

ЛИТЕЙНОЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

УДК 621.74

DOI: 10.35211/1990-5297-2025-7-302-93-95

С. Н. Цурихин, А. И. Лебедев, А. Д. Снеговой, Д. М. Кленов

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОРПУСА ПЛАШЕК ПРЕВЕНТОРОВ НЕФТЯНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОШЛАКОВЫМ ЛИТЬЕМ

Волгоградский государственный технический университет

e-mail: madgestic@yandex.ru

Работа посвящена восстановлению корпуса плашек превенторов нефтяного оборудования электрошлаковым литием. Показано, что восстановление корпуса плашек превенторов нефтяного оборудования электрошлаковым литием позволяет: повысить качество восстановленных корпусов плашек превенторов; сократить предварительные операции по подготовке изделия к его восстановлению; сэкономить время и средства на предварительный подогрев.

Ключевые слова: электрошлаковое литье, плашка превентора, технология

S. N. Tsurikhin, A. I. Lebedev, A. D. Snegovoy, D. M. Klenov

RESTORATION OF THE HOUSING OF THE PREVENTER PLATES PETROLEUM EQUIPMENT BY ELECTROSLAG CASTING

Volgograd State Technical University

The work is devoted to the restoration of the casing of the preventer dies of oil equipment by electroslag casting. It is shown that the restoration of the casing of the preventer dies of oil equipment by electroslag casting allows: to improve the quality of the restored casing of the preventer dies; to reduce the preliminary operations for preparing the product for its restoration; to save time and money on preheating.

Keywords: electroslag casting, preventer die, technology

Введение

Изготавливаемые из углеродистых легированных термически упрочненных сталей (40Х13, 30ХН2МА) плашки для превентора нефтебурового оборудования, и запорные устройства шибера подвергаются интенсивному гидроабразивному износу [1]. Рабочая среда – это буровой раствор, пластовая вода, газ, газоконденсат, нефть или их смеси. Недостаточная износостойкость деталей снижает работоспособность узлов буровых установок.

На ремонтных предприятиях изношенные объекты восстанавливают ручной дуговой наплавкой покрытыми электродами, что не обеспечивает достаточной эффективности по причине малой производительности и низкого качества наплавленного металла.

Технология механизированной дуговой наплавки включает предварительную приварку формирующей оснастки и подогрев изделий до

температуры 250 °С. Формирование валиков износостойкого сплава последовательно наплавляемых на горячую поверхность изделий, что является трудозатратным процессом [2].

Шлаковая ванна при электрошлаковом литье обуславливает ряд особенностей, выгодно отличающих ее от других способов восстановления [3, 4]. Прежде всего, это максимальная производительность, нередко превышающая 100 кг/ч, и высокое качество металла.

Целью работы является предложение рационального способа для восстановления корпуса плашек превенторов нефтяного оборудования.

Технология восстановления плашки превенторов нефтяного оборудования электрошлаковым литием предусматривает применение медного водоохлаждаемого кристаллизатора (рис. 1), также возможно фасонное электрошлаковое литье с накоплением жидкого металла в тигле и его заливкой в литейную форму [5].

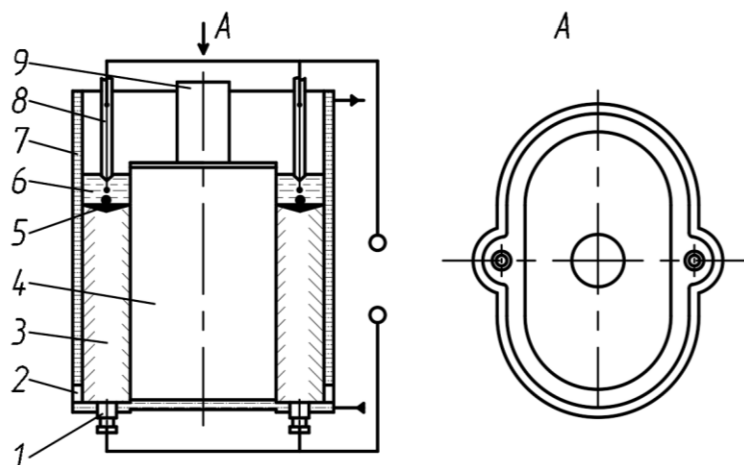


Рис. 1. Схема электрошлакового литья с применением кристаллизатора:
1 – заправка; 2 – проставка; 3 – наплавленный металл; 4 – плашка превентора;
5 – металлическая ванна; 6 – шлак; 7 – кристаллизатор; 8 – электроды; 9 – металлический упор

На первом этапе предусмотрено предварительное закрытие имеющихся углублений в корпусе плашке превентора графитовыми вставками

ми (рис. 2, а). Второй этап механическая обработка для очистки от оставшегося абразива бурового раствора и ржавчины (рис. 2, б).



