

О НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ В БУРЕНИИ

В.М. ПРОХОРОВ

Б.Ф. ДАВЛЯТОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

начальник центра технического диагностирования и экспертного обследования (ЦТДиЭО), ООО «ОЗНПО»
заведующий лабораторией неразрушающих методов контроля (ЛНМК)оборудования», ООО «ОЗНПО»

Октябрьский
e-mail: oznpo_ctd@mail.ru

Неразрушающий контроль в бурении, дефектоскопия элементов телеметрической аппаратуры.

В этой статье мы продолжаем тему неразрушающего контроля в бурении и хотим поделиться накопившимся опытом по использованию неразрушающих методов контроля при техническом диагностировании элементов телеметрической аппаратуры в бурении.

В процессе бурения, учитывая достаточно сложный профиль ствола скважины, должен поддерживаться высокий уровень работоспособности бурового инструмента. Особенно это требование предъявляется к системе телеметрической аппаратуры, так как любая поломка одного из элементов приводит не только к осложнению процесса бурения, но и учитывая достаточно большую стоимость аппаратуры, приведёт к дополнительным высоким материальным издержкам.

Поэтому, наверно, в последнее время больше стало поступать заказов на проведение неразрушающего контроля инструмента от телеметрической аппаратуры. Такие фирмы, как ООО ННПК «ЭХО», ООО НПФ «АМК Горизонт», ООО НПФ «ВНИИГИС-ЗТК», ООО «Серафимовское УПКРС», ООО «АНЕГА-Бурение» и др., которые специализированы на контроле проводки скважины с применением телеметрической аппаратуры, постоянно пользуются нашими услугами.

Надо сказать, что элементы телеметрической аппаратуры очень разнообразны по своей конструкции и назначению. Сюда входят различные переводники, разделители, удлинители, переходники и др. И все они в процессе работы бурильного инструмента испытывают большие нагрузки. Поэтому наше участие с применением дефектоскопии можно разделить на три этапа.

Первый этап – это контроль при изготовлении элементов, начиная с выбора заготовок. В металлических заготовках, из которых изготавливаются элементы телеметрической аппаратуры, встречаются дефекты, которые отличаются по размерам и расположению, а также по природе и происхождению. Они могут образовываться в процессе плавки и литья (раковины, поры, горячие трещины, неслитины и др.), обработки давлением (поверхностные и подповерхностные трещины, расслоения и др.).

На рис.1 мы постарались показать дефекты в заготовках, которые мы

обнаружили перед началом технологического процесса по изготовлению различных элементов. Как видно из рисунка, дефекты просматриваются в основном визуально, расположенные на поверхности. Но кроме того нами практикуется делать контрольный поперечный разрез на заготовке, где с помощью визуального и магнитопорошкового метода контролируется всё сечение заготовки. Такой процесс показан на рис. 2, где видны выявленные дефекты в поперечном сечении.

Второй этап контроля – это контроль уже изготовленных элементов, так как при механической, химико-термической обработке и сварке могут возникать дефекты (термические и шлифовочные трещины, непровары, поры и др.)

Примеры встречающихся дефектов при контроле после изготовления элементов показаны на рис.3.

Третий этап контроля – это контроль уже в процессе эксплуатации, который непосредственно проводится на ▶

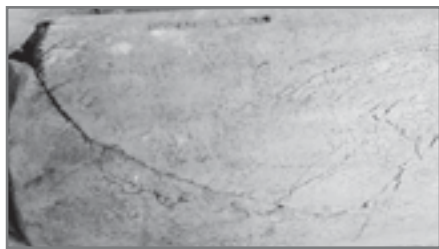
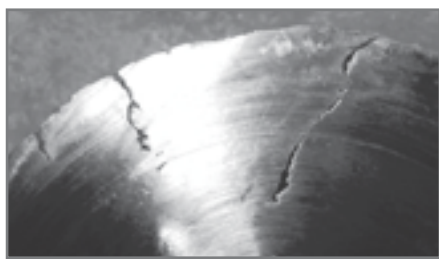


