

1. Венгринович, В.Л. К вопросу о толщине информативного слоя при магнитошумовой структуроскопии/В.Л. Венгринович, В.П. Якунин, С.Д. Леготин, В.Л. Бусько // Дефектоскопия, 1986. – №2, –С. 89–93.

2. Бусько, В.Н. Возможность контроля методом магнитных шумов деградации металла в результате поверхностного изнашивания/В.Н. Бусько, В.Л. Венгринович, А.Г. Довгялло и др. // Химическая техника, 2007, –№ 7. – С. 46–48.

УДК 621.385

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ДЕГРАДАЦИИ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ ПОЛЕВОЙ МЕТАЛЛОГРАФИИ**

А.Ф. Ильющенко, д-р техн. наук, проф., член-кор.,  
И.В. Фомихина, канд. техн. наук, Л.В. Маркова, канд. техн. наук  
ГНУ «Институт порошковой металлургии» НАН Беларуси  
(г. Минск, Республика Беларусь)

**Введение.** В настоящее время большое внимание уделяется остаточному ресурсу работы металлических конструкций, работающих в условиях термических, механических и химических воздействий.

Исследуются структура, механическая прочность, процессы старения, происходящие при эксплуатации [1]. Отмечается, что процессы старения сопровождаются повышением временного сопротивления, твердости, снижением пластичности и вязкости. Ухудшение механических свойств обуславливается структурными и фазовыми превращениями в материалах.

Актуальность данной работы заключается в изучении деградации структурно–механического состояния металлических конструкций, в том числе сварных соединений, под действием условий эксплуатации с выработкой критериев деградации структуры методом полевой металлографии.

В работе рассматриваются вопросы выявления деградации структурно–механического состояния металлических конструкций, процессы старения, определяется влияние старения на ухудшение свойств металлических конструкций.

Целью работы является определение критериев деградации структуры металлоконструкций в условиях химических и физических воздействий методом полевой металлографии.

**Материал и методика исследования.** Разработка критериев деградации структуры с использованием методики полевой металлографии осуществлялась на металлических конструкциях машиностроения и перерабатывающей промышленности предприятий Республики Беларусь: реакторах установок «Риформинг–3» ОАО «Нафтан»; сосудах для хранения масла и нефти ОАО «Цен-

троэнергомонтаж»; резервуарах и регенераторе жидкого азота ОАО «Гродно Азот».

Диагностика деградации структуры и свойств металлических конструкций проводилась на разработанном комплекте оборудования для полевой металлографии, состоящем из устройств для пробоподготовки поверхности объектов, портативного микроскопа «Portamet» фирмы «Buehler» Швейцария для исследования структуры, твердомера переносного портативного ТПЦ-4 для измерения твердости по ГОСТ 22761-77.

**Результаты исследования.** В результате проведенных исследований состояния металлических конструкций в соответствии с ГОСТ 5640-68, ГОСТ 5639-82, ГОСТ 8233-56, Шкалой Всесоюзного теплотехнического института (г. Москва) были разработаны критерии деградации структуры под действием нагрузок и коррозионной среды, включающие следующие факторы:

1. Присутствие неметаллических оксидных, силикатных, нитридных, сульфидных включений 2 – 5 баллов;
2. Наличие карбидной сетки более 3 балла, карбидной ликвации;
3. Дефекты сварных соединений – твердые включения, непровары, несплавления, трещины, полости;
4. Сфероидизацию перлита более 3 балла и графитизацию перлита;
5. Разнозернистость, увеличение размера зерна больше 7 балла;
6. Образование бейнита при отпуске и видманштетта при перегреве в углеродистых конструкционных сталях;
7. Выпадение хрупкой сигма-фазы при циклических нагрузках в области нагрева – охлаждения; мартенсита – при низких температурах эксплуатации в аустенитных нержавеющих сталях;
8. Питтинговые разъедания и межкристаллитная коррозия.

Определено, что при неразрушающем методе контроля твердость является наиболее чувствительной механической характеристикой, характеризующей степень деградации прочностных свойств конструкций в процессе эксплуатации. Критерии деградации структуры и твердость позволяют определить остаточный ресурс работы оборудования в процессе его эксплуатации.

### **Литература**

1. Деформационное старение стали / В.К. Бабич, Ю.П. Гуль, И.Е. Долженко, – Москва: Металлургия, 1992. –320 с.

УДК 620.179.14

## **О ВОЗМОЖНОСТЯХ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ УГЛЕРОДА В СТАЛЯХ МАГНИТОДИНАМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

В.Р. Чурило, канд. техн. наук, В.И. Шарандо, канд. техн. наук  
ГНУ «Институт прикладной физики НАН Беларуси»