а



б

Рис. 2. Плашка с графитовыми вставками (а) и подготовленная для электрошлакового литья (б)

Третий этап представляет электрошлаковое литье, где образующееся шлаковая ванна (используется флюс ФЦ-18 для ее образования), контактируя с поверхностью корпуса плашки, расплавляет ее на незначительную глубину (2–3 мм). Осуществляется подача в шлаковую ванну электродной проволоки марки Нп-06Х15Н35Г7М6Б (табл. 1), при плавлении ее

образуется металлическая ванна, из которой кристаллизуется наплавленный металл на корпусе плашки (10–15 мм). Выбор типа наплавленного металла, стойкого в условиях газоабразивного изнашивания, для восстановления корпуса плашек превенторов нефтяного оборудования должен осуществляться с учетом эксплуатационных требований [6].

Таблица 1

Химический состав Нп-06Х15Н35Г7М6Б, %

Стандарт	C	S	P	Mn	Cr	Si	Ni	Mo	Nb
ТУ 14-1-1880-76 Fe-основа	<0.06	<0.02	<0.02	6–7.5	14–16	<0.4	34–36	6–7.5	0.8–1.2

Заключительным этапом является механическая обработка корпуса плашки превентора до регламентируемых размеров (рис. 3).



Рис. 3. Восстановленное изделие после механической обработки

Используя сущность электрошлакового литья, которая заключается в том, что плавка, транспортировка металла и заполнение формы происходит одновременно, непосредственно

в самой форме при полной изоляции от атмосферного воздействия. Это позволяет, с одной стороны, сократить время производственного цикла, а с другой – обеспечить химическую чистоту расплава.

Прогрев поверхности корпуса плашек превенторов происходит при наплавке металла под шлаковой ванной контактируемой с массивным изделием, это позволяет за счет нагрева заготовки экономить время и средства на предварительный подогрев. Остывание протекает также замедленное в отличие от технологии ручной или механизированной дуговой наплавки, где по окончании процесса требуется поддержание определенной температуры изделия.

Выбранная проволока Нп-06Х15Н35Г7М6Б обеспечивает достаточную прочность наплавленного литьем металла, при повышенной пластичности. Значительную долю в ее структуре занимает матрица, обеспечивая многократную деформацию, а для обеспечения сопротивления к изнашиванию при газоабразивной струе служат упрочняющие фазы.

Таблица 2

Варианты восстановления корпуса плашек превенторов нефтяного оборудования

Параметры сравнения	Ручная дуговая наплавка	Механизированная дуговая наплавка	Электрошлаковое литье
Форма изделия для наплавки	практически любая	практически любая	любая
Производительность наплавки, кг/ч	до 3	до 60	до 200
Производительность труда, %	30–40	70–80	90–95
Качество наплавленного металла	хорошее	высокое	высокое

Приведенные в табл. 2 сравнительные данные показывают, что экономически целесообразно использовать для восстановления корпуса плашек превенторов нефтяного оборудования электрошлаковое литье.

Выводы

Показано, что восстановление корпуса плашек превенторов нефтяного оборудования электрошлаковым литьем позволяет:

- повысить качество восстановленных корпусов плашек превенторов;
- сократить предварительные операции по подготовки изделия к его восстановлению;
- сэкономить время и средства на предварительный подогрев, за счет прогрева поверхности изделия шлаковой ванной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баграмов, Р. А. Буровые машины и комплексы / Р. А. Баграмов. – М. : Недра, 1988. – 501 с.
2. Лейначук, Е. И. Электродуговая наплавка деталей при абразивном и гидроабразивном износе / Е. И. Лейначук. – Киев : Наук. Думка, 1985. – 160 с.
3. Медовар, Б. И. Электрошлаковый металл / Б. И. Медовар, Л. М. Сткпак, Г. А. Бойко и др. – Киев : Наукова думка, 1981. – 680 с.
4. Дакуорт, У. Э. Электрошлаковый переплав / У. Э. Дакуорт, Дж. Хойл ; пер. с англ. – М. : Металлургия, 1973. – 192 с.
5. Джон-хун Ли. Электрошлаковое литье заготовок из сплавов на основе хрома / Джон-хун Ли, Е. И. Марукович, Ки-йонг Чой, А. М. Брановицкий, И. О. Сазоненко, Ю. В. Максимович // Литье и металлургия. – 2015. – № 1(78). – С. 17–22.
6. Dallahire, S. Erosion resistance of arc-sprayed coatings to iron ore at 25 and 315° C / S. Dallahire, H. Levert, J. G. Legoux // Journal of thermal spray technology. – 2001. – Vol. 10. – № 2. – С. 337-350