

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВЫПУСКАЕМОГО ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ В ЕДИНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ



ГИБЕРТ Д.П.

руководитель отдела
качества завода «Инкаб»

Грактически все ведущие заводы — производители оптического кабеля имеют в своём составе испытательные центры, обеспечивающие качество выпускаемой продукции.

Как правило, это:

- 1) входной контроль материалов;
- 2) контроль в процессе производства;
- 3) пооперационный контроль, состоящий из контроля затухания всех оптических волокон, проверки соответствия длины, конструкции, диаметров и т.д.;

- 4) приёмно-сдаточные испытания;
- 5) периодические и типовые испытания на:
 - водонепроницаемость;
 - стойкость к растяжению;
 - стойкость к удару;
 - стойкость к изгибу;
 - стойкость к осевому кручению;
 - стойкость к пониженной и повышенной температуре.

Однако при достаточно большом объёме выпускаемого кабеля значительно возрастает количество единиц продукции на каждой

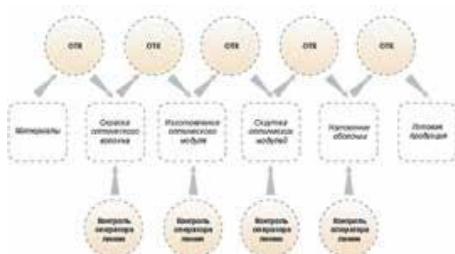


Рис. 1. Пооперационный контроль дукции

стадии, которую нужно проверять (рис.1.). Для ежемесячного выпуска более 3000 км кабеля необходимо проверять больше 100 заготовок в сутки. А это более 2000 измерений затуханий оптического волокна. Для завода всё это приводило к большому количеству бумажных карт, которые заполнялись операторами и контролерами вручную, трудоёмкость росла. Увеличивалось время на обработку всей этой информации, замедлялась реакция на несоответствия.

В связи с этим была поставлена задача о едином централизованном электронном хранении результатов измерений, а также доступного и быстрого доступа к ним любым заинтересованным сотрудником для анализа и принятия различных управленческих решений.

На заводе «Инкаб» такая задача была решена путем создания специальной единой электронной информационной системы.

Система формирует график выполнения заказа (рис. 2.), в котором в табличной форме отображаются: номер заказа, заказчик, номенклатура заказываемого кабеля, строительные длины, все этапы производства и срок выполнения заказа.

Сформированный график обладает гибкой системой поиска и фильтров, позволяющей быстро найти и сгруппировать интересующую группу заказов.

Из графика можно быстро перейти в соответствующий бланк заявки или заказа покупателя (рис. 3, 4).

Также можно посмотреть результаты пооперационного контроля по каждой операции, в том числе результаты измерения затухания для каждого оптического волокна (рис. 5, 6).

Каждый отчёт имеет также соответствующую заполненную контролером карту контроля.

Нр	Стр	Заголовок	Пункт доставки	Примечание	Материал	Обол.	Число	ОВ	Число	Тип	Спец	Сорт	Код	Длина	Модель	Оптическая структура	Сертиф.	Паспорт оболочки	Номер	Оболочка	Ориг.	Дата исполн.	Номер	Баркод
1.999	2	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	18	А	2	6	2,7	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3016		
1.999	4	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	18	А	2	6	2,7	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3011		
1.799	1	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	24	А	3	6	2,7	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3040		
1.799	2	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	24	А	3	6	2,7	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3039		
1.799	3	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	24	А	3	6	2,7	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3043		
1.799	4	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	24	А	3	6	2,7	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3049		
1.799	5	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	24	А	3	6	2,7	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3045		
1.799	6	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	22	А	4	6	2,5	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3048		
1.799	7	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	22	А	4	6	2,7	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3050		
1.799	8	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	48	А	6	6	2,7	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3056		
1.799	9	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	48	А	6	6	2,7	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3059		
1.799	10	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	15	А	2	6	2,7	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3076		
1.799	11	Самара	Баррабаны с логотипом	ДОЛ	П	16	А	2	6	2	4	14	25.07.13						26.07.13	29.07.13	28.07.13	3077		

Рис. 2. График выполнения заказа

1 702 1	ООО ТД "Генерация"	Самара	Барабаны с логотип	ДОЛ	П	48	A
1 702 2	ООО ТД "Генерация"	Самара	Барабаны с логотип	ДОЛ	П	48	A
1 702 3	ООО ТД "Генерация"	Самара	Барабаны с логотип	ДОЛ	П	48	A

