

МЕТАЛЛУРГИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАЛЬЦА СЕНОКОСИЛКИ
ПУТЕМ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ**Маркарян Степа Енокович***д-р техн. наук, профессор, Национальный аграрный университет Армении,
Республика Армения, г. Ереван
E-mail-smarkaryan1@gmail.com***Овсепян Гурген Саркисджанович***д-р техн. наук, профессор, Национальный аграрный университет Армении,
Республика Армения, г. Ереван
E-mail-hovsepnkal@mail.ru***Симонян Ален Рафаелович***аспирант, Национальный аграрный университет Армении,
Республика Армения, г. Ереван
E-mail-alenyan.sim@gmail.com*INCREASING THE GRASS MOWING MACHINE FINGER QUALITATIVE CHARACTERIS-
TICS WITH THERMOCHEMICAL PROCESS**Stepan Markaryan***Doctor of Technical Sciences, National Agrarian University of Armenia
Repuclic of Armenia, Erevan***Gurgen Hovsepyan***Doctor of Technical Sciences, National Agrarian University of Armenia
Repuclic of Armenia, Erevan***Alen Simonyan***Aspirant, National Agrarian University of Armenia
Repuclic of Armenia, Erevan*

АННОТАЦИЯ

Пальцы сенокосилок, работающих на горных сенокосах, имеют низкую эксплуатационную надежность. В основном они ломаются. Для повышения долговечности пальцев приняты технологии температурной обработки стальных пальцев и покрытых тугоплавким металлом – рением. Он в корне отличается от традиционных методов термодиффузионной обработки инструментов, применяемых в настоящее время.

ABSTRACT

For increasing the fingers durability accepted thermal operations and covering the steal fingers with refractory metal – renium. This method fundamentally differs from traditional methods that are used now days to operate tools with thermal diffusion.

Ключевые слова: косилка, палец, сенокос, термохимический, рений.

Keywords: grass mowing machine, finger, landscape, thermochemical, renium.

Естественные горные сенокосы каменистые, имеют шероховатые поверхности и часто покрыты кустарниками. Во время работы сенокосилок происходит большое количество отказов, которые резко

уменьшают надежность их эксплуатации, производительность, а также увеличивают эксплуатационные затраты. И поэтому в Национальном аграрном уни-

верситете Армении проводятся работы в направлении повышения надежности эксплуатации сенокосильных машин [2, 6 и др.].

В сенокосилках из восстанавливающих деталей большинство отказов наблюдаются у пальцев. В основном они ломаются. С нашей стороны ведутся работы в направлении повышения долговечности пальцев.

Палец сенокосилки изготавливается литейным способом из чугуна (КЧ 35-10, ГОСТ-1215-79) и из стали (серии 35L, ГОСТ-977-75) [4]. Стальные пальцы более прочные и долговечные, чем чугунные. Однако в естественных сенокосах они также не удовлетворяют эксплуатационным требованиям. Поэтому наши исследования посвящены повышению долговечности стальных пальцев в этих условиях.

Во время эксплуатации пальцы ломаются в месте крепления и заменяются на новые. Частая поломка пальцев объясняется тем, что при работе сенокосилки на естественных сенокосах, они часто ударяются о камни и выходят из строя (рис. 1). Частая поломка пальцев, изготовленных литейным способом объясняется тем, что металл, из которого он изготавливается имеет большую хрупкость и малую пластичность.



Рисунок 1. Пальцы сенокосилки (сломанные и не сломанные). В середине показан образец, изготовленный литем стали 35 L, который используется при исследовании процессов термохимической обработки

По техническим данным [5] металл серии 35L проходит термическую обработку – закалка производится при температуре 850°С, а для получения достаточной пластичности производится отпуск при температуре 650°С. Однако не всегда удается сохранять вышесказанные термические режимы обработки, поскольку пальцы имеют высокую твердость (НВ 250-300, вместо НВ 150-200). Это также является следствием несоблюдения режимов отлива (охлаждение производится раньше, чем это нужно) в следствии чего получается высокая хрупкость металла и низкая пластичность. В следствии увеличения твердости пальцы приобретают высокую хрупкость, и ударяясь о камни, ломаются.

