

Установка для электрошлаковой наплавки изношенных деталей ходовой части трактора

И.И. Кагарманов, Б.Е. Лопаев

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

Аннотация. Дается описание установки для восстановления изношенных гребней траков гусениц трактора, принцип работы которой основан на способе непрерывной горизонтальной электрошлаковой наплавки плоских поверхностей с постоянной шлаковой ванной. Приведена характеристика основных узлов установки. Важной частью установки является кристаллизатор. Между основанием кристаллизатора и поддоном имеется паз, соответствующий сечению гребня трака. Проходя через этот паз изношенная часть гребня заправляется металлом, находящимся в кристаллизаторе. По выходу из кристаллизатора сечение гребня трака приобретает первоначальные размеры. Скорость перемещения при этом изменяется в зависимости от величины износа. Приводятся режимы наплавки и производительность установки.

Ключевые слова: наплавка, гребень трака, кристаллизатор, электрод, флюс, металлическая и шлаковая ванны, конвейер.

К деталям ходовой части трактора относятся траки гусениц, на которых имеются выступы (гребни), имеющие форму клина. В процессе сцепления с грунтом гребни изнашиваются. При этом износ достигает 0,020 м. Траки с таким износом приходится снимать с эксплуатации, как переставшие выполнять свои функции. Поскольку другие поверхности траков изнашиваются мало, то отправлять их на переплав экономически нецелесообразно. Встает вопрос о восстановлении изношенных участков и повторном использовании траков.

Имеются различные способы восстановления деталей:

- приварка к вершине изношенного гребня трака прутка из стали 45 диаметром 0,015 м;
- приварка кованого прутка, имеющего в сечении форму клина, к изношенному гребню трака;
- наращивание металлом массой до 0,8 кг изношенной части гребня при помощи многослойной дуговой сварки.

Из-за высокой трудоемкости использование этих методов нецелесообразно.

Методом, устраняющим эти трудности, является электрошлаковая наплавка.

Известно, что электрошлаковый процесс ведется в вертикальном положении [1]. Для создания высокопроизводительной установки электрошлаковой наплавки технологический процесс должен быть непрерывным, поскольку предусматривает наплавку большой партии траков за одну смену. Такая установка должна представлять собой конвейер, перемещающий через неподвижный на-

плавочный кристаллизатор траки, установленные друг за другом встык. Из условия нормального ведения электрошлакового процесса ось конвейера нужно располагать вертикально, тогда кристаллизатор оказывается над рабочим местом. В таком случае установка будет иметь большие габариты по высоте и представлять большую опасность при работе.

Установка с горизонтальной электрошлаковой наплавкой является более рациональной. За основу работы сконструированной установки взят принцип непрерывной горизонтальной электрошлаковой наплавки плоских поверхностей с постоянной шлаковой ванной [2].

Схема электрошлаковой наплавки для сконструированной установки представлена на рис. 1. Изношенный гребень трака проходит через металлическую ванну 4 в кристаллизаторе 2. Выходя из кристаллизатора, гребень трака приобретает первоначальные размеры.

