



Электромонтаж без отвёртки

Владимир Беломытцев

В статье рассматривается эволюция пружинного зажима, изобретённого специалистами фирмы WAGO. На конкретных примерах показаны технические решения, позволившие этой фирме занять и более полувека успешно удерживать лидирующие позиции среди крупнейших производителей клемм для электромонтажа.

До второй половины прошлого века в электромонтаже господствовали винтовые клеммные соединители. Их конструкция постоянно совершенствовалась, однако от некоторых «врождённых» недостатков не удалось избавиться до сих пор. Главный из них — зависимость качества монтажа от квалификации персонала: усилие, с которым следует зажать в клемме проводник, монтажник определяет буквально на ощупь.

С появлением пружинных клемм качество монтажа перестало напрямую зависеть от умения обращаться с отвёрткой. Более того, для работы со многими из этих клемм отвёртка не требуется вовсе.

ПЛОСКАЯ ПРУЖИНА

Уже первая пружинная клемма (рис. 1), запатентованная в 1951 году фирмой WAGO Kontakttechnik GmbH (Германия), позволяла монтировать

одножильные провода без помощи инструмента: очищенный от изоляции конец провода просто вставлялся в отверстие в её корпусе. Расположенная внутри корпуса плоская пружина из хромоникелевой (CrNi) стали прижимала проводник к медной токонесущей шине.

Параметры пружины были подобраны таким образом, чтобы сила давления на проводник оставалась оптимальной независимо от его сечения. В результате исключалось влияние «человеческого фактора»: винт, которым можно было бы «недожать» или «пережать» проводник, в конструкции просто отсутствовал.

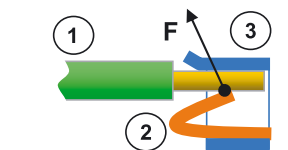
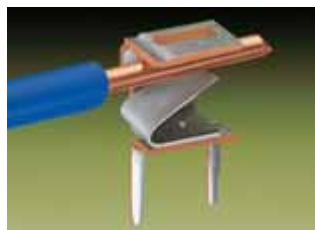
Такая клемма не требует периодического технического обслуживания: пружина автоматически компенсирует влияние ударов, вибрации и температурных колебаний на качество контакта. Благодаря пластичному оловянно-свинцово-



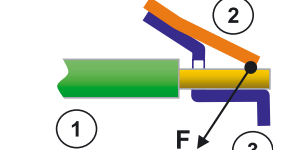
Рис. 1. Первая клемма WAGO с плоскопружинным зажимом

му покрытию токонесущей шины (60% Sn, 40% Pb) между ней и проводником образуется газонепроницаемый контакт, обеспечивающий долговременную антикоррозионную защиту.

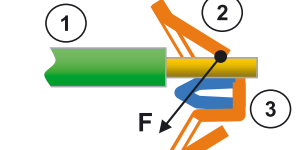
Конструкция оказалась настолько удачной, что за последовавшие полвека на её основе было разработано множество клеммных соединителей для разных областей применения. На



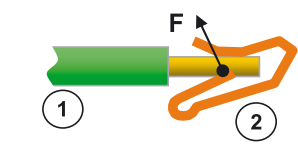
а — плоскопружинный зажим клеммы серии 235



б — клемма для строительного монтажа серии 273



в — клемма серии 773 для распределительных коробок



г — компактная клемма серии 243

Условные обозначения: 1 — провод; 2 — пружина; 3 — токонесущая шина.

Рис. 2. Примеры клемм с плоскопружинным зажимом



Рис. 3. Пружинный зажим CAGE CLAMP®



Рис. 4. Использование отвёртки при работе с зажимом CAGE CLAMP®



Рис. 5. Инструмент для работы одновременно с несколькими установленными в ряд клеммами, например, для монтажа перемычек

рис. 2 схематично показано устройство некоторых из них.

Пружинный зажим клеммы серии 235 (рис. 2а), на первый взгляд, мало отличается от прототипа 1951 года. Однако в нём реализован принцип, ставший обязательным для всех клемм WAGO: пружина и токонесущая шина выполнены в виде единого узла, благодаря чему прижимное усилие от пружины не передаётся на пластиковые детали корпуса.