В направлении повышения качественных характеристик пальца сенокосилки считаем целесообразным применить современные передовые технологии температурной обработки стали с дальнейшим ее покрытием тугоплавкими металлами, которые обеспечивают высокую эффективность и качество [1, 7, 8].

При использовании подобных технологий будет возможно регулирование режимов термической обработки, особенно процесс медленного охлаждения после покрытия рением, что приводит к уменьшению внутренних напряжений, обеспечивает достаточную пластичность, увеличивает трещиностойкость, тем самым уменьшая ломкость пальцев.

В результате научно-исследовательской работы были обоснованы высокая прочность, стойкость, коррозиестойчивость, износостойкость при покрытии внешних поверхностей деталей и инструментов диффузионным износостойким покрытием тугоплавкими металлами [1, 3, 5, 7, 8]. Была также поставлена задача проделать те же работы и в отношении пальца сенокосилки, получить на ней износостойкие слои и металлические покрытия путем термохимической обработки. И в то же время выявить новые пути увеличения прочности.

Новейшим методом научно обоснованы технологические основы получения износостойких поверхностей термодиффузионным путем покрытия рением и обеспечение долговечности пальцев, уменьшение их поломок, и увеличение коррозиестойчивости и износостойкости.

Металл рений обладает наилучшими механическими, физическими и технологическими качествами. Имеет темно-серебристый цвет, плавится при высокой температуре-3180°С и кипит при температуре 5600°С.

Рений имеет высокую прочность, твердость, износостойкость, пластичность, коррозиестойчивость, электропроводность [3, 8].

Рений получают также и в Армении на металлургических предприятиях – “Армениян Молибден Продакшн” и “Макур Еркат”.

Предусмотрено автоматизировать и компьютеризировать регулирование технологических операций термохимической обработки пальца сенокосилки, для чего проделана определенная работа.

Проводились сравнения результатов работ, проводимых в разных средах по термодиффузионной обработке и получения износостойчивых поверхностей на инструментах с качественными характеристиками пальцев сенокосилки, покрытых рением.

В ходе исследований было обнаружено, что кроме хорошей поломкостойкости деталей, рений обладает также высокой сопротивляемостью разным кислотам и влажности.

Для работ покрытия рением и металлографических исследований были разработаны 6 пальцев, а также взят образец из того же состава, который обеспечивает получение более точных данных.

Разработана технология термодиффузионной обработки пальцев сенокосилки раствором соли рения (NH₄ReO₄), для чего и были ранее выбраны пальцы, с

которых было удалено масляное покрытие и произведены все необходимые операции для дальнейшего использования, а именно – очистка, сушка и проверка. Масляное покрытие было снято с помощью электролиза химических и органических растворов. После этого пальцы были очищены от растворов чистой водой. Обсушивание проводилось на воздухе или в муфлонной печи при низкой температуре $T=50-60^{\circ}\text{C}$, а в конце были произведены осмотр и тщательная проверка.

На рис. 2 показана технологическая цепочка оборудования, выбранных для термодиффузионной обработки пальца косилки тугоплавкими металлами. Покрытие рением пальцев проводится в водородной среде и в солях рения–перрената аммония при температуре 1000°C . В результате такой обработки пальцы покрываются 10-15 мкм поверхностным и 50-75 мкм диффузионным износостойкими слоями, которые также способствуют увеличению прочности изделий.

Был выбран образец для испытаний и произведено металлографическое исследование. Образец показан на рис. 3б. На поверхности данного образца отсутствуют микротрещины и другие недостатки (отверстия, скопления большого количества свободного графита, неровное распределение различных фаз и т.д.). На рис. 3б показан отполированный образец после того прошел процесс обработки покрытием рения. Покрытие рением было произведено вышеизложенной технологией, т.е. в водородной среде при температуре 800°C в течении одного часа.