Рис. 1 Примеры дефектов, встречающихся в заготовках

Вид операции контроля	Вид дефекта	Метод неразрушающего контроля				
		ВИК*	УК	МК	ПВК	ВК
Входной контроль заготовок	Трещины ковочные и штамповочные	-**	+	+	+	+
	Флокены	-	+	+	-	-
	Волосовины	-	-	+	-	-
	Расслоения	-	+	-	-	-
	Рванины	+	+	-	+	+
	Завороты корки	+	-	+	+	-
Изготовление	Плены	+	-	-	-	-
	Трещины закалочные и шлифовочные	-	+	+	+	+
	Рванины	+	+	-	+	+
	Риски	+	-	-	-	-
Эксплуатация	Износ	+	+	-	-	-
	Разнотолщинность и разностенность (размыв)	-	+	-	-	-
	Коррозия	+	+	-	-	-
	Трещины усталостные	-	+	-	-	-
	Расслоения	-	+	-	-	-

* ВИК – визуальный и измерительный контроль;
УК – ультразвуковой контроль (дефектоскопия и толщинометрия);
МК – магнитный контроль (магнитопорошковая дефектоскопия и магнитная структуроскопия);
ПВК – капиллярный контроль;
ВК – вихретоковый контроль;
** – плохая или слабая выявляемость дефектов;
+ – хорошая выявляемость дефектов.

Табл. 1

буровых или на скважинах после определённых часов наработки оборудования. Ведь в процессе тяжёлых условий эксплуатации элементов телеметрической аппаратуры в них могут возникать усталостные трещины, коррозионные поражения и другие дефекты.

Далее хотелось остановиться уже на самой технологии проведения дефектоскопии описанных выше элементов. Отсутствие нормативной документации по проведению неразрушающего контроля элементов телеметрической аппаратуры (переводники, разделители, удлинители, кожухи генераторов, переходники и др.), ставят работу по дефектоскопии в затруднительную ситуацию. Перед специалистом неразрушающего контроля стоит задача: какой метод контроля применить, какую техническую и нормативную документацию использовать и как проводить отбраковку?

Поэтому, на основании практического опыта, нами составлена справочная таблица (табл. 1), где показаны виды дефектов и их выявляемость при входном контроле, изготовлении и эксплуатации элементов телеметрической аппаратуры различными методами неразрушающего контроля.

Для всех указанных дефектов характерен один общий признак – они вызывают

изменение физических характеристик материала. Дефекты и включения в металле создают при деформировании местное изменение средних напряжений в сторону их увеличения и отрицательно сказываются на упругих и пластических свойствах, а также на усталостной прочности металла.

Рассмотрев и изучив эти факторы, мы можем дать оценку тому или иному дефекту, обнаруженному при неразрушающем контроле оборудования и выдать заключение о годности к эксплуатации.

Как видно из таблицы 1, выявляемость дефектов методами неразрушающего контроля при дефектоскопии элементов телеметрической аппаратуры, наиболее эффективна при ультразвуковом и вихретоковом контроле и менее эффективна при магнитном и капиллярном контроле. Но из-за ряда особенностей конструкции элементов телеметрической аппаратуры, применение того или иного метода контроля выбирается индивидуально. Ряд деталей бурового телеметрического оборудования имеет сложную форму, вследствие чего ультразвуковой контроль затруднителен (рис.4) Такие детали проверяются на наличие дефектов с использованием

других методов, таких как магнитный, капиллярный и вихретоковый.

Однако, как показывает наш опыт, при обследовании элементов бурового телеметрического оборудования и инструмента существует ряд ситуаций, когда использование одного из вышеупомянутых методов обязателен:

1. для подтверждения, например, микротрещин, обнаруженных ультразвуковым методом контроля;
2. для различения ложных и истинных дефектов при магнитной дефектоскопии;
3. если необходимо подтвердить выявленный дефект разрезкой с последующей проверкой одним из методов (рис.2);
4. для контроля деталей сложной конфигурации, в том числе редко встречающихся (рис.4);
5. для контроля деталей из неферромагнитных материалов, например, элементов ЛБТ, разделителей, удлинителей, переводников.