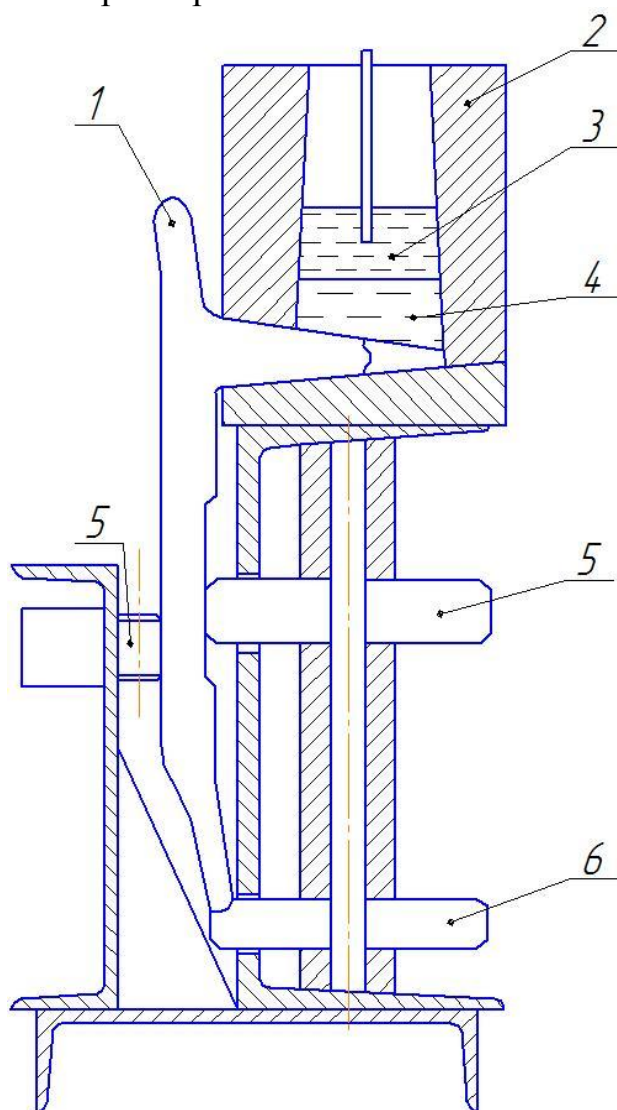


Рисунок 1 – Схема электрошлаковой наплавки: 1 – трак; 2 – кристаллизатор; 3 – шлаковая ванна; 4 – металлическая ванна; 5 – ролики опорные; 6 – ролик опорный

Общий вид установки для электрошлаковой наплавки траков гусениц трактора представлен на рис. 2. Установка представляет собой раму с уклоном 24° , на которой расположены следующие части:

