

Рисунок 2 — Форма и размеры стружечных канавок удлиненной формы

Хвостовик служит для закрепления протяжки на станке. В зависимости от размера протяжек хвостовики бывают с круговой выточкой, с плоской опорной поверхностью или боковыми лысками. Передняя направляющая часть обеспечивает центрирование и направление протяжки при вхождении режущих зубьев в контакт с обрабатываемой заготовкой.

Рабочая часть протяжки может иметь черновые зубья, расположенные на режущей части, переходные и чистовые режущие, калибрующие и выглаживающие или деформирующие зубья выполняются на калибрующей части протяжки. Черновыми зубьями срезается основная часть припуска на протягивание. Наибольший подъем на секцию из двух-пяти черновых зубьев ($S_{\text{черн}} = 0,3 \dots 1,2$ мм) принимается в зависимости от свойств обрабатываемого материала. Чистовые зубья имеют малые подъемы ($S_{\text{чист}} = 0,005 \dots 0,05$ мм), что обеспечивает низкую шероховатость протянутой поверхности. Число калибрующих зубьев (3...8) назначается в зависимости от требуемой точности и конструкции (толщины стенок) протягиваемой детали и типа протяжки [1].

Между зубьями расположены стружечные канавки. Форму и размеры зуба и стружечной канавки устанавливают исходя из условий возможности резания, образования и размещения стружки в канавке, а также прочности зуба. Канавки удлиненной формы (рисунок 2) применяют при обработке отверстий, прерывистых по длине, а также при большой длине протягивания. Ширина канавки и радиусы закруглений r и R зависят от высоты h и ширины b зуба, а также от шага t режущих зубьев.

При обработке глубоких отверстий под действием сил трения материалы заготовки и инструмента сильно нагреваются, поэтому требуется их охлаждение изнутри. Так как система охлаждения протяжных станков не может обеспечить такой процесс, то предлагаем вариант усовершенствования конструкции круглой протяжки.

Исследования проводились на ОАО «Барановичский завод автоматических линий» на горизонтально протяжном станке модели 7Б55. Для эксперимента была выбрана стандартная протяжка переменного резания (ГОСТ 20365-74) длиной 580 мм для обработки отверстия диаметром 18H7 (см. рисунок 1). Для подвода охлаждающей жидкости с правого торца был просверлен канал диаметром 5 мм на всю длину задней направляющей и режущей части протяжки. Через одну канавку под углом 90° сверлились по четыре отверстия диаметром 3 мм. Размеры канала и отверстий выбираются в зависимости от размеров протяжек. В четырех заготовках длиной 120 мм (материал — сталь 45) предварительно были просверлены сквозные отверстия диаметром 17,4 мм. Струя охлаждающей жидкости под давлением направлялась в канал и через отверстия равномерно охлаждала заготовку и инструмент, в результате чего уменьшалось трение и количество выделяемой теплоты. Наблюдения проводились визуально.

Заключение. Усовершенствованная конструкция круглой протяжки позволяет: увеличить стойкость инструмента и уменьшить количество переточек; повысить точность обработки (6...7 квалитет) и шероховатость обрабатываемых поверхностей $Ra = 0,32$ мкм, а в отдельных случаях — 0,16 мкм; уменьшить нарост на режущих кромках; устранить брак по форме отверстия после его предварительного сверления; сократить расходы на эксплуатацию инструмента.

Список цитируемых источников

1. Литвинович, Т. П. Технология контроля станочных и слесарных работ : учеб. пособие для учащихся учреждений, обеспечивающих получение проф.-техн. образования по учеб. специальности «Механическая обработка металла на станках и линиях» / Т. П. Литвинович. — Минск : РИПО, 2008. — 440 с. : ил.

УДК 620.193

Н. Ю. Кондратчик, Е. А. Веремейко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ СТАЛИ МАРОК 45 И 38ХНЗМФА

Введение. Коррозия металлов — разрушение металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с коррозионной средой. Наиболее часто при коррозии металл окисляется с образованием ионов металла, которые при дальнейших превращениях дают различные продукты коррозии. Коррозию металлов можно затормозить изменением потенциала металла, пассивацией металла, снижением концентрации окислителя, изоляцией поверхности металла от окислителя, изменением состава металла и др. Значительное влияние на коррозионную стойкость оказывает качество поверхности деталей: топография и геометрическая