

Е.К. Березин, С.Ю. Ефремов
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ЧЕРПАКОВОЙ ЦЕПИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ ASM 4025

Ключевые слова: износ, черпаковый земснаряд, наплавка, восстановление.

В работе изложены результаты опытной эксплуатации пальцев черпаковой цепи, восстановленных методом наплавки порошковой проволоки.

Эффективность работы речного технического флота в навигационный период эксплуатации во многом определяется состоянием водных путей, для поддержания которого необходимо выполнение большого объема дноуглубительных работ, сопровождающихся значительным износом всех рабочих органов машин, особенно от их взаимодействия с грунтами разной природы – песок, гравий, глина, монолит – камень и т.п., уголь, полезные ископаемые.

Основу дноуглубительного флота России составляет землесосы и многочерпаковые снаряды. Первые используются для извлечения легких наносных грунтов, вторые – для разработки тяжелых [3].

Объектами повышенного износа многочерпаковых машин являются [1, 2, 4]:

- рабочие поверхности полозьев черпаков при трении на верхнем и нижнем черпаковых барабанах, а также на скатах;
- поверхности катушек на скатах из-за движения черпаков;
- рабочие грани верхнего и нижнего черпаковых барабанов при прохождении черпаковой цепи через барабаны;
- поверхности отверстий в проушинах черпаков в результате трения в сочленениях «палец – втулка»; поверхности пальцев; внутренние поверхности втулок; стенки грунтового колодца, рабочие поверхности грунтового клапана, погрузочных лотков и другие, связанные с движением грунта (рис. 1)



Рис. 1. Изношенные пальцы черпаковой цепи

В течение навигации суда периодически выводятся из эксплуатации для ремонта этих узлов. При этом ремонтные простои составляют более 20% рабочего времени и существенно снижают эффективность их использования.

С целью повышения надежности работы земснарядов для дноуглубительных, добычных снарядов разрабатывались и реализовывались множество разнообразных приемов, имеющих целью увеличение долговечности деталей и узлов [1, 5], а именно:

- конструктивные изменения в технологическом оборудовании земснарядов, способствующие нормальной работе в заданном режиме;

- использование различных марок сталей с повышенными механическими и триботехническими свойствами;
- технологические методы упрочнения контактирующих рабочих поверхностей;
- различные способы наплавки рабочих поверхностей специальными электродами, особенно для быстроизнашивающихся деталей;
- использование неметаллических материалов;
- установка на изнашиваемые поверхности биметаллических пластин с верхним рабочим слоем из высококачественного, но плохо свариваемого материала и нижним слоем из обычной свариваемой стали;
- совершенствование технологии изготовления деталей.

Все методы ремонта для увеличения долговечности быстроизнашивающихся деталей должны удовлетворять следующим требованиям: использование материалов, обладающие высокой технологичностью в получении заготовок и механической обработке деталей, придание комплекса необходимых механических свойств и высокую износостойкость материалам деталей; иметь приемлемую стоимость.

Установлено, что износостойкость различных материалов зависит от соотношения твердости пар: абразивных зерен H_a и твердости материала H_m , которое называется коэффициентом твердости $k_{ТВ} = H_m/H_a$. При $k_{ТВ} = 0,6$ механическое (абразивное) разрушение поверхности происходит сравнительно легко. При значении $k_{ТВ} = (1 \dots 1,5)$ износостойкость повышается от конечной величины до бесконечности [6]. Дальнейшее повышение значений $k_{ТВ}$ приводит к возрастанию сопротивляемости металла действию абразива.

Для черпаковой цепи, соотношение твердости «втулка – палец» равно $k_{ТВ} = H_{\text{втулка}}/H_{\text{палец}} = 1,4$.

Исходя из этого, было принято решение о восстановлении изношенных пальцев из стали 110Г13Л методом наплавки износостойкого материала.

Восстановление пальцев черпаковой цепи производилось наплавкой порошковой проволокой марки ASM 4025 [7] производства ООО «Автоспецмаш» (рис. 2).



Рис. 2. Пальцы черпаковой цепи после наплавки

Перед наплавкой производилась механическая обработка пальцев инструментом, оснащенным твердосплавными пластинами SNMG 12 04 08-XMR GC 15 фирмы Sandvik Coromant (рис. 3)



Рис. 3. Механическая обработка пальцев

Восстановленные пальцы отработали одну навигацию на черпаковом земснаряде проекта Р32. Результаты испытаний показали, что износостойкость восстановленных деталей не уступает пальцам из стали 110Г13Л.

Список литературы:

- [1] Аристов Ю.К. Ремонт оборудования речных дноуглубительных снарядов. – М.: Транспорт, 1970.
- [2] Белоусов А.Р. Изменение геометрии цепной линии в процессе резания грунта // Труды ЛИВТ. – Ч. 3. Водные пути и изыскания. – Л., 1973. – С. 80–87.
- [3] Иванов В.А., Лукин Н.В., Разживин С.Н. Суда технического флота. – М.: Транспорт, 1982. – 366 с.
- [4] Картышев А.В., Пенкин Н.С., Погодаев Л.И. Износостойкость деталей земснарядов. – Л.: Машиностроение, 1972. – 152 с.
- [5] Лейнарчук Е.И. Электродуговапя наплавка деталей при абразивном и гидроабразивном износе. – Киев: Наукова думка, 1985. – 160 с.
- [6] Тененбаум М.М. Сопротивление абразивному изнашиванию. – М.: Машиностроение, 1976. – 272 с.
- [7] Электронный ресурс <http://www.asm-swm.com/index.php?name=pages&op=view&id=1>

В.В. Глебов, В.Г. Пушин, В.М. Блинов
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СТАЛИ 08Х17Н6Т

Ключевые слова: сталь 08Х17Н6Т, структура, физико-механические свойства, аустенит, мартенсит.

Методами просвечивающей электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа изучено влияние термообработки на фазовый состав, структуру и механические свойства стали 08Х17Н6Т.

Сталь 08Х17Н6Т применяется при изготовлении крыльевых устройств и гребных валов судов с динамическими принципами поддержания, эксплуатирующихся в морских условиях [1]. Часто она используется взамен стали 09Х17Н7Ю, поскольку является более технологичной при горячем переделе (содержит меньше δ -феррита) и про-