Очень часто необходимо применение комплекса методов. Это сочетание методов повышает надёжность контроля, так как при этом обнаруживаются не только поверхностные, но и внутренние дефекты детали. ►

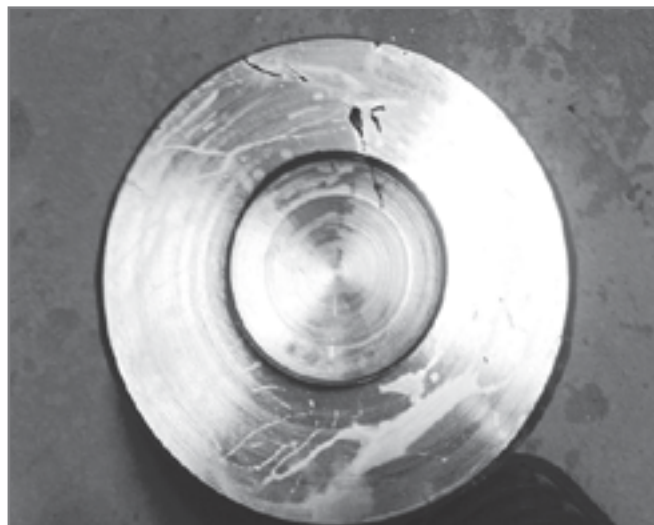
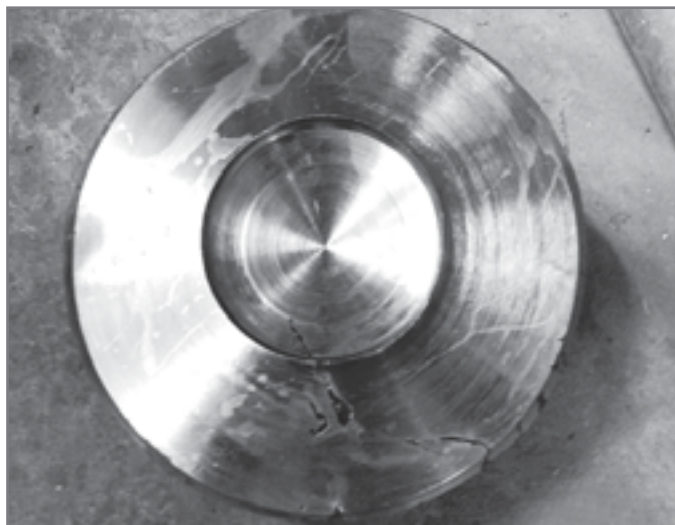


Рис. 2 Внутренние дефекты в заготовках в поперечном сечении

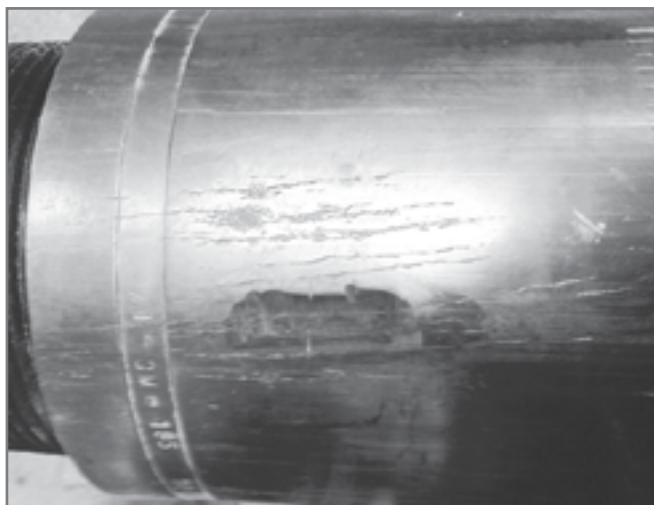
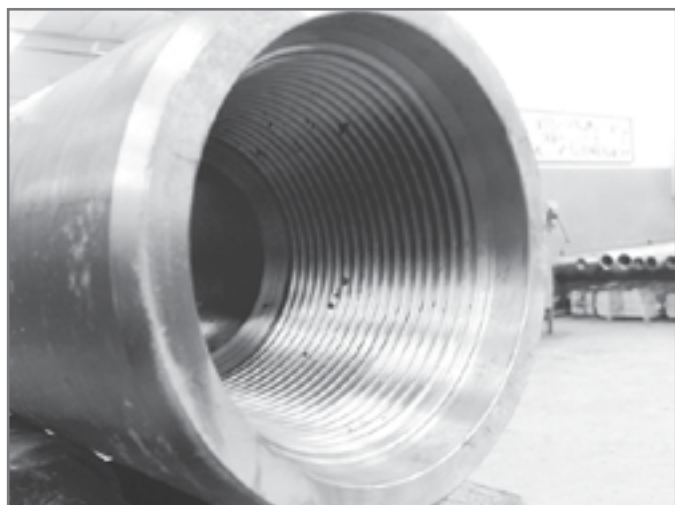


Рис. 3 Дефекты, выявленные после изготовления элементов телеметрической аппаратуры

