

Министерство образования Республики Беларусь
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 620.193
620.193:669.018.8
621.791.01
№ ГР 20131894
Инв. №

УТВЕРЖДАЮ
Проректор УО «ПГУ»
по научной работе

_____ Д.О. Глухов
«_____» _____ 2014 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Провести исследования и выполнить подбор
новых коррозионно-стойких (высоколегированных) сталей
и неметаллических материалов для работы в различных
агрессивных средах СОФ 4 РУ ОАО «Беларуськалий»
(ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ)

Руководитель темы
заведующий кафедрой химической
техники и охраны труда, к.т.н.

_____ А.В. Митинов

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы Заведующий кафедрой химической техники и охраны труда, к.т.н.	_____	А.В. Митинов (разделы 1, 2, 3, 4, 5)
Ведущий инженер НИСа	_____	В.Е. Котов (разделы 2, 3, 4, 5)
Ст. преподаватель кафедры технологии конструкционных материалов, м.т.н.	_____	Н.В. Соколова (разделы 3)
Доцент кафедры технологии конструкционных материалов, к.т.н.	_____	О.П. Штемпель (разделы 1)
Ведущий инженер НИСа, м.т.н.	_____	Т.Ю. Мишина (разделы 4)
Нормоконтроль	_____	В.Ф. Кулеш

Содержание	Стр.
Введение	5
1 Обзор литературы по проблеме защиты оборудования от коррозии в растворах хлоридов	6
2 Методики выполнения исследований	25
3 Результаты исследований и их обсуждение	29
4 Рекомендации по материальному исполнению и сварке оборудования СОФ 4РУ	50
5 Практическое опробование рекомендаций по материальному исполнению, сварке и послесварочной обработке деталей оборудования СОФ 4РУ	67
Заключение	75
Список использованных источников	76

РЕФЕРАТ

Отчет 79 с., 13 табл., 19 рис., 60 источников.

Ключевые слова: КОРРОЗИЯ, ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫЕ КОРРОЗИОННО-СТОЙКИЕ СТАЛИ, РАСТВОРЫ ХЛОРИДОВ.

Объектом исследования являются оборудование сильвинитовой обогатительной фабрики четвертого рудоуправления ОАО «Беларуськалий».

Цель работы: определение причин ускоренного коррозионного повреждения оборудования, изготовленного из коррозионно-стойкой стали, разработка мероприятий по увеличению ресурса безотказной эксплуатации оборудования.

В отчете приведены методики и результаты обследования оборудования фабрики с применением неразрушающих методов контроля. Определены причины коррозионного повреждения. Разработаны рекомендации по улучшению технического состояния оборудования, выбору материалов и методам защиты металлоконструкций.

Список использованных источников

1. Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств. Москва, «Химия» 1975.
2. Жук Н.П., Курс теории коррозии и защиты металлов: для металлургических специальностей вузов: М.: Металлургия, 1976.
3. Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии: М.: Физматлит, 2002.
4. Неверов А.С., Родченко Д.А., Цырлин М.И. Коррозия и защита материалов: Минск, Высшая школа, 2007.
5. Фокин М.Н., Емельянов Ю.В. Защитные покрытия в химической промышленности: М.Химия, 1981.
6. Улиг Г.Г., Ревя Р.У. Коррозия и борьба с ней: Введение в коррозионную науку и технику: Л.: Химия, 1989.
7. Клинов И.Я. Коррозия химической аппаратуры и коррозионно-стойкие материалы: М., Машиностроение, 1967.
8. Химическое оборудование в коррозионно-стойком исполнении: справочник. М., Машиностроение, 1970.
9. Скорчелетти В.В., Теоретические основы коррозии металлов: Л., Химия, 1973.
10. Лайнер В.И. Защитные покрытия металлов: М., Металлургия, 1974.
11. Кеше Г. Коррозия металлов. Физико-химические принципы и актуальные проблемы М.: Металлургия, 1984.
12. Гольдштейн М.И., Грачев С.В., Векслер Ю.Г. Специальные стали: М.: Металлургия, 1985.–408 с.
13. Малахов А.И., Жуков А.П. Основы металловедения и теории коррозии: М.: Высшая школа, 1978.–192с.
14. Новые материалы: Под ред. Ю.С. Карабасова–М: «МИСИС»–2002–736 с.
15. Ю.М. Лахтин Металловедение и термическая обработка металлов. М:

- Металлургия, 1983.–360 с.
16. Сорокин В.Г. Марочник сталей и сплавов: М:Металлургия, 1989.–640 с.
 17. ГОСТ 9.005 Допустимые и недопустимые контакты металлов. Общие требования.
 18. ГОСТ 5632 Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки.
 19. ГОСТ 5272 Коррозия металлов. Термины.
 20. ГОСТ 9.908 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости.
 21. ГОСТ 13819 Металлы и сплавы. Десятибальная шкала коррозионной стойкости.
 22. Морская коррозия Справочник, пер. с англ., М., 1983.
 23. Зафийовский Ю.М. Коррозионная усталость аустенитных хромоникелевых сталей в горячих растворах хлоридов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Львов, 1984.
 24. Герасимов В.В., Герасимова В.В. Коррозионное растрескивание аустенитных нержавеющей сталей. М.: Metallurgy, 1976, 176с.
 25. Назаров А.А. Механизм коррозии под напряжением стали типа Х18Н10 в растворах хлоридов. Защита металлов, 1982, 18, №2, с. 212-216
 26. Томашов Н.Д. О природе коррозионного растрескивания нержавеющей сталей в хлоридных растворах. Защита металлов, 1981, 17, № 4, с. 414-419.
 27. Режим доступа <http://www.mechanicalmetals.com/data-sheets/stainless-steel-alloy/>
 28. Режим доступа <http://www.penflex.com/chloride-chlorine-levels-and-stainless-steel-alloy-selection/>
 29. Режим доступа <http://www.corrozii.net/korroz/biblioteka/control-of-paint-work/387/>
 31. Режим доступа <http://www.rezmet.ru>.
 32. Режим доступа <http://www.plastres.ru>.
 33. Режим доступа <http://www.chemtank.ru>.
 34. ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия.

35. ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий.
36. ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
37. ГОСТ 4986-79 Лента холоднокатаная из коррозионнотойкой и жаропрочной стали. Технические условия.
38. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая аварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
39. ГОСТ 5632-72. Стали высоколегированные и сплавы коррозионнотойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки и технические требования.
40. ГОСТ 5582-75 Прокат тонколистовой коррозионнотойкий, жаростойкий и жаропрочный. Технические условия.
41. ГОСТ 5949-75 Сталь сортовая и калиброванная коррозионнотойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия.
42. ГОСТ 7350-77 Сталь толстолистовая коррозионнотойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия.
43. ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
44. ГОСТ 9087-81 Флюс сварочный плавный. Технические условия.
45. ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация, размеры и общие технические требования.
46. ГОСТ 9940-81 Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионнотойкой стали. Технические условия.
47. ГОСТ 9941-81 Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионнотойкой стали. Технические условия.
48. ГОСТ 10052-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы.
49. ГОСТ 10157-79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия.
50. ГОСТ 10885-85 Сталь листовая горячекатаная двухслойная коррозионнотойкая. Технические условия.
51. ГОСТ 11533-75. Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
52. ГОСТ 11534-75. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

53. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
54. ГОСТ 15164-78. Электрошлаковая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
55. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
56. ГОСТ 16098-80 Соединения сварные из двухслойной коррозионностойкой стали. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
57. ГОСТ 23949-80 Электроды вольфрамовые сварочные неплавящиеся. Технические условия.
58. ОСТ 26-01-82-77 Сварка в химическом машиностроении. М.: НИИхиммаш.
59. РТМ 26-44-82. Термическая обработка нефтехимической аппаратуры и ее элементов. Волгоград: ВНИИПТхимнефтеаппаратуры.
60. РТМ 26-298-78. Сосуды и аппараты сварные стальные. Соединения из разнородных сталей. Волгоград; ВНИИПТхимнефтеаппаратуры.