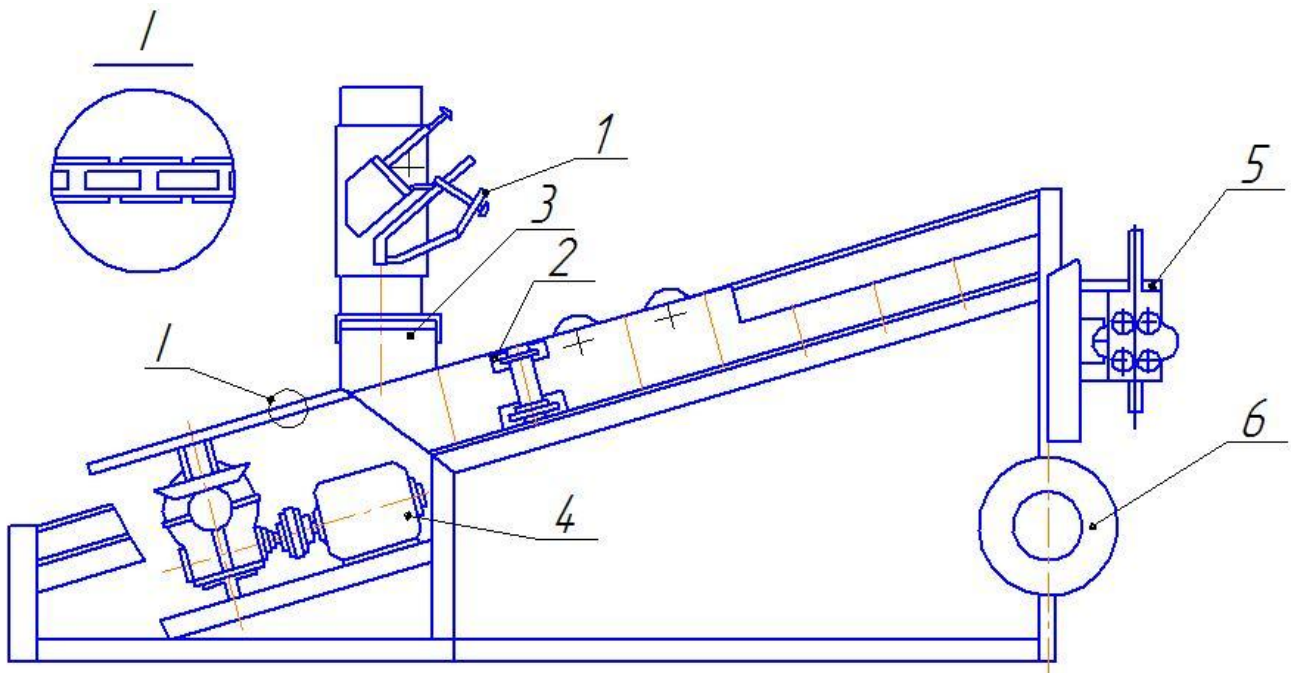


Рисунок 2 – Общий вид установки для электрошлаковой наплавки: 1 – аппарат А-820 К; 2 – конвейерная часть; 3 - кристаллизатор; 4 – привод; 5 – подающий механизм; 6 – бухта с проволокой

- аппарат электрошлаковой наплавки с источником питания 1;
- конвейерная часть 3;
- кристаллизатор 2;
- привод 4;
- подающий механизм 5;
- бухта с проволокой 6.

Для электрошлаковой наплавки применен аппарат А-820 К, предусмотренный для сварки проволокой диаметром 0,0025...0,003 м. В качестве источника питания применен трансформатор типа ТШС-3000-1.

Конвейерная часть установки создает движение трака трактора в кристаллизаторе в нижнем положении с заданной скоростью. Она представляет собой цепную передачу, состоящую из двух звездочек с числом зубьев z_1 и z_2 , равным 50, передаточным отношением U , равным 1 и расстоянием между осями звездочек a , равным 2 м. Цепь роликовая однорядная с шагом p , равным 0,0254 м. На звеньях цепи имеются упоры-толкатели, благодаря которым при движении цепи происходит перемещение траков по горизонтальным опорным роликам 6. Вертикальное положение трака при движении обеспечивается горизонтальными упорными роликами 5 (рис.1).

Скорость движения трака автоматически регулируется, так как поступление расплавленного металла электрода при установившемся режиме постоянно, а выход его из кристаллизатора зависит от величины износа гребня трака. Баланс прихода и расхода металла обеспечивает система слежения за расходом металлической ванны.

В привод конвейера входят: электродвигатель, червячный редуктор и открытая коническая передача. В установке применен электродвигатель типа

ПН-5 мощностью 1 кВт с частотой вращения 2800 мин^{-1} и червячный редуктор типа РЧ-2 с передаточным отношением U , равным 40. Коническая передача имеет следующие параметры: диаметры шестерни d_{ae1} и колеса d_{ae2} равны 0,120 и 0,228 м, число зубьев колеса z_2 равно 38.

Кристаллизатор предназначен для поддержания постоянного уровня шлаковой ванны, принудительного формирования наплавленного металла, отвода тепла от наплавленного изделия.

В кристаллизатор входят следующие основные части (рис. 3):

- корпус 1;
- основание 2;
- пластина основания кристаллизатора 3;
- крышки водоохлаждаемых каналов 4;
- входные и выходные штуцеры охлаждающей воды 5.