Добавить/изменить примечание 16 A
Удалить примечание 16 A
Расшифровать... 4 A
Открыть "№: заявки = Заказ на производство ИНК00001702 от 23.07.2013 16:38:46"
Упорядочить 4 A

Рис. 3. Открытие заявки на производство

Нр	Номер заказа	Количество	Ед.	Спецификация	Заказ	Статус на конец периода	Последнее исполнение	Контрольный	Дата нарезки	Дата исполн.	Номер
1	2013-07-24 09:27:44	4.000	шт	1.000_ДОЛ-БАР(без)2.7н		Заказ подтвержден 19.07.2013 14:56:33	1702-0464	25.07.2013	Барабаны с логотипом	20.07.2013 14:41:19	
2	2013-07-24 09:27:44	4.000	шт	1.000_ДОЛ-БАР(без)2.7н		Заказ подтвержден 19.07.2013 14:56:33	1702-0464	25.07.2013	Барабаны с логотипом	20.07.2013 14:41:49	DEL-4041
3	2013-07-24 09:27:44	4.000	шт	1.000_ДОЛ-БАР(без)2.7н		Заказ подтвержден 19.07.2013 14:56:33	1702-0464	25.07.2013	Барабаны с логотипом	20.07.2013 14:41:49	DEL-4041

Рис. 4. Бланк заказа покупателя

ДОЛ	П	48	A	6	6	2,7	4	14	26.07.13	26.07.13
ДОЛ	П	48	A	6	6	2,7	4	14	26.07.13	26.07.13
ДОЛ	П	48	A	6	6	2,7	4	14	26.07.13	26.07.13

Добавить/изменить примечание 25.07.13
Удалить примечание 25.07.13
Расшифровать... 25.07.13
Открыть "Скрыпка = Отчет производства за смену ИНК00015777 от 26.07.2013 19:36:24"
Упорядочить 25.07.13

Рис. 5. Открытие результатов пооперационного контроля

ИЗМЕРЕНИЯ В ВОСП

Например, полуфабрикат «Скрутка оптических модулей» проверяется по следующим параметрам (рис. 7):

- 1) качество намотки скрутки;
 - 2) качество поверхности скрутки;
 - 3) соответствие цветом модулей и их взаимного расположения;
 - 4) число модулей и корделей в соответствии с заявкой;
 - 5) наличие обмоточной нити;
 - 6) внешний диаметр скрутки;
 - 7) диаметр центрального силового элемента;
 - 8) диаметр оптических модулей и корделей;
 - 9) общее число оптических волокон в скрутке в соответствии с заявкой;
 - 10) коэффициент затухания каждого оптического волокна;
 - 11) длина и целостность каждого оптического волокна;
 - 12) шаг скрутки;
 - 13) соответствие номенклатуры и длины требований заявки.

В пооперационной карте контроля отображается информация об операторе, изготавившем продукцию, а также то, на какой линии она была изготовлена, кто проверял, и какой результат контроля.

В соответствующей вкладке отображаются материалы, из которых была произведена заготовка (рис. 8).

Буквально одним «кликом» компьютерной мыши можно увидеть всю историю производства кабеля по всем операциям, а, следовательно, оперативно провести анализ по времени простого полупроцессоров, изменениям затухания, отходам на каждой операции и многому другому (рис. 9). Для каждого километра волокна в любом барабане, отгруженном заказчику, можно быстро узнать номер катушки, с которой оно было спрессовано, на какие ещё отрезки было использовано волокно, когда и с какими результатами измерений (рис. 10).

А по серийному номеру катушки волокна с помощью специальных файлов, прилагаемых производителем волокна, можно узнать любые фактические оптические характеристики: от длины волны отсечки, модового пятна до дисперсии на разных длинах волн.

В случае обнаружения контролером несоответствия в системе создается специальный бланк, в котором фиксируются все детали: обстоятельства, время, линия, номенклатура. Соответствующим службам система автоматически формирует задачи: решение о дальнейшем использовании, анализ причин, разработка корректирующих действий. Назначаются ответственные и сроки. Система позволяет за любой период создать детальный отчет и провести анализ.

