кольца (Л62, ЛМцС58-2-2, ЛК-80-3Л);

нж – кольца из коррозионностойкой стали (например: 25Х18), наплавочные кольца для задвижек общетехнического назначения обычно изготавливают с помощью электрода марки ЭН-25Х13-40.

Способы устранения неисправности шпинделей представлены в табл. 5.

Для наплавки изношенной поверхности шпинделя можно использовать, например, порошковую проволоку ПП-АН133 (а также 10Х14Т, 10Х17Н9С5ГТ).

Способы устранения неисправностей для остальных элементов рассмотрены в табл. 6.

Подобные таблицы помогут специалистам в выборе средств ремонта промышленных задвижек общетехнического назначения.

.Информация о среде эксплуатации, элементах модулей поверхностей задвижек, рабочих материалах, режимах, экономических показателях наносится на грани виртуального многогранника, представляющего виртуальную информационную модель.

Путем логического перебора сочетаний информационных элементов согласно алгоритму,[2,с.224], находится один или несколько наиболее оптимальных вариантов схем ТРБ. По этим схемам формируется ТРБ для восстановления элементов рабочих модулей или комплексного ремонта задвижек(рис. 3). Для сокращения сроков подготовки производства и повышения качества ремонта целесообразно комплектовать банк схем ТРБ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Базров, Б. М.* Модульная технология в машиностроении. - М.: Машиностроение, 2001. – 368с.
2. *Коган, Б. И.* Ремонт горных машин. Технология и организация. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2009. – 279 с.
3. *Гуревич, Д. Ф.* Трубопроводная арматура. Справочное пособие. – Л.: Машиностроение, 1981. – 368 с.
4. Оборудование, оснастка, технологии, документация. Пензенское конструкторское технологическое бюро арматуростроения. Ремонт трубопроводной арматуры. Каталог № 4. 1996.

Авторы статьи:

Коган
Борис Исаевич
- докт. техн. наук , проф.каф.
технологии машиностроения
КузГТУ, тел. (384-2) 39-63-75
E-mail: tms@kuzstu.ru

Суховольский
Александр Алексеевич
-студент группы ГЭц – 061
КузГТУ, тел. 8-950-579-18-21
E-mail: kurjer_pochty@mail.ru

УДК 622.002.5.001.62

Б. И. Коган

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА Р ЕМОНТА КОВШЕЙ ЭКСКАВАТОРОВ

Рабочие органы экскаваторов, ковши, рис. 1, представляют сварные сложнонагружаемые конструкции, испытывающие воздействия ударных, истирающих, деформирующих сил, в значительной мере определяющих их надежность, время простоев в ремонте и затраты на ремонт.

В табл. 1 указаны технические требования к дефектам и ремонту ковшей 10 м^3.

На базе производственного опыта и новых технологических разработок предлагается усовершенствованный технологический процесс ремонта и усиления корпуса ковша 10 м^3.

1 Очистить ковш от грунта, грязи с помощью пневмоимпульсных генераторов [2], рис. 2.

2 Установить ковш в положение «вверх днищем» (с помощью крана), рис. 2.

3 Вырезать изношенное днище с помощью плазменной резки, выдерживая размеры 2100±5х1500±10 мм. Аппарат « Мультиплаз 1500».

4 Подготовить свариваемые кромки, выдерживая размеры угла скоса кромки 25°±2°.

5 Зачистить свариваемые кромки пневматической шлифовальной машинкой, выдерживая размеры угла скоса кромки 25°±2°.

6 Разметить заготовку днища из листа СтЗпс, толщиной 20 мм, выдерживая размеры 2100±5х1500±5 мм.

7 Вырезать заготовку по разметке с помощью аппарата « Мультиплаз 1500».

8 Зачисть свариваемые кромки пневматической шлифовальной машинкой, выдерживая размеры угла скоса кромки 25°±2°.

9 Изготовить и установить упорные планки.

