



КРАТКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Важность и эффективность процесса «Комбинированной чистки»™

По мере движения в будущее мы видим, что существующие скорости и мощности измеряются в гигабайтах, терабайтах, петабайтах и даже в эксабайтах, поскольку системы и сети развиваются от медных проводов к беспроводным и волоконно-оптическим технологиям. Т.к. постоянно растут мощности и пропускные способности, обновляются способы применения технологий, и растет квалификация технических специалистов, необходимо также иметь четкое понимание принципов тонкой очистки соединений. Стандарты Международной электротехнической комиссии «IEC 61300-3-35» и «IEC TR-62627» повлияли на содержание стандартов «TIA 455-240», «Telcordia GR-2923-CORE» и «SAE AR-6031». Тем не менее, практически все стандарты устаревают на момент своего составления и внедрения. В данной статье содержатся предложения и практические рекомендации по превышению данных стандартов с помощью использования передового опыта для того, чтобы качество установки соответствовало требованиям будущего. Тонкая очистка торца – это первый шаг перед тестированием, применением и устранением неисправностей. «Не всякая очистка дает одинаковый результат» – этот принцип постоянно подтверждается во время миллионов процедур повседневной очистки. Это справедливо и в отношении очистки волоконно-оптических соединений.

Важность стандартизированной процедуры очистки

Существует много типов мусора и загрязнений, которые могут отрицательно сказаться на волоконно-оптических соединениях. Они могут быть сухими (рис. 1), жидкими (рис. 2) или быть представлены сочетанием и того и другого (рис. 3). У частиц загрязняющих веществ есть также высота (рис. 4), что может увеличить преломляющие помехи.¹



Рис. 1: Сухой мусор



Рис. 2: Жидкий мусор



Рис. 3: Комбинированный мусор

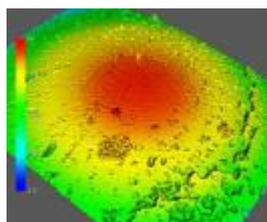


Рис. 4: Загрязнения на трехмерном изображении

Можно определить наилучшую практическую процедуру, не требующую применения многочисленных методов и многократных попыток. Необходимо учесть все потенциальные источники и типы загрязнений для эффективной очистки соединений. Неэффективные процедуры очистки могут привести к тому, что мусор будет принят за искажения. Тонкая очистка – первый шаг для обеспечения точности тестирования и измерений, а также высокоскоростной передачи данных. Идеальным вариантом является применение одной стандартной процедуры тонкой очистки для всех соединений. Такая процедура должна позволять удалять широкий диапазон мусора и загрязнений с первого раза.

Обычные процедуры очистки

Очистка с первого раза означает не только экономию времени. Вообще, очистка с первого раза простого мусора, такого как пыль «Arizona Test Dust» или пятен от пальцев, не так уж сложна, и важна, возможно, только для оригинальных производителей оборудования, но не для сторонних заводов/эксплуатационных служб. При применении в эксплуатационных условиях процедура очистки должна быть эффективной в удалении самых разнообразных видов мусора и загрязнений. Особое внимание необходимо уделять загрязнениям зон 4 и 5 (рис. 5) или вторичному загрязнению из-за использования ненадлежащих очищающих средств. Тестирования и опыт эксплуатации постоянно подтверждают, что общие методы очистки, даже рекомендованные утвержденными стандартами, не обладают надежной эффективностью. Однако с помощью модифицированного метода очистки и модифицированных материалов можно осуществлять полную и надежную очистку с первого раза.