В результате рентгеновского исследования поверхности пальца, покрытого рением выявлены новые фазы, в том числе и Re_3W , Re_3WC , Re , $\text{Co}_6\text{W}_6\text{C}$, Co_7W_6 и интерметаллоиды- SiO_2 , CCO_2W_4 , Co_3W , WC , $\text{Co}_6\text{W}_6\text{C}$, которые способствуют увеличению качественных характеристик пальца сенокосилки, в том числе получению достаточной прочности, пластичности и твердости.

Выявление данных о коррозиоустойчивости и безотказности работы пальца сенокосилки было произведено с помощью механических испытаний, а этот метод дает возможность выявить общие характеристики образцов покрытых рением, связанные с разными режимами и методами.

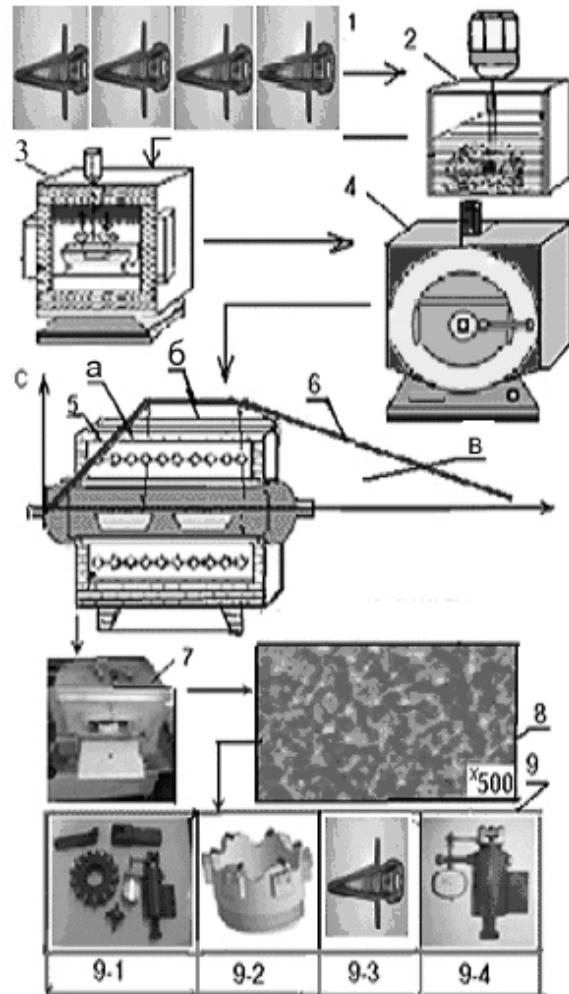


Рисунок 2. Технологическая цепочка устройств и оборудования для термодиффузионной обработки тугоплавкими металлами пальцев косилки:

1-выбор пальцев сенокосилки, 2-удаление масляного слоя, чистка, сушка и проверка, 3-погружение пальцев в водный раствор перрената аммония, 4-сушка пальцев в электрической печи $T=90-100^{\circ}\text{C}$, $t=60$ мин., 5-согревание в водородной среде с последующим покрытием рением, 6-температурный график термохимической обработки а) зона согревания, б) зона покрытия рением, в) зона охлаждения, 7- закаливание пальцев $T= 90-95^{\circ}\text{C}$, $t=60$ мин, 8-поверхность покрытого рением пальца, 9-(9-1, 9-2, 9-3, 9-4) рисунки инструментов с рениемным покрытием (фрезы, резак, ролики, палец сенокосилки, вальца).