Другой пример — клеммы серии 273 (рис. 2б), широко используемые в строительной индустрии многих европейских стран. В основе конструкции общая токонесущая шина, к которой плоскими пружинами могут прижиматься до 8 проводников. Можно использовать медные и алюминиевые проводники в любом сочетании — конструкция клеммы исключает возникновение электрохимической коррозии. При необходимости корпус может быть запол-

нен контактной пастой, которая в процессе подключения проводника снимает с него окисную плёнку и смазывает, защищая от повторного окисления.

Более технологичным и дешёвым воплощением тех же идей стали клеммы серии 773 (рис. 2в). Часть из них имеет прозрачный корпус для визуального контроля качества соединения. Это не единственное средство контроля — во всех клеммах WAGO имеются тестовые гнезда, защищённые от случайного прикосновения.

Ещё один пример экономичного решения — компактные клеммы серии 243 (рис. 2г). В них токонесущая шина вовсе отсутствует — её функции выполняет сама пружина. Это несколько ухудшает электрические характеристики изделия, но позволяет существенно снизить его стоимость и габариты.

Несмотря на различия в размерах и форме, все плоскопружинные клеммы объединяет чрезвычайная простота использования: для подключения провода достаточно вставить его в соответствующее отверстие в корпусе.

В некоторых клеммах (в частности, в образце 1951 года — рис. 1) имеется рычаг для сжатия пружины. Он облегчает демонтаж, однако извлечь провод можно и проще: достаточно его потянуть, слегка при этом поворачивая. Именно так и следует действовать при работе с показанными на рис. 2 строительными клеммами, не имеющими рычагов. После извлечения провода клемма может быть использована повторно.

Пружина CAGE CLAMP®

Как было сказано, клеммы на основе плоской пружины позволяют без применения инструмента соединять одножильные провода. Для работы с многожильными проводами в 1977 году разработчиками фирмы WAGO был предложен другой зажим — CAGE CLAMP® (рис. 3). Правда, при этом им пришлось сделать «шаг назад» — фиксация проводника в зажиме производится при помощи отвёртки. Впрочем, используется она нетрадиционным образом: не для закручивания винтов, а в качестве рычага, сжимающего пружину (рис. 4).

Отвёртка вставляется в специально предназначенное для этого отверстие в корпусе клеммы, пружина при этом

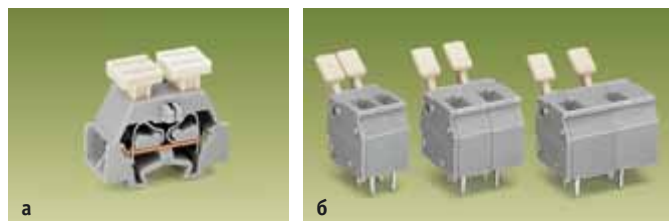


Рис. 6. Клеммы серий 261 и 255 для сжатия пружины CAGE CLAMP® а — клемма с кнопкой, б — клемма с рычагом

сжимается, и в ней приоткрывается прямоугольное «окно», в которое вставляется очищенный от изоляции провод. При извлечении отвёртки «окно» закрывается и проводник оказывается плотно прижатым пружиной к поверхности токонесущей шины.

При таком подходе сохраняется основное достоинство пружинного зажима: усилие, с которым фиксируется провод, не зависит от квалификации и добросовестности персонала.

Скорость монтажа при таком использовании отвёртки в несколько раз выше, чем при обычном затягивании винтов, особенно если применить инструмент (отвёрткой его уже не назовёшь), показанный на рис. 5.

И всё же идея электромонтажа без отвёртки оставалась настолько привлекательной, что попытки её реализации не прекращались: на протяжении нескольких лет был создан ряд «вариаций» на тему CAGE CLAMP®, в которых, как в плоскопружинном прототипе 1951 года, пружина сжимается голыми руками при помощи различных кнопок и рычагов. Два характерных примера показаны на рис. 6.