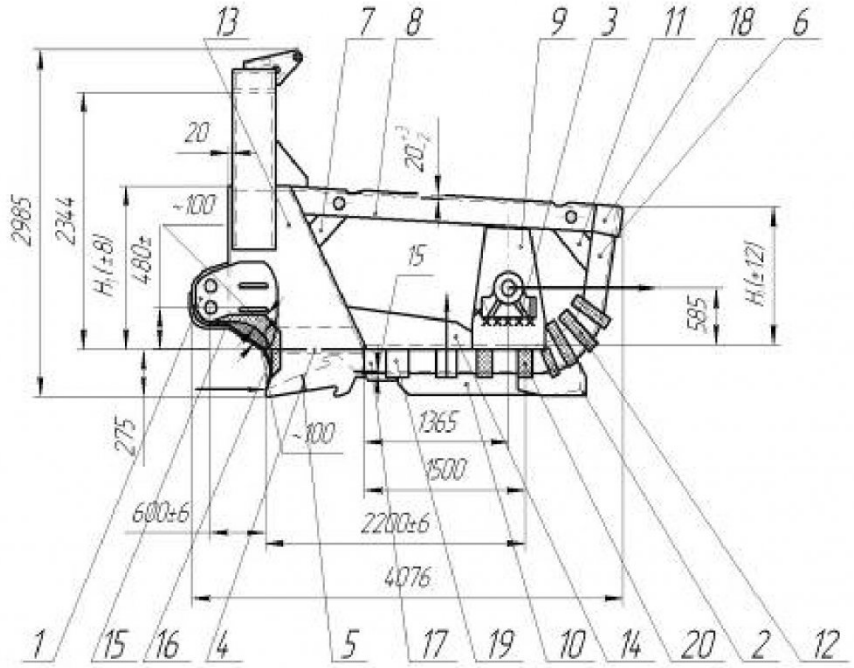

Рис. 1. Ковш ЭКГ – 10 (пример): 1 – проушина передняя правая; 2 – подошва в сборе; 3 – проушина боковая; 4 – пластина износа; 5 – козырек; 6 – козырек правый; 7 – вставка; 8 – окантовка боковая; 9 – накладка; 10 – подошва центральная; 11- вставка; 12 – колено; 13 – щека; 14 – вставка; 15 – лист; 16 – лист; 17 – уголок; 18 – окантовка угловая; 19 – накладка; 20 - накладка.

10 Установить заготовку днища по месту сварки с помощью крана.

11 Прихватить детали электродами УОНИ 13/55 диаметром 3 мм, используя инверторный сварочный источник ВД 306Ф. В месте неплотного прилегания прижать струбицой.

12 Заварить коренной шов электродами УОНИ 13/55 диаметром 3 мм, используя инверторный сварочный источник ВД 306Ф.

12.1 Требования к сварке корневого шва:

- корневой шов выполняется обратноступенчатым способом, силой сварочного тока 90 – 100 А, обратной полярности;
- длина швов равна 250-300 мм, шов выполняется без поперечных колебаний;
- зажигание дуги должно производиться на свариваемых кромках;
- обрыв дуги должен производиться на наплавленном металле шва, на расстоянии 20 - 25 мм от начала предыдущего шва;
- кратер должен быть тщательно заплавлен;
- после сварки очистить шов от шлака, произвести контроль внешним осмотром.

При обнаружении дефектов удалить с помо-

Таблица 1. Технические требования к дефектам и ремонту корпуса ковша 10 м^3.

Дефект	Технические требования
1. Трещины, вмятины, прогиб боковых стенок корпуса ковша.	Не более двух трещин длиной до 350 мм подлежат заварке. При больших дефектах лист вырезать и заменить. При трещинах свыше 200 мм установить накладки толщиной не менее толщины боковой стенки с наружной стороны. Допускаются плавные вмятины глубиной до 18 мм и не более четырех на площади 1 м^2 (на каждой стенке). При большей деформации участок листа стенки вырезать и заменить. Допускается полная замена одной стенки. Допускается общий погиб не более 35 мм. При деформации от 36 до 60 мм - править. При большей деформации лист стенки следует заменить.
2. Трещины и износ днища по толщине.	Не более двух трещин до 300 мм подлежат заварке. Трещины перекрыть снизу накладками. При больших дефектах лист вырезать и заменить. Износ допускается до 14 мм. При большем износе лист вырезать и заменить.
3. Трещины и износ задней стенки корпуса ковша по толщине. Разрывы, прогибы задней стенки корпуса ковша.	Не более двух трещин длиной до 250 мм подлежат заварке. При больших дефектах лист вырезать и заменить. Износ допускается до 14 мм. При большем износе лист вырезать и заменить. Разрыв задней стенки не допускается. Лист вырезать и заменить. Допускается, плавный прогиб стенки до 25 мм. При деформации от 26 до 40 мм - править. При большей деформации лист стенки вырезать и заменить.

щью шлифовальной машинки, при необходимости подварить с последующим контролем места сварки.