С помощью автоматизированной системы планирования мы имеем возможность увидеть всю планируемую цепочку произ-

Бензин / кирпич	Кирпич	Хромат	Лакомат	Севал	Бордомат	Городок	Примат	Чистомат
Бензин	1.25		0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Бордомат	1.27		0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Бензомат	1.17		0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Бензомат	62		0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Бензомат	196		0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Бензомат	47		0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18

Рис. 6. Таблица пооперационного контроля затуханий

Номер-код	Параметр	Значение параметра
1	Количество начальных зерен	Соответствует
2	Количество максимальных зерен	Соответствует
3	Был найден или введен расположение	Соответствует
4	Число ненайденных ящиков	Соответствует
5	Наличие единичной ячейки	В наличии
6	Наличие пустой ячейки	
7	Наличие ячейки с ID	3,000
8	Дополнительный идентификатор	1,000
9	Очищено число 00 в строке	Соответствует
10	Коэффициент открытия 00	Соответствует
11	Дано в запятую 00	4,000

Рис. 7. Результаты пооперационного контроля

7	Гидрофобный заполнитель межмодульный Unigel 128FN	
8	Стеклопластик 2,0 мм Indore	Катушка №: 11101678
9	Лента водоблокирующая 24 мм DEUK YOUNG	
10	Нить водоблокирующая для ЦСЗ FiberLine FL-P250LS	
11	Нить обмоточная полизстеровая Roblon LS 1670 dtex	

Рис. 8. Бланк материалов, использованных в заготовке

Рис. 9. История производства кабеля по операциям

водства продукции с указанием времени, даты и рабочего центра. Формируются отчёты по срокам выпуска продукции в разрезе заказчиков и конкретных спецификаций, а также по дням. Таким образом, на заводе любым сотрудником — от генерального директора до оператора — достигается однозначное и яс-

История движений серии Катушка № 9909 (100541019909), цвет Фиолетовый

№	Документ движения	Серия	Количество	Описание
1	Приходный ордер на товары ИНК00000335 от 02.07.2013 23:58:24	Катушка № 9793 (100541019793), цвет Бесцветный	50,400	Оприходование катушки на склад Склад ХО
2	Корректировка серий и характеристик товаров ИНК00000433 от 12.07.2013 20:31:06	Катушка № 2211 (100541032211), цвет Фиолетовый	50,400	Окраска и перемотка с катушки № 9793 (100541019793), цвет Бесцветный на катушку № 2211 (100541032211), цвет Фиолетовый
3	Корректировка серий и характеристик товаров ИНК00000437 от 13.07.2013 23:20:10	Катушка № 9909 (100541019909), цвет Фиолетовый	50,400	Перемотка с катушки № 2211 (100541032211), цвет Фиолетовый на катушку № 9909 (100541019909), цвет Фиолетовый
4	Перемещение товаров ИНК000015783 от 24.07.2013 9:02:57	Катушка № 9909 (100541019909), цвет Фиолетовый	50,400	Перемещение катушки со склада Склад ХО на Основной склад
5	Требование-накладная ИНК000050027 от 25.07.2013 20:51:05	Катушка № 9909 (100541019909), цвет Фиолетовый	4,170	Расход по документу Отчет производства за смену ИНК00015625 от 25.07.2013 20:51:05
6	Требование-накладная ИНК000050027 от 25.07.2013 20:51:05	Катушка № 9909 (100541019909), цвет Фиолетовый	12,509	Расход по документу Отчет производства за смену ИНК00015625 от 25.07.2013 20:51:05
7	Требование-накладная ИНК000050039 от 26.07.2013 1:06:17	Катушка № 9909 (100541019909), цвет Фиолетовый	4,164	Расход по документу Отчет производства за смену ИНК00015638 от 26.07.2013 1:06:17
8	Требование-накладная ИНК000050039 от 26.07.2013 1:06:17	Катушка № 9909 (100541019909), цвет Фиолетовый	12,490	Расход по документу Отчет производства за смену ИНК00015638 от 26.07.2013 1:06:17
9	Требование-накладная ИНК000050040 от 26.07.2013 1:11:14	Катушка № 9909 (100541019909), цвет Фиолетовый	12,455	Расход по документу Отчет производства за смену ИНК00015639 от 26.07.2013 1:11:14

Рис. 10. История движения катушки с оптическим волокном

ное понимание: что, когда и на какой линии будет произведено. Всё это позволяет существенным образом сократить время выполнения заказа и предоставить заказчику быструю, чёткую и прозрачную информацию о сроках отгрузки и текущей ситуации с производимым кабелем (рис. 11).