Впрочем, из-за малых размеров этих клемм нажимать на рычаги все же удобнее отвёрткой, пинцетом или другим подручным инструментом. Следующие два примера показывают, как можно полностью отказаться от использования инструментов.

Экспресс-клемма серии 224 для подключения осветительных приборов (рис. 7) содержит два зажима: плоскопружинный для жёстких одножильных

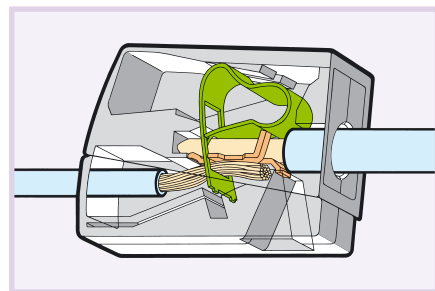


Рис. 7. Клемма серии 224 с зажимом CAGE CLAMP®

проводов с монтажной стороны (потолок или стенка) и CAGE CLAMP® для подключения многожильных проводов от светильника. Для сжатия пружины достаточно сдавить пальцами корпус клеммы, состоящий из двух подвижно соединённых частей.

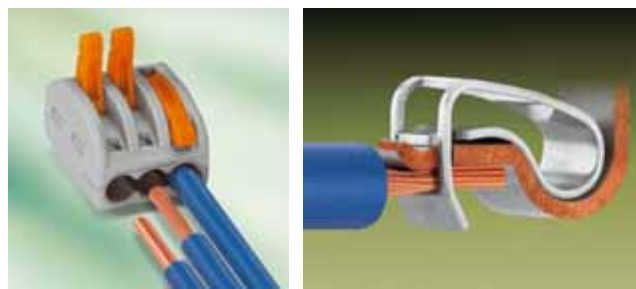


Рис. 8. Клемма серии 222 с зажимом CAGE CLAMP COMPACT

Еще один пример — клеммы серии 222 для распределительных коробок (рис. 8). Каждое гнездо клеммы снабжено небольшим рычагом, при помощи которого можно сжать расположенную внутри пружину. В рабочем положении рычаги находятся в специальных пазах, что исключает их случайное перемещение и отсоединение провода. Габариты клеммы невелики, так как в ней применена компактная версия зажима CAGE CLAMP®.

ПРУЖИНА CAGE CLAMP®S

К сожалению, использование рычагов и кнопок не всегда оказывается оправданным: «лишние детали» увеличи-

вают габариты и стоимость клеммы. Поиск более дешёвого решения продолжался, и в 2000 году специалистами WAGO был предложен зажим CAGE CLAMP®S, который совмещает универсальность CAGE CLAMP® с простотой использования плоскопружинного зажима.

Один из примеров использования CAGE CLAMP®S — соединители для строительного электромонтажа WINSTA® (рис. 9).

Основное его отличие от CAGE CLAMP® в том, что «окно» для фиксации проводника выполнено не в пружине, а в токонесущей шине. Кромки окна несколько скошены и образуют подобие воронки или ловителя. В ре-

Таблица 1

Способы подключения проводников различных типов к пружинным зажимам

Тип проводника	CAGE CLAMP®	Плоскопружинный	CAGE CLAMP®S
Тонкопроволочный	■	■	■
Тонкопроволочный с наконечником	■	■	■
Тонкопроволочный с обжимной втулкой	■	■	■
Тонкопроволочный с уплотнением	■	■	■
Многожильный	■	■	■
Одножильный	■	■	■

■ — для монтажа требуется отвёртка или клемма должна быть оборудована дополнительными деталями для сжатия пружины — кнопкой, рычагом и т.п.