12.2 Требования к контролю в процессе сварки:

- контролировать параметры режима сварки, последовательность наложения швов;
- качество выполнения концов свариваемого шва;
- качество заварки кратера при обрыве дуги;

12.3 Требования к контролю после сварки:

- проконтролировать внешним осмотром качество сварных швов на наличие недопустимых внешних дефектов.

13 Заварить последующие швы электродами УОНИ 13/55 диаметром 5 мм, используя инверторный сварочный источник ВД 306Ф.

13.1 Требования к сварке последующих слоев:

- швы выполняются обратноступенчатым способом, силой сварочного тока 180 -200А, обратной полярности;
- длина швов равна 350-500 мм, швы выполняются без поперечных колебаний;
- зажигание дуги производится на расстоянии 20 - 25 мм от конца предыдущего;
- обрыв дуги должен производиться на наплавленном металле шва на расстоянии 20 25 мм от начала предыдущего шва;
- кратер должен быть тщательно заплавлен;
- после сварки отчистить шов от шлака, произвести контроль внешним осмотром.

При обнаружении дефектов удалить с помощью шлифовальной машинки, при необходимости подварить с последующим контролем места сварки.

13.2 Требования к контролю в процессе сварки:

- контролировать параметры режима сварки, последовательность наложения швов;
- качество выполнения концов свариваемого шва;
- качество заварки кратера при обрыве дуги;

13.3 Требования к контролю после сварки:

- проконтролировать внешним осмотром качество сварных швов на наличие недопустимых внешних дефектов.

14 Разметить заготовки полос усиления, из листа СтЗпс, толщиной 20 мм, выдерживая размеры 1500-5х200-5 мм.

15 Вырезать заготовки по разметке.

16 Зачистить свариваемые кромки от шлака пневматической шлифовальной машинкой.

17 Установить заготовки по месту сварки.

18 Прихватить детали электродами УОНИ 13/55 диаметром 3 мм, в месте неплотного прилегания детали прижать струбциной.

19 Приварить заготовки электродами УОНИ 13/55 диаметром 5 мм.

19.1 Требование к сварке швов:

- швы выполняются обратноступенчатым способом, силой сварочного тока 180 -200А обратной полярности;
- длина швов равна 350-500 мм, швы выполняются без поперечных колебаний;

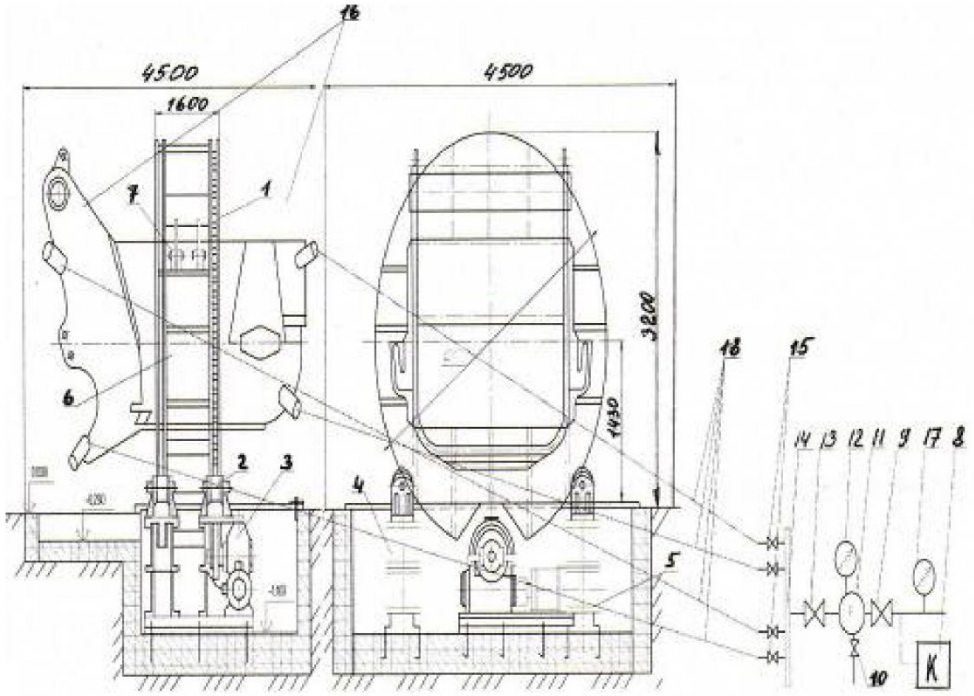

Рис. 2. Корпус ковша 10 м^3 в кантователе и схема его пневмоимпульсивной очистки. 1- цевочное колесо; 2 - роликовая опора; 3 – привод; 4 – рама роликовой опоры; 5 – рама привода; 6 – рама поворотная; 7 – зажимное устройство; 8 – компрессор; 9 – запорный вентиль; 10 – вентиль слива конденсата; 11 – ресивер; 12 – манометр; 13 – вентиль аварийной остановки системы; 14 – коллектор; 15 вентиль включения пневмоимпульсных генераторов; 16 – пневмоимпульсные генераторы; 17 – контроль давления в сети; 18 – разводка воздуха.