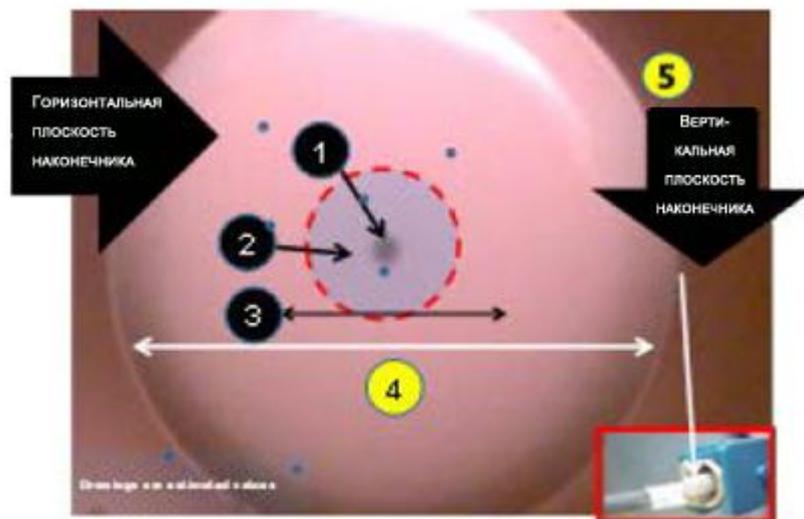


Рисунок 5: Зоны торца

Согласно стандартам «IEC 63100-3-35» и «IEC TR-62627» метод сухой очистки является первоначальным вариантом, после которого необходимо применять метод влажной очистки/влажной очистки с вытиранием, в случае если первоначальная процедура сухой очистки не помогла. Стандарты и отдельные фирмы могут рекомендовать производить до пяти очисток, после чего может потребоваться замена в эксплуатационных условиях или гарантийный ремонт. Сухая чистка часто производится с помощью инструмента для торца, либо щетки или шупа для соединений соединительной панели. Влажная очистка/влажная очистка с вытиранием обычно производится с помощью предварительно насыщенного салфетки, смоченной в растворителе, с последующим вытиранием материалом, аналогичным используемому при сухой чистке.

Избыточное количество растворителя может залить соединитель, притягивая загрязнения с боков наконечника.

У сухой чистки есть несколько существенных ограничений. Главное из них заключается в том, что, в действительности, при сухой чистке мусор и загрязнения часто перемещаются, а не удаляются (рис. 6).² Несмотря на то, сухая чистка может быть эффективной для удаления масляных загрязнений, ее необходимо производить только со 100% видеоконтролем по причине ее ненадежности и невозможности повторного применения. Приходится также исключать поворотные движения или движения восьмеркой и использовать прямолинейное движение для перемещения мусора из начальной точки соприкосновения. Метод сухой очистки может приводить к образованию электростатического поля, притягивающего дополнительный мусор. Поскольку у частиц мусора есть высота и диаметр, некоторые виды мусора могут повредить соединение во время очистки или привести к образованию зазора, что может увеличить потери.



Рис. 6: При сухой очистке мусор часто просто перемещается

Метод влажной очистки с вытиранием является шагом вперед по сравнению с методом сухой очистки. Добавление очищающего средства для тонкой очистки позволяет удалить гораздо более широкий диапазон загрязнений и подавить образование электростатического поля. Однако работники часто неправильно понимают термин «влажная очистка с вытиранием», перенасыщая растворитель. Из-за этого моющий раствор может оставаться в зоне 5 – в стволе наконечника. Простое вытирание наконечника или торца предварительно насыщенной изопропиловым спиртом салфеткой может привести к перемещению загрязнений из зоны 5 в зону 1, что приведет к возникновению неисправности.

«Комбинированная очистка»™ для очистки с первого раза

Процедура «Комбинированной очистки» обладает подтвержденной эффективностью очистки с максимальным количеством повторений. При процедуре «Комбинированной очистки» применяется: 1) минимальное количество растворителя тонкой очистки при возможности удаления самого широкого спектра мусора и загрязнений, 2) безворсовые очищающие материалы с высокой впитывающей способностью, а также 3) объединение этапа вытирания с процедурой очистки. При использовании правильных материалов эта простая процедура позволяет улучшить результаты типичной очистки с первого раза.

Для надлежащей очистки на салфетку помещается капля растворителя (достаточно капли размером ~25 мм), после чего совершается легкое движение по прямой линии от растворителя над сухой салфеткой, в результате чего происходит удаление загрязнений и вытирание торца одним движением (рис. 7). Мусор и загрязнения перемещаются из начальной точки соприкосновения. Поворотные и зигзагообразные движения не

применяются, т.к. это может привести к возврату загрязнений и мусора на торец и втиранию их в него. Не следует использовать жесткие опорные поверхности, поскольку это также может привести к втиранию мусора в торец; также не следует применять протирание ладонью, поскольку это может привести к просачиванию жира и других загрязнителей через очищающий материал. Процедура «Комбинированной очистки» подтвердила свою эффективность на всех типах соединителей, в том числе на соединителях «SC/LC UPC», «SC/LC APC», «OptiFit»™, «MT-Types», «e2000»™, а также на различных соединителях с расширенной геометрией пучка.

