

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ЭФФЕКТИВНЫМИ СПОСОБАМИ НАПЛАВКИ

Бафоев Дусмурод Холмуродович.

Ассистент. Бухарского инженерно-технологического
института Республика Узбекистан, г. Бухара.

Аннотация

Мақолада ишдан чиққан деталларини тиклашнинг самарали усулларидан бири – индукцион суюлтириб қоплаш, ташқи цилиндрлик сиртларни юқори частотали ток ёрдамида суюлтириб қоплаш усули таҳлил қилинган, тикланадиган детал сиртига бир хил қалинликдаги қоплама ҳосил қилиш схемада кўрсатилган ва деталнинг ейилган сирти қопланадиган материал қатламининг катталигини ҳисоблаш ишлари амалга оширилган.

Калит сўзлар: тиклаш, суюлтириб қоплаш, индукцион қоплаш, қуйим, хатолик, ейилиш, детал, фазовий четлашувлар.

Аннотация

В статье проанализированы способы восстановления деталей, выбран и рекомендован к применению по восстановлению деталей машин одним из эффективных способов наплавки – индукционной наплавкой, способов наплавки токами высокой частоты наружных цилиндрических поверхностей, схема нанесения одинаковых по толщине покрытий на восстанавливаемую деталь при различной величине её износа, а также материалы по расчету величины слоя наносимого материала на изношенные поверхности детали.

Ключевые слова: восстановление, индукционная наплавка, припуск, погрешность, износ, деталь, пространственные отклонения.

Annotation

The article analyzes the ways to restore parts, selected and recommended for use in the restoration of machine parts is one of the most effective methods of surfacing - induction surfacing, methods of surfacing with high-frequency currents of external cylindrical surfaces, a scheme for applying coatings of the same thickness on a restored part with different amounts of wear, and also materials for calculating the size of the layer of the applied material on the worn surfaces of the part.

Keywords: restoration, induction induction welding, an allowance, an error, deterioration, detail, spatial deviations.

Наплавка деталей – имеет свои особенности, область применения, обеспечивающие эффективность технологического процесса восстановления деталей.

Индукционная наплавка является одним из эффективных методов восстановления деталей. Сущность этой наплавки заключается в индукционном нагреве ТВЧ присадочного металла. Его предварительно наносят на поверхность изделия в виде смеси порошков, литого кольца или

прессованного брикета либо расплавляют в огнеупорной воронке, расположенной над наплавляемой деталью [3].

Для индукционной наплавки наиболее широко применяют флюсы, представляющие смесь буры и борного ангидрида (борной кислоты). Точной дозировки флюсы для индукционной наплавки, как правило, не имеют, однако, например, лучшая растекаемость расплава флюса обеспечивается при содержании в смеси 40% буры и 60% борного ангидрида. Для улучшения раскисления во флюс вводят до 10% силикокальция, а для улучшения отделимости шлаковой корки — до 40% сварочного флюса АН-348, соответственно уменьшая содержание буры и борного ангидрида.

Широкое распространение получили также ламповые генераторы ЛЗ-67, ЛЗ-107, ЛЗ-167 с рабочей частотой 200...250 кГц. Выбор установки т. в. ч. при индукционной наплавке зависит от толщины наплавленного слоя, площади наплавляемой поверхности и глубины проникания индуктированного тока в деталь. Площадь наплавляемой поверхности, см², определяют по формуле

$$F = \frac{Qt}{N}, \quad (1)$$

где Q – удельная мощность наплавки, кВт.с/см² (с учётом тепловых потерь и к. п. д. генераторов принимают $Q = 6...8$ кВт.с/см²); t – время нагрева, с; N – мощность генератора, кВт.

Ориентировочную частоту тока, Гц, определяют по формуле

$$f = \frac{3,6 \cdot 10^4}{s}, \quad (2)$$

где s – толщина изделия, см.

Глубину проникания индуктированного тока в металл определяют по формуле

$$\delta = 5,03 \cdot 10^4 \sqrt{\frac{\rho}{\mu f}}, \quad (3)$$

где ρ – удельное сопротивление металла, Ом.м; μ – магнитная проницаемость нагретого металла, Г/м.

Для практических расчётов δ используют формулу

$$\delta = 700/\sqrt{f}$$

Цилиндрические детали можно наплавлять и без применения форм (рис.1, а). При этом деталь с подготовленной под наплавку поверхностью (опрессованную наплавочной шихтой и флюсом), вращающуюся со строго определённой угловой скоростью, помещают в индуктор и разогревают до плавления присадочного материала. Под действием сил вязкого трения расплавленный металл при вращении детали должен равномерно распределиться по всей наплавляемой поверхности [2].

В процессе плавления металла в поле одновиткового индуктора с последовательным перемещением детали вдоль его оси (рис. 1, б) металл расплавляется не сразу по всей поверхности одновременно, а последовательно, кольцевой полосой определённой ширины. При этом изменяется площадь контакта жидкого металла с твёрдой фазой по величине (на меньший объём жидкого металла приходится большая площадь контакта) и форме. Расплав находится как бы в полуизложнице из твёрдого металла. Это позволяет удерживать относительно большую толщину наплавляемого металла.