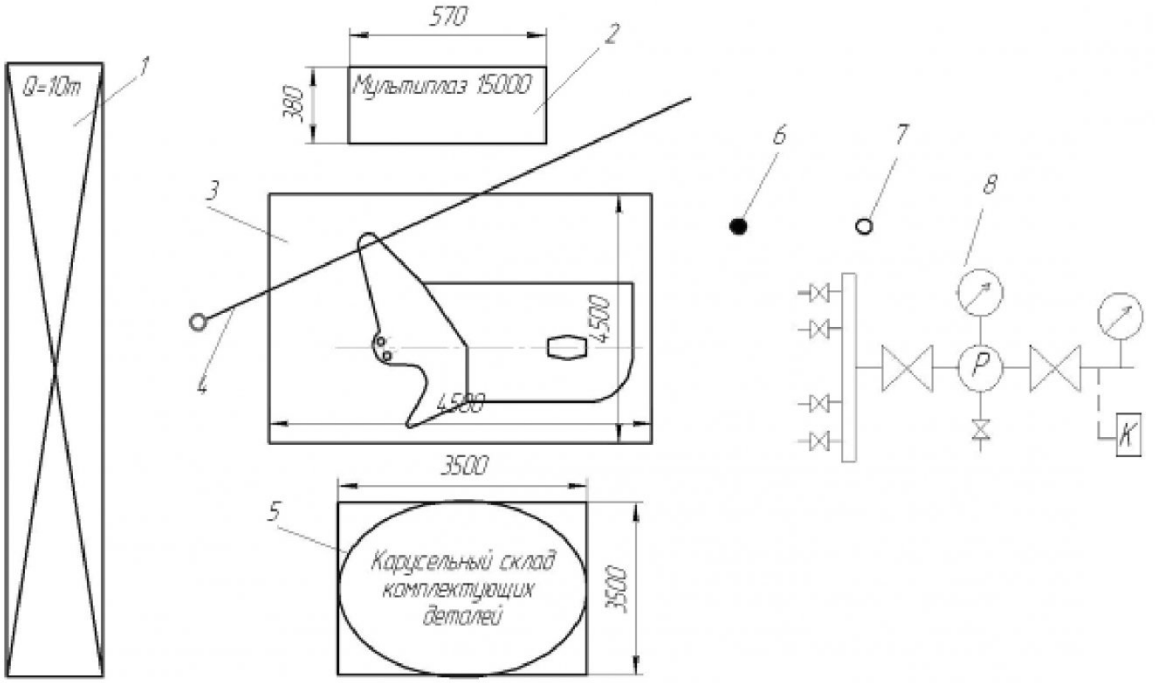

Рис. 3. Структурная схема технологического ремонтного блока: 1 – кран мостовой; 2 - аппарат « Мультиплаз 1500»; 3 – кантователь; 4 – консольно-поворотный кран, для подвешивания средств малой механизации; 5 – склад комплектующих деталей поворотный; 6 – сжатый воздух; 7 – вода; 8 – схема пневмоимпульсной установки.

- зажигание дуги производится на расстоянии 20 - 25 мм от конца предыдущего;

- обрыв дуги должен производиться на наплавленном металле шва, на расстоянии 20 - 25 мм от начала предыдущего шва;

- кратер должен быть тщательно заплавлен;

- после сварки очистить шов от шлака, произвести контроль внешним осмотром; при обнаружении дефектов удалить с помощью шлифовальной машинки, при необходимости подварить с последующим контролем места сварки.

19.2 Требования к контролю в процессе сварки:

- контролировать параметры режима сварки, последовательность наложения швов;

- качество выполнения концов свариваемого шва;

- качество заварки кратера при обрыве дуги;

19.3 Требования к контролю после сварки:

- проконтролировать внешним осмотром качество сварных швов на наличие недопустимых внешних дефектов.

20 Установить полосы износа по месту сварки.

21 Приварить полосы износа электродами УОНИ 13/55 диаметром 5 мм, согласно эскизу.