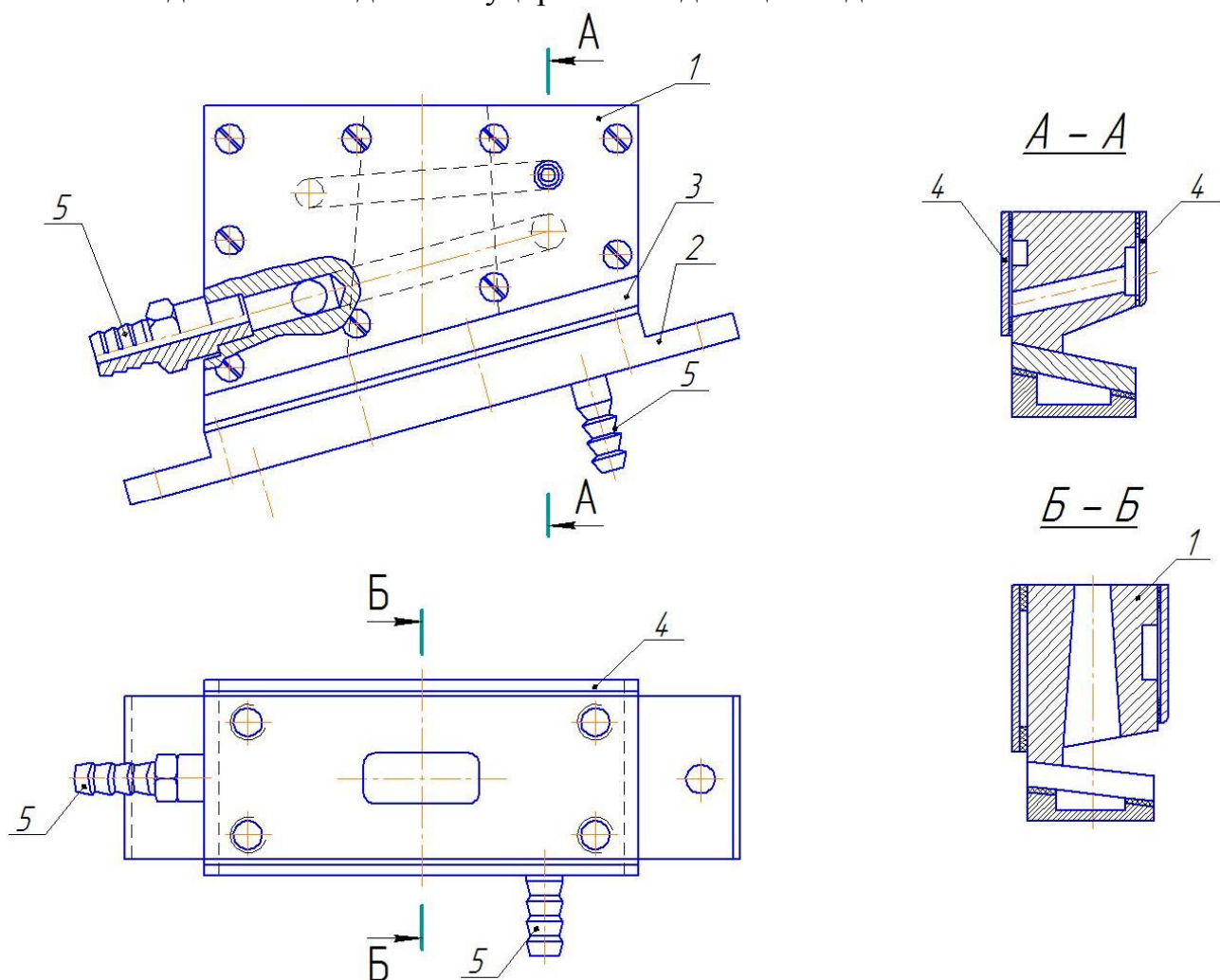


Рисунок 3 – Кристаллизатор: 1 – корпус; 2 – основание; 3 – пластина основания кристаллизатора; 4 – крышки водоохлаждающих каналов; 5 – входные и выходные штуцеры

Корпус кристаллизатора представляет собой цельнолитую конструкцию из меди марки МЗ. В центре корпуса профрезерован вертикальный колодец с уклоном стенок 6° . Ширина колодца 0,042 м, глубина – 0,074 м. В колодце рас-

полагаются плавящийся и неплавящийся электроды, наводятся металлическая и шлаковая ванны. Глубина металлической ванны 0,014 м, шлаковой – 0,050 м.

Длина контактной поверхности кристаллизатора с траком, а следовательно, и каналом, формирующего наплавленный гребень, должна быть достаточной, чтобы при выходе из канала наплавленный металл был полностью закристаллизовавшимся.

