

МЕТОДИКИ ОЦЕНИВАНИЯ В МУФТАХ РАДИУСОВ ИЗГИБОВ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН ИЗ-ЗА «ВЫДАВЛИВАНИЯ» ВОЛОКОН ИЗ КАБЕЛЯ

Кириллова Е.Д., Нижегородов А.О., Никулина Т.Г.,
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», Самара, Россия



Цели, актуальность

На подвесных ВОЛС в районах с большим суточным перепадом температур может наблюдаться явление «выдавливания» оптического волокна (ОВ) строительной длины в муфту, что приводит к возникновению недопустимо малых радиусов изгибов ОВ и как следствие - приросту потерь. Представляет интерес оценка радиусов изгибов, возникающих при данном явлении. Однако зачастую при выполнении ремонтных работ монтажники ограничиваются только фотографированием дефекта во вскрытой муфте, после чего производится его устранение. В работе описана методика оценивания радиусов изгибов ОВ в муфте по таким фотографиям.

Результаты

Для оценки радиусов изгибов ОВ при выдавливании его на кассету муфты использовались фотографии, представленные различными специалистами, столкнувшимися с проблемой «выдавливания». На каждой фотографии измерялись радиусы изгибов тех ОВ, которые были выдавлены в кассету муфты. Для этого выполнялось измерение ширины кассеты оптической муфты $Ш_{у.е.}$ и радиуса изгиба выдавленного ОВ $R_{у.е.}$ по фотографии в неких условных единицах (у.е.). Затем, измеренные по фотографии результаты приводились к реальным геометрическим размерам в см путем сопоставления с известным размером ширины кассеты.

МЕТОДИКИ ОЦЕНИВАНИЯ В МУФТАХ РАДИУСОВ ИЗГИБОВ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН ИЗ-ЗА «ВЫДАВЛИВАНИЯ» ВОЛОКОН ИЗ КАБЕЛЯ

Кириллова Е.Д., Нижегородов А.О., Никулина Т.Г.,
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», Самара, Россия



Результаты

Основная задача сводилась к измерению радиуса изгиба волокна по фотографии в условных единицах. Для этого было опробовано и сравнено несколько способов описанных ниже.

Первый способ.

Измерение радиуса изгиба ОВ осуществлялось при помощи штангенциркуля по распечатанной на принтере фотографии (фото 1-3). Для этого сначала измерялась линейкой ширина кассеты в условных единицах. После этого проводились измерения радиусов изгибов ОВ при помощи штангенциркуля и линейки также в у.е. После этого осуществлялся перевод условных единиц в сантиметры.

Результаты

Для проверки адекватности этого способа в самом начале были выполнены измерения по фото ширины органайзера для фиксации ОВ, размер которого потом непосредственно измерялся линейкой на образце кассеты КУ-3260, для сопоставления полученных результатов с тем, что было в реальности.

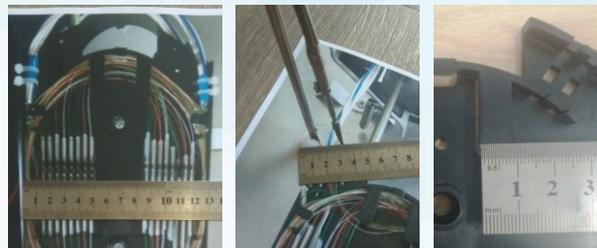


Фото 1-3. Иллюстрация первого способа

МЕТОДИКИ ОЦЕНИВАНИЯ В МУФТАХ РАДИУСОВ ИЗГИБОВ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН ИЗ-ЗА «ВЫДАВЛИВАНИЯ» ВОЛОКОН ИЗ КАБЕЛЯ

Кириллова Е.Д., Нижегородов А.О., Никулина Т.Г.,
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», Самара, Россия



Результаты

Ширина кассеты составила:

$$\text{Ш}_{\text{кассеты в см}} = 12,5$$

$$\text{Ш}_{\text{кассеты в у.е.}} = 13$$

Ширина органайзера для фиксации ОВ составила:

$$\text{Ш}_{\text{органайзера в у.е.}} = 0,8$$

Тогда:

$$\frac{\text{Ш}_{\text{кассеты в см}}}{\text{Ш}_{\text{органайзера см}}} = \frac{\text{Ш}_{\text{кассеты в у.е.}}}{\text{Ш}_{\text{органайзера у.е.}}}$$

$$\text{Ш}_{\text{органайзера см}} = \frac{\text{Ш}_{\text{органайзера у.е.}} \cdot \text{Ш}_{\text{кассеты в см}}}{\text{Ш}_{\text{кассеты в у.е.}}} = \frac{0,8 \cdot 12,5}{13} = 0,769 = 0,8$$

Измеренное непосредственно значение ширины органайзера составило 0,9 см.