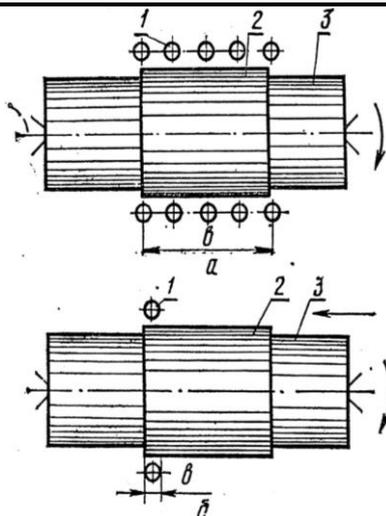


Рис. 1. Схема способов наплавки током высокой частоты наружных цилиндрических поверхностей

1 – индуктор; 2 – присадочный материал; 3 – восстанавливаемая деталь; в – ширина зоны одновременного плавления присадочного материала.

Наибольшее распространение этот способ получил при изготовлении различных биметаллических втулок. Известны два варианта этого способа наплавки, отличающиеся применяемым присадочным материалом. Можно использовать присадочный материал в твердом состоянии в виде металлических порошков, стружки и др. В этом случае плавление присадки идет за счет теплопередачи от нагреваемого током высокой частоты основного металла. По второму варианту присадочный металл плавят в отдельной емкости и заливают в расплавленном состоянии внутрь вращающегося наплавляемого цилиндра.

Формирование наплавленного металла под действием центробежных сил, которые, с одной стороны, способствуют более равномерному распределению расплава на основном металле и удалению вредных примесей, а с другой – усугубляют ликвационные явления – это является свойствами восстановления. Поэтому при наплавке сильно ликвидирующих сплавов, необходимо применять специальные технологические меры: регламентировать количество заливаемого металла, температуру и продолжительность нагрева, число оборотов центробежной машины, скорость охлаждения металла и др.

При восстановлении деталей на их изношенные поверхности нужно нанести определённый слой материала. Толщину наносимого слоя $A_{сл}$ выбирают с учётом износов деталей и припуска на последующую механическую обработку. Толщину определяют как разность между номинальным размером новой P_n и изношенной детали P_i с учётом припуска на последующую обработку $z_{пр}$.

$$A_{сл} = (P_n - P_i) + z_{пр} \quad (4)$$

Разность $P_n - P_i = \Delta u$ есть величина износа детали, тогда

$$A_{сл} = \Delta u + z_{пр} \quad (5)$$

Образованный в процессе восстановления припуск есть слой материала, необходимый для выполнения всей совокупности технологических переходов при восстановлении данного элемента детали. Различают припуски для внешних и внутренних поверхностей

восстанавливаемых деталей. В процессе восстановления возможно симметричное и асимметричное образование припуска на обработку.

Эллиптичность, волнистость, выпуклость, вогнутость и другие погрешности геометрических форм – должны укладываться в поле допуска на размер восстанавливаемого элемента детали, который учитывают при установлении припуска на обработку [1].

Изогнутость, смещение и увод осей, непараллельность осей, неперпендикулярность осей и поверхностей, отклонения от взаимного положения элементов детали и другие пространственные отклонения – не связаны с допуском на размер, и их следует учитывать при определении припуска отдельно в тех случаях, когда такие погрешности могут иметь место.

Увеличение припуска, компенсирующее все пространственные отклонения, обозначено через $\Sigma \Delta_a$. Кроме того, необходимо учитывать погрешность установки восстанавливаемой детали при выполняемом переходе ϵ_{zb}

Одним из основных факторов, влияющих на определение припуска, является его дефектный слой C_d (рис. 2). Он зависит от способов и режимов восстановления деталей [3].

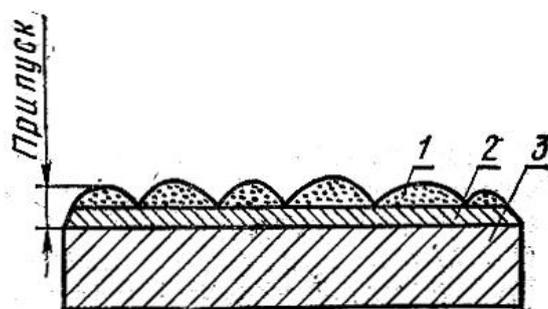


Рис. 2. Схема разреза восстанавливаемой детали с образованным на ней припуском и дефектным слоем:

1 – дефектный слой; 2 – качественный слой; 3 – металл восстанавливаемой детали.

Метод индукционной наплавки восстановления при постоянных режимах обеспечивают относительно одинаковую толщину покрытия. Так как на восстановление поступают детали с разной степенью износа, то в случае нанесения на изношенные поверхности одинакового слоя материала припуски на их последующую механическую обработку будут различны (рис. 3).

С увеличением припуска возрастает трудоёмкость обработки детали резанием. Характер влияния глубины резания t на степень изменения машинного времени обработки T_o определяется зависимостью $T_o = f(t)$.

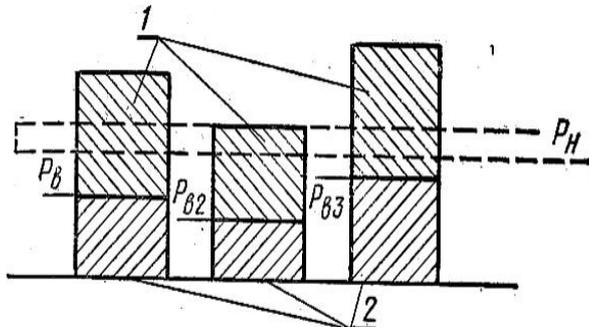


Рис. 3. Схема нанесения одинаковых по толщине покрытий (1) на восстанавливаемую деталь (2) при различной величине её износа.

Список литературы:

1. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. М. “Колос”, 1981.
2. Малаховский В.А. Плазменная сварка. М., 1987.
3. Худых М.И. Ремонт текстильных машин. М., “Легпромбытиздат”, 1991.