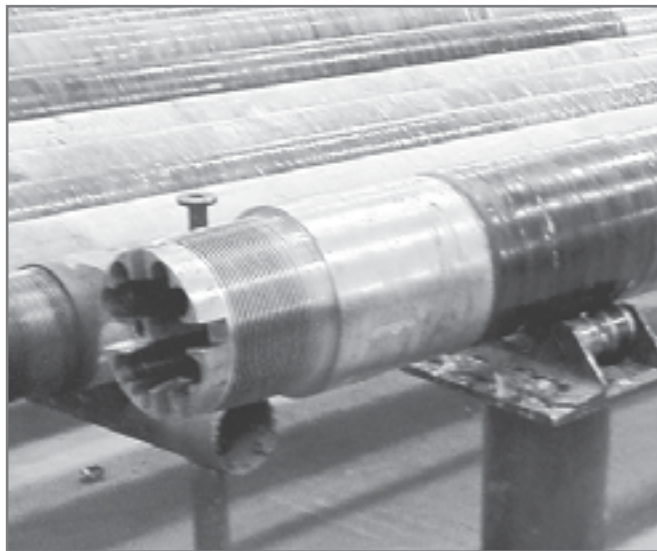
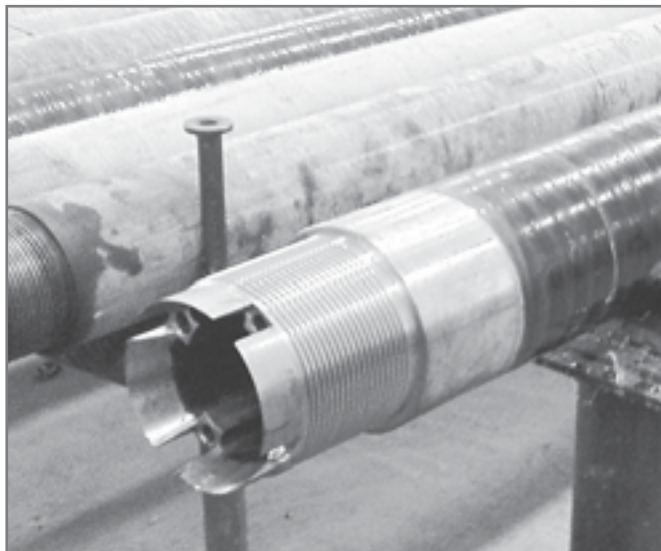


Рис. 4

В заключении этой темы хотелось бы подвести итог вышесказанному и сделать выводы:

1. Тяжёлые условия эксплуатации телеметрической аппаратуры заставляют обязательно проводить неразрушающий контроль её элементов, в результате которого обнаруживаются детали и узлы с опасными дефектами и тем самым предупреждаются аварии;
2. Надёжность эксплуатации элементов телеметрической аппаратуры можно получить только с применением неразрушающих методов контроля в условиях максимальной доступности к деталям, а также проверяя элементы

начиная с входного контроля, их изготовления до периодической проверки в процессе эксплуатации;

3. Считаем необходимым вести учёт работы телеметрической аппаратуры с целью определения периодичности проведения неразрушающими методами контроля;
4. Практический опыт показывает, что качество проведения контроля можно достичь с использованием методов неразрушающего контроля в комплексе. ■

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Прохоров В.М., Давлятов Б.Ф. «О неразрушающем контроле при дефектоскопии

бурильных труб». Журнал «Наш регион», Ростехнадзор, г. Уфа, №1,2 2006 г.

2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. – М.: Наука, 1972.
3. Шелихов Г.С. Магнитопорошковая дефектоскопия деталей и узлов: Практическое пособие / Г. С. Шелихов; Под ред. В.Н. Лозовского.- М., 1995.- 224 с.
4. Базелин С.А. От чего и как разрушаются металлы. – М.: Просвещение, 1985.
5. Субботин С.С., Михайленко В.И. Дефектоскопия нефтяного оборудования и инструмента при эксплуатации. – М.: Недра, 1981.- 213 с.



г. УФА



25-28
мая

XVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ГАЗ. НЕФТЬ ТЕХНОЛОГИИ-2010

БВК БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ

БАШКОРТОСТАН

Генеральный партнер:
БашИнвест

ОРГКОМИТЕТ: (347) 253 11 01, 253 38 00, 253 14 34
gasoil@bvkexpo.ru, www.bvkexpo.ru