Благодаря электронному вводу всех результатов измерений протокол приёмо-сдаточных испытаний и паспорт на строительную длину формируется системой автоматически (рис. 12).

База паспортов, результатов испытаний и рефлектограмм выходного контроля круглосуточно и из любого места доступна для заказчиков на специальном ftp-сервере под индивидуальными логинами и паролями.

Таким образом, эффективно работающая единная электронная информационная система позволила решить следующие задачи:

- 1) резкое снижение трудоёмкости операторов и контролеров на заполнение бумажных карт, что привело к увеличению сменного выпуска продукции операторами и сохранению штата контролёров на прежнем



Рис. 11. Автоматизированная система планирования

уровне, несмотря на постоянно увеличивающийся объём выпускаемой продукции. Это снизило себестоимость продукции, позволяя предлагать конкурентные цены на рынке;

2) оперативный и всесторонний анализ возникающих несоответствий любым сотрудником прямо на рабочем компьютере. Сократилось время реакции, повысилось ка-



Инкаб

ООО "Инкаб"
г. Екатеринбург, ул. 25а Октябрь, 106
телефон: (342) 211-41-41, 240-07-40
мобильный: +7-922-211-41-41



ПАСПОРТ № 1177/2013

на оптический кабель связи марки «ДЛТc-П48А 6 (6)-6хН»
(Декларация о соответствии № Д-КЕ-2676 от 20.03.12)

ПО ТУ 3587-001-88083123-2010 производства ООО «ИНКАБ» (РОССИЯ)	СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА, м	РАСЧЕТНЫЙ ВЕС В КГ/М	ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР, мм	ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ
	5080	133,4	13,1	19.03.2013

Оптические характеристики кабеля				
Коэффициент затухания длины на единицу длины 1 км (dB/km) в диапазоне 1300-1550 нм				
1.Хрустальный	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10
2.Алюминиевый	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10
3.Эпоксидный	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10
4.Силиконовый	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10
5.Хордовый	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10
6.Черновой	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10
7.Углеродный	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10
8.Фторопластовый	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10	0.32 / 0.10
ТИП ОВ				
ОФТОНОВЫЙ ВЛ2/200	Производитель ОВ	Специальное покрытие	1000 м и длина длины	ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕННЫЙ
ITU-T G.652	Corning SMF 28+	5170	< 0.1	1.467 / 1.4682
РЕДЕНДЕМЕТР	шарик импульса, ИС	КОНТРОЛЛЕР	DATA RECORDER	
MTP 500	90	Магнитов. И.	16.03.2013	

Оптический кабель прошел приемо-сдаточные испытания (протокол № 1177/2013 от 19.03.2013)

Рис. 12. Автоматически формируемый паспорт на оптический кабель

чество корректирующих действий, что привело к постоянному снижению количества несоответствий и, следовательно, себестоимости продукции за счёт сокращения потерь;

3) заказчику выдается актуальная и понятная информация о дате выпуска продукции. Сократились сроки производства.



SUMITOMO ELECTRIC

Ingenious Dynamics

Sumitomo Electric это пионер и мировой лидер в производстве оптического волокна. Оптические волокна производятся методом VAD с 1984 года.



- Низкое затухание в широком диапазоне, PureBand® - одномодовое оптическое волокно с низким пиком воды (ITU-T G.652D)
- Доступ к сети, включая «последнюю милю», приложения для FTTH PureAccess® - Одномодовое волокно нечувствительное к изгибу (G.657.A1)
- Сети передачи на большие расстояния, DWDM. PureGuide-LA® - Одномодовое волокно с ненулевой смещенной дисперсией (G.655D)
- Сверхдальняя передача информации. PureAdvance® - Одномодовое волокно со сверхнизким затуханием (ITU-T G.652)

Свяжитесь с нами:

По вопросам, связанным с оптическим волокном Sumitomo Electric
ООО «САММИТ», Санкт-Петербург, Россия. Тел. +7 812 610 59 69 www.summitfiber.ru



Sumitomo Electric Europe Ltd
220 Centennial Park Centennial Avenue
Elstree, Herts WD6 3SL, UK
<http://www.sumiectric.com/>

По вопросам сварок оптического волокна
ООО "Вэлком Трейдинг"
107497, Москва, Иркутская ул., д. 11/17
Тел. +7-495-504-08-65 Факс: +7-495-504-08-62
E-mail: info@velcom-t.ru Web: www.velcom-t.ru