Результаты

Расхождение объясняется тем, что фото было снято с наклоном камеры, что привело к небольшому искажению геометрических размеров элементов на фото. В целом же полученный результат подтверждает адекватность этого способа.

Второй способ.

Для измерения радиуса изгиба ОВ использовался графический редактор GIMP. Фотография кассеты с ОВ открывалась в графическом редакторе, затем определялась ширина кассеты в условных единицах по фотографии (в случае обработки изображения в GIMP размеры в программе записывались в пикселях).

МЕТОДИКИ ОЦЕНИВАНИЯ В МУФТАХ РАДИУСОВ ИЗГИБОВ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН ИЗ-ЗА «ВЫДАВЛИВАНИЯ» ВОЛОКОН ИЗ КАБЕЛЯ

Кириллова Е.Д., Нижегородов А.О., Никулина Т.Г.,
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», Самара, Россия



Результаты

Измерение ширины кассеты в программе GIMP в условных единицах (пиксели) показано на фото 4. На фотографию 4 наложен круг, диаметр которого визуально совпадает с шириной кассеты: здесь 1 – показан диаметр круга в условных единицах. Далее на фото 5 показан пример измерения диаметра изгиба в программе GIMP.

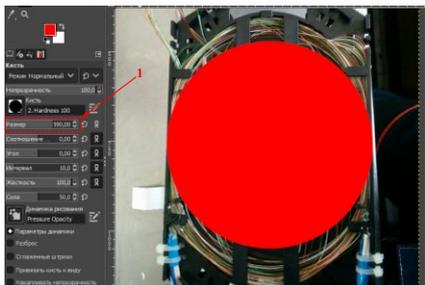


Фото 4

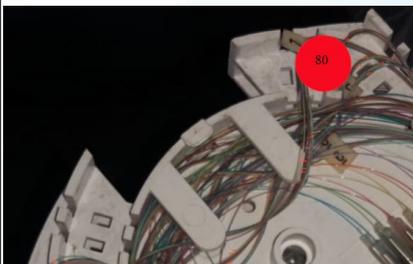


Фото 5

Результаты

Ширина кассеты в условных единицах (пикселях) составила 590. Далее, для проверки адекватности метода в программе GIMP было выполнено измерение ширины органайзера для фиксации ОВ (фото 6).

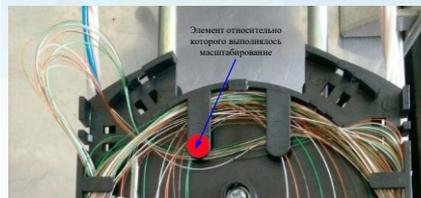


Фото 6

Ширина органайзера в условных единицах (пикселях) составила 42. Тогда ширина органайзера в см:

$$x_{\text{см}} = \frac{12,5 \cdot 42}{590} = 0,8898 \approx 0,9 \text{ см}$$

МЕТОДИКИ ОЦЕНИВАНИЯ В МУФТАХ РАДИУСОВ ИЗГИБОВ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН ИЗ-ЗА «ВЫДАВЛИВАНИЯ» ВОЛОКОН ИЗ КАБЕЛЯ

Кириллова Е.Д., Нижегородов А.О., Никулина Т.Г.,
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», Самара, Россия



Результаты

Как уже было сказано ранее - измеренное непосредственно значение ширины органайзера составило 0,9 см, таким образом результаты также подтверждают адекватность данного способа измерения. Далее было принято решение выполнять обработку всех имевшихся фотографий для определения радиуса изгиба каждого из «выдавленных» ОВ с применением второго описанного способа и программы GIMP, поскольку обработка фотографий в ПО более удобна и можно было менять масштаб фотографий для более точной их обработки.

Выводы

Рассмотрены способы измерения радиуса изгиба по фотографии кассеты с оптическими волокнами. Все способы являются адекватными и дают приемлемые по погрешности результаты, однако способ измерения в ПО GIMP является более удобным.

Контакты

ntg81@list.ru