■ — возможен монтаж без отвёртки

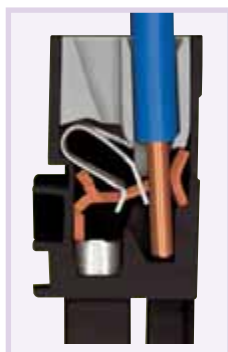


Рис. 9. Соединитель WINSTA® с зажимом CAGE CLAMP®S

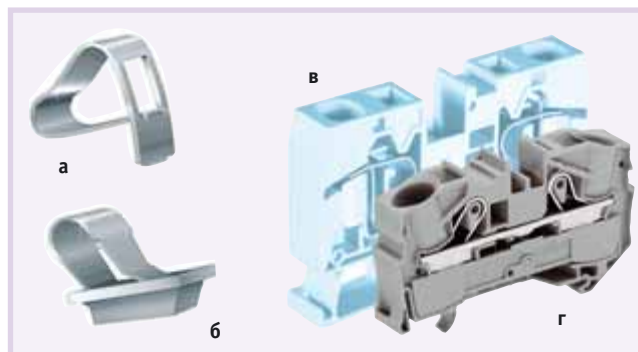


Рис. 10. Зажим CAGE CLAMP®S и клемма TOP JOB®S на его основе
а — зажим CAGE CLAMP®; б — зажим CAGE CLAMP®S;
в — клемма с зажимом CAGE CLAMP®; г — клемма TOP JOB®S



Рис. 11. Клеммы серии 862 с зажимом CAGE CLAMP®S

зультате клеммы с CAGE CLAMP®S допускают подключение без отвёртки любых жёстких проводников:

- одножильных;
- многожильных с ультразвуковым уплотнением;
- многожильных с наконечниками.

Более наглядно эта особенность конструкции видна на примере другой модификации зажима, используемой с 2003 года в клеммах TOP JOB®S (рис. 10). Из рисунка также видно, что зажим CAGE CLAMP®S обладает ещё одним достоинством: клеммы на его основе занимают на 30% меньше места, чем аналогичные изделия с «классическим» CAGE CLAMP®.

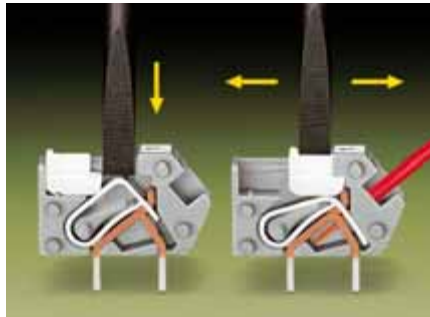
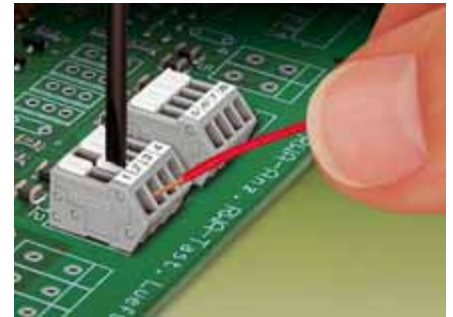


Рис. 12. Клемма серии 218 с зажимом CAGE CLAMP®S. Отвёртку использовать не обязательно: движок, сжимающий пружину, можно смещать ногтем

К сожалению, как видно из таблицы 1, иллюстрирующей возможности пружинных зажимов, при всех достоинствах CAGE CLAMP®S один вопрос остался нерешённым: для подключения тонкопроволочных проводников по-прежнему требуется отвёртка. Впрочем, и здесь выручают давно опробованные рычаги и кнопки. Например, как это сделано в клеммах серии 862 (рис. 11) и 218 (рис. 12).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разумеется, отказ от отвёртки не является самоцелью — это лишь один из путей снижения трудоёмкости и повышения качества электромонтажа. Вме-



сте с тем, рассматривая более чем полувековую историю развития пружинного зажима, можно сделать вывод, что фирма WAGO (как, впрочем, и её многочисленные подражатели) считает избавление от «отвёрточной зависимости» весьма перспективным направлением.

За дальнейшим развитием событий в этой области можно следить по материалам, регулярно публикуемым на www.wago.ru, а также www.prosoft.ru. ●

**Автор — сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (812) 325-3790
Факс: (812) 325-3791
E-mail: bel@spb.prosoft.ru**