22 Разметить заготовки подошвы из СтЗпс, толщиной 40 мм, согласно эскизу.

23 Вырезать заготовки с помощью аппарата « Мультиплаз 1500» по разметке.

24 Очистить свариваемые кромки от шлака.

25 Установить заготовки по месту сварки.

26 Прихватить детали электродами УОНИ 13/55 диаметром 5 мм.

27 Сварить детали электродами УОНИ 13/55 диаметром 5 мм.

28 Установить ковш в положение «на днище».

Предлагаемая типовая технология ремонта ковшей экскаваторов с использованием новых элементов специального технологического оборудования и формированием технологических ремонтных блоков может быть эффективно реализована на разрезах Кузбасса и других регионов.

Технология ремонта и усиления ковшей – процесс многовариантный. Оптимальное решение может быть определено путем построения виртуальной информационной модели [1] и синтеза структурной схемы технологического ремонтного блока (ТРБ), рис. 3[1]. В состав ТРБ включены принципиально новые элементы специального технологического оборудования: пневмоимпульсные генераторы для очистки ковшей [2], аппарат для воздушно-плазменной резки «Мультиплаз 1500».

Пневмоимпульсные технологии разработаны институте теоритической и прикладной механики СО РАН, г. Новосибирск [2].

Мневмоимпульсная система для очистки бункеров

Предназначена для устранения зависания и налипания сыпучих материалов на стенки в бункерах, независимо от их назначения, размеров и конструкции. Принципиальная схема системы очистки бункера показана на рис. 3. Воздух по воздушному трубопроводу (18) через открытый

вентиль(15) поступает в пневмоимпульсный генератор (16), форкамера которого наполняется воздухом до давления, равного давлению в сети, после чего воздух из форкамеры резко выбрасывается через выхлопной патрубок в ковш (10), очищая его поверхность. За счёт быстродействия пневмоимпульсного генератора достигается большой расход воздуха через сопло, что обеспечивает высокую эффективность очистки поверхностей бункера. Описанный цикл автоматически через 6 - 20 с повторяется до остановки системы. Типовое количество пневмоимпульсных генераторов в системе очистки для одного ковша составляет от 2 до 8 штук. Система может иметь как ручное, так и автоматическое (дистанционное) управление.

Аппарат « Мультиплаз 1500»

Суть процесса, происходящего в этом аппарате следующая. Внутри ствола резака, между соплом-анодом и катодом, зажигается электрическая дуга, которая ионизирует подающийся воздух. Из сопла вырывается высокоскоростная плазменная струя с температурой до 10000°С, с помощью которой и осуществляется процесс резки. Высокая скорость и напор струи позволяют эффективно выдувать образующийся грат, а маленький диаметр факела обеспечивает высокую концентрацию энергии в зоне реза.

Технические характеристики аппарата: входное напряжение, трехфазное -V 380 ± 10%, частота питающей сети, Гц - 50 – 60; входная мощность - KVA 15; напряжение холостого хода - V 280, диапазон силы тока - A 20 -100; номинальное выходное напряжение - V 130; коэффициент загрузки % - 100; К.П.Д. % 85; коэффициент потерь - cos 0.93; класс изоляции - ; к ласс защиты - IP21; метод запуска дуги – бесконтактный; давление подаваемого сжатого воздуха, атм - 7; расход сжатого воздуха, л/мин – 480; скорость резки, м/мин – 0,8 – 1,2.

Габариты источника: питания (ДхШхВ) мм 570 х 380 х 370, вес источника питания, кг 33; вес горелки с кабель-шлангом кг 4,8, длина кабель-шланга м 9.

Толщина разрезаемого стального листа, мм до 50.

Разработчик и изготовитель – компания «Мультиплаз». Использование воздушно-плазменной резки вместо газовой - эффективный путь к повышению экономичности и мобильности работ, связанных с разделкой и раскроем металла.

Создание ТРБ позволяет комплексно решать задачи технологического обеспечения качества ремонта ковшей экскаваторов разных типов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент 2333088.Способ формирования технологического ремонтного блока. ГОУ КузГТУ. Б. И. Коган, А. П. Черныш. – Опубл. в Б.И., 2008 – № 25.

2. *Звегинцев В. И., Чиркашенко В. Ф.* Пневмоимпульсные технологии для промышленных применений / Обработка металлов, 2009, С. 17-19.

Автор статьи:

Коган
Борис Исаевич
- докт. техн. наук , проф.каф.
технологии машиностроения
КузГТУ, тел. (384-2) 39-63-75
E-mail: tms@kuzstu.ru