На двух противоположных боковых поверхностях кристаллизатора профрезерованы каналы диаметром 0,007 м, сообщающиеся между собой так, чтобы при закрывании их боковыми крышками образовывался змеевик для охлаждения кристаллизатора проточной водой.

При установке корпуса кристаллизатора на основании образуется паз с размерами и формой зацепа гребня трака, в который наплавляется металл. Паз выполнен так, что его продольная ось имеет уклон 24° . Это сделано с той целью, чтобы расплавленный металл не вытекал в зазоры между поверхностями зацепа и паза кристаллизатора. Этому будет препятствовать то, что уровень жидкого металла окажется ниже зазора. Шлак или расплавленный металл, который устремится в зазор, закристаллизуется, не выходя из паза, а потом отеснится обратно в колодец передвигающимся траком.

Для сохранения глубины металлической ванны по всей ширине шахты кристаллизатора необходим ввод дополнительного тепла, которое бы компенсировало отвод тепла в стенки кристаллизатора. Это осуществляется за счет подогрева металлической ванны вольфрамовым электродом диаметром 0,008 м, используемым для наведения шлаковой ванны. На кристаллизаторе укрепляется токоподвод, обеспечивающий легкое перемещение электрода для замыкания на гребне трака и на высоту 0,016 м от поверхности поддона.

К вольфрамовому электроду подключена система слежения за расходом металлической ванны. Она обеспечивает возрастание скорости конвейера при увеличении глубины металлической ванны и уменьшение скорости при уменьшении глубины металлической ванны.

Работа на установке при электрошлаковой наплавке заключается в расположении на конвейере траков, наведении шлаковой ванны, наплавке, снятии траков с конвейера, резке по стыку наплавленного блока траков.

Расположение траков для наплавки заключается в опускании трака в определенном положении в транспортное устройство установки. Для работы на установке следует на конвейерной ее части разместить три трака до кристаллизатора, один трак в кристаллизаторе и один трак за выходом из кристаллизатора.

Для наведения шлаковой ванны в начале процесса применяется вольфрамовый электрод диаметром 0,008 м. Сила тока при этом равна 300...400 А, флюс – АН-22, глубина шлаковой ванны 0,040...0,045 м.

После наведения шлаковой ванны осуществляется подача электродной проволоки марки Нп-50Г диаметром 0,003 м. Режимы электрошлаковой наплавки проволокой диаметром 0,003 м: $I_{св} = 500...600$ А, $U = 38...40$ В, $V_{нод} =$

0,067 м/с. Скорость движения траков в конвейере для проволоки диаметром 0,003 м 0,0018...0,0036 м/с, в зависимости от величины износа гребня трака.

Для поддержания постоянной глубины шлаковой ванны периодически в кристаллизатор необходимо добавлять флюс.

После наплавки траки в виде блока снимают с конвейера, а затем производят газопламенную резку по стыку.

Установку обслуживают два человека: оператор и подсобный рабочий. Оператор осуществляет электрошлаковую наплавку, подсобный рабочий - установку траков на конвейер и их снятие.

Количество наплавленных траков в час при использовании проволоки диаметром 0,003 м составляет 20.

Выводы

1. Проанализированы способы восстановления изношенных гребней траков гусениц трактора и разработана установка для горизонтальной электрошлаковой наплавки с постоянной шлаковой ванной вышеназванных деталей. Установка имеет высокую производительность.

2. Предложена конструкция кристаллизатора, позволяющая осуществлять наплавку гребней траков гусениц трактора поточным способом.

Библиографический список

1. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / Под ред. Б.Е. Патона. М.: Машиностроение, 1974. 767 с.

2. Шварцер, А.Я., Электрошлаковая наплавка и отливка с постоянной шлаковой ванной / А.Я. Шварцер, В.П. Стойко, Л.В. Самойленко // Автом. сварка. – 1970, №6, с. 60 – 63.