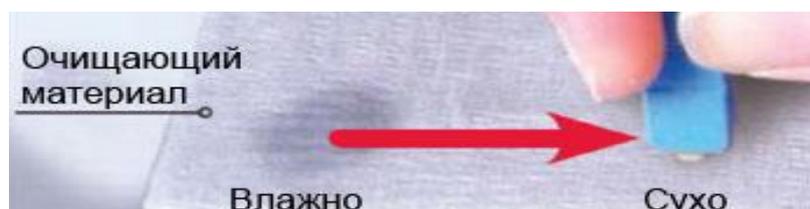


Рис. 7: Процедура «Комбинированной очистки»

Выбор материалов

Очищающий материал должен быть чистым и не должен иметь тенденции к образованию частиц и других загрязнителей. Бумажные полотенца состоят из 100% целлюлозы, при очистке которой образуются и отделяются частицы. Доказано, что нетканое сочетание полиэфирного волокна и целлюлозы является чрезвычайно эффективным в плане отсутствия образования частиц, а также в улавливании загрязнений, удаляемых с торцов. Установлено, что некоторые высококачественные стерильные материалы из микроволокна также являются весьма эффективными для очистки при добавлении соответствующего очищающего раствора.

Выбор очищающего раствора должен основываться на требуемых свойствах раствора. Очистители на водной основе, хотя и являются столь же эффективными, как и углеводороды для тонкой очистки, требуют активной фазы сушки. Изопропиловый спирт, даже в 99,9% концентрации, не является наилучшим вариантом: 1) он не является эффективным очистителем для многих типов мусора и загрязнений; и 2) он гигроскопичен, то есть быстро притягивает к себе влагу до тех пор, пока не достигнет соотношения 65% изопропилового спирта/35% воды. Негорючие растворители, например на основе «3М HFE» или «DuPont® HFC», обладают безопасностью и высокими эксплуатационными характеристиками, но стоят они относительно дорого, и их эффективность ограничена в отношении многих загрязнений, присутствующих на заводах. Растворители на основе «АК-225» запланированы к поэтапной ликвидации в соответствии с международным соглашением.

Инструмент для очистки также имеет большое значение для обеспечения эффективности процедуры очистки. Существует много устройств, например кассеты катушечного типа, инструменты в виде щупа, инструменты в виде щеток для тонкой очистки, чистящие платформы. Производители кассет и инструментов в виде щупа подчеркивают удобство таких инструментов, в то время как разработчики чистящих платформ подчеркивают их большую чистящую поверхность, что обеспечивает более высокую функциональность процедуры и существенно более высокое качество очистки наконечников с геометрией полировки угловым физическим контактом («APC»). Чистящие платформы эффективнее, т.к. обладают большей поверхностью для удаления мусора и загрязнений: их легче увлажнять для соблюдения современного передового метода. Инструменты в виде щупов и щеток обладают наименьшей чистящей поверхностью и используются для наиболее сложной задачи – полного удаления мусора.

Настоятельно рекомендуем делать выбор не в пользу удобства, а в пользу производительности. Повышенная производительность принесет выгоду в виде свободного времени, репутации и удовлетворенности клиентов.

Стандарты должны адаптироваться и обновляться по мере появления новых задач. Опубликованный стандарт в течение нескольких лет может не быть распространен в реальные условия эксплуатации и может не обновляться еще несколько лет впоследствии. Отрасль волоконно-оптической передачи данных быстро меняется, поэтому необходимо с учетом будущих изменений разработать метод тонкой очистки, пройдя путь от самых сложных случаев до передовой практики.

СНОСКИ:

1. Интерферометрические показания публикуются с разрешения компании «Promet Corporation», получившей их с помощью устройства «FIBO® 250».
2. «TIA 455-240», сентябрь 2009 г. Стандарт «IEC 61300-3-35», ред. 1.0 2009 г., август 2009 г. «Telcordia GR-2923-CORE», февраль 2010 г. «SAE AIR-6031», сентябрь 2012 г.

КОНТАКТЫ:

info@fiberlab.by

Тел.: +375 17 259-02-01

www.fiberlab.by

Демонстрации и обучающие ролики на сервисе «YouTube»:

[Wet to Dry Cleaning the Connection](#)