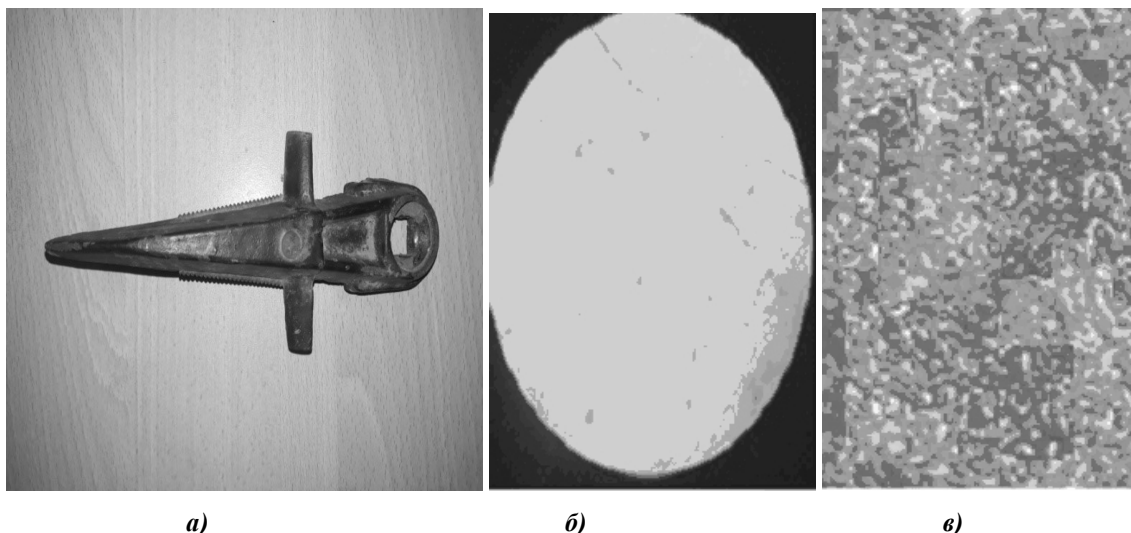


Рисунок 3. а) палец сенокосилки, изготовленный из стали серии 35L, б) структура поверхности пальца до покрытия рением, в) структура поверхности пальца после покрытия рением (увеличено в 200 раз)

В ходе научных экспериментов выявлено, что технологический процесс покрытия рением стальных поверхностей – это новейшее достижение с точки зрения увеличения их качественных характеристик. Он в корне отличается от традиционных методов термодиффузионной обработки инструментов, применяемых в настоящее время.

В результате проделанных научно-экспериментальных данных стало ясно, что закрепление рением поверхностного слоя имеет большое значение и дает возможность выявить новые сферы деятельности, а также увеличить коррозиоустойчивость, долговечность работы, износостойкость и надежность ответственных инструментов и деталей.

Список литературы:

1. Иванов В.В., Поплавко Е.М., Малевский А.Ю. Минеральное сырье. Рений/Справочник.-М.: ЗАО “Геоинформарк”, 1998.-346с.
2. Маркарян С.Е., Акопян О.Т., Айрапетян Д.Т., Результаты экспериментальных исследований по выбору и эффективной эксплуатации сеноуборочных машин в горных условиях//Альманах современной науки и образования, номер 2, Томбов, 2015.-С. 80...83.
3. Овсепян Г.С., Карапетян Г.К., Механические свойства и структура рения. -Ер.: Чартарапет, 2009. – С. 112.
4. Особов В.И., Васильев Г.К., Сеноуборочные машины и комплексы. -М.: Машиностроение, 1983. -304 с.
5. Сорокин В.Г., А.В. Вепосникова и др. Справочник сталей и сплавов. -М.: Машиностроение, 1989. - 640 с.
6. Тарвердян А.П., Акопян О.Т., Айрапетян Д.Т. Техничко технологические основы повышения эксплуатационной надежности сеноуборочных машин // Известия НАУА, №4, Ер., 2013. - С. 95...101.
7. Шадерман Ф.И., Кременецкий А.А., Новый сырьевой источник рения и перспективы его промышленного освоения //Разведка и охрана недр. -1996.-№8. -С. 17...21.
8. Novsepyan G.S., Petrosyan D.P., Poghosyan G.E., Hovhannisyan V.A., Karapetyan G.A., The analysis of mechanism of rhenium-coated tools wear-resistance rising.-Tbilisi, 2017.-V 15, №2. -page 184...186.