкой и сетевой стандартной розеткой)

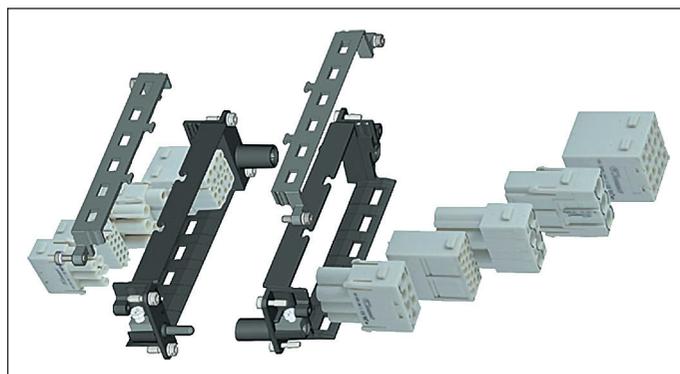


Рис. 5. Примеры модульных вставок для соединителей Molex GWconnect



Рис. 6. Примеры кабельных вводов и аксессуаров новой линейки продуктов компании Molex

разъем проблематично рассоединить, то вырвать из него провода не составит большого труда; то же касается и возможного обрыва проводников при воздействии вибрации и ударов.

Кабельный ввод должен обеспечить заданный уровень защиты от проникновения посторонних предметов (пыль, грязь, влага) и обеспечить механическую защиту кабеля. Еще одна немаловажная деталь заключается в том, что точка ввода/вывода кабеля может быть приемником или источником излучения электромагнитных помех. Для этих случаев кабельный ввод должен обеспечить эффективное экранирование и надежное заземление. При этом конструкция ввода не должна передавливать кабель, нарушать целостность его изоляции и экранной оплетки.

Именно такие конструктивные элементы дополнили линейку продукции компании Molex:

- кабельные вводы IP65/IP66 (нейлон PA66 и латунь);
- гермовводы IP68 (нейлон PA66 и латунь);
- кабельный ввод с амортизатором;
- кабельный ввод для плоского кабеля;
- адаптеры и переходники;
- шестигранные гайки;
- заглушки IP66 (нейлон PA66) и IP68 (латунь);
- заглушки;
- уплотнители.

Использование этих элементов дает возможность разработчику выполнить конструктивное оформление точки ввода/вывода с надежной фиксацией кабеля и герметизацией ввода, а также решить вопросы по заземлению и экранированию.

Все перечисленные элементы выпускаются в широком сорimente в части

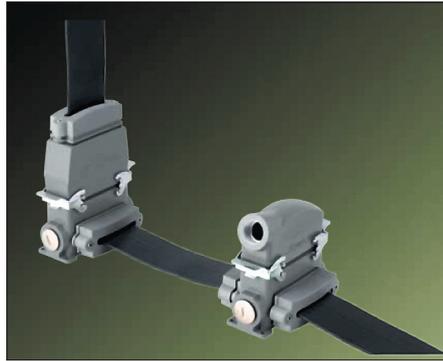


Рис. 7. Элементы крепления и подключения к ленточным кабелям

резьбы и диаметров. Для кабельных вводов диапазон по метрической резьбе — от M12×1,5 до M63×1,5 при диаметре кабеля от 3–6 до 38–48 мм, а для панцирной резьбы — от PG7 до PG48 при диаметре кабеля от 3–6,5 до 37–44 мм. Примеры перечисленной продукции представлены на рис. 6.

Кроме приведенных выше элементов крепления кабелей, теперь доступны элементы для фиксации и подключения к плоским, ленточным кабелям (рис. 7).

Корпуса

Еще одно ценное пополнение линейки продуктов Molex — это качественные литые алюминиевые корпуса (рис. 8). Корпуса предназначены для использования в промышленном оборудовании, автомобилях, железнодорожном оборудовании (в том числе и для использования в туннелях), морском оборудовании (в том числе в портовом и терминальном оборудовании), для монтажа в зданиях и паркингах.

Корпуса доступны в широком ассортименте двух вариантов исполнения — с внешним креплением — серия S8000 (показаны слева на рис. 8) и без внешнего крепления — се-

рия S8100 (показаны справа на рис. 8). Для серии S8000 доступны 48 типов корпусов с габаритными размерами от 90×90×53 мм (S1) до 392×298×144 мм (S7), а также корпус S3HC с высокой крышкой. Всего в серии S8000 доступны 96 вариантов корпусов. Для серии S8100 доступны четыре варианта корпусов с вариациями размеров от 50×45×30 мм до 496×365×200 мм, по 25 для каждого из вариантов, всего 200. Несомненным достоинством рассматриваемой продукции является высокая точность основных размеров и посадочных мест.

Корпуса, которые теперь выпускаются под брендом Molex, предназначены для использования в качестве распределительных коробок, установки предохранителей, контрольных и электронных узлов, через них могут выполняться закрытые соединения и ответвления проводов и кабелей. Корпуса выполнены из алюминиевого сплава и имеют полимерное покрытие порошковой краской. Предусмотрена также поставка отпескоструенных корпусов без полимерного покрытия. Уплотнительные вставки выполнены из силикона или каучука, крепежные элементы (невывпадающие) могут быть из нержавеющей или оцинкованной стали. Корпуса могут поставляться с уже выполненным терминалом защитного заземления. Степень защиты оболочки IP66/IP67 (8000 серия) и IP66/IP69 (8100 серия). Корпуса Molex устойчивы к механическим воздействиям и вибрациям, обеспечивают защиту от электромагнитных помех, отличаются водонепроницаемостью, имеют стойкость к воде и агрессивным жидкостям в виде масел и топлива. Температурный рабочий диапазон корпусов стандартного исполнения –40...+125 °С. Кроме того, имеются корпуса типа HE, которые допускают работу при температуре среды до +230 °С. Для всех размеров корпусов доступны модели, отвечающие требованиям по взрывозащищенности Ex ATEX с категорией защиты оболочки IP66.



Рис. 8. Примеры корпусов новой линейки продуктов компании Molex



Рис. 9. Примеры использования корпусов Molex серий S8000 и S8001



Рис. 10. Сопутствующий инструмент для GWconnect Heavy Duty Connectors

Примеры использования корпусов серий S8000 и S8001 приведены на рис. 9.

Для облегчения монтажных операций предлагаются все необходимые фирменные инструменты: обжимные клещи двух видов четырех наименований, а также устройства для установки и извлечения терминалов без повреждения как самих терминалов, так и вставок. Основные виды инструмента показаны на рис. 10.

Краткую информацию можно найти в каталоге [3] на сайте компании Molex [2]. Более полный и детализированный каталог [4]

в настоящее время доступен лишь с сайта [5], так как сайт компании Westec уже не поддерживается. ■

Литература

1. www.history.molex.com
2. www.molex.com
3. Heavy Duty Connectors for Industrial Applications. Molex. 2014.
4. Westec Multipole Industrial Connectors. Westec. 2010.
5. www.website.blicomm.net/catalogues/westec/index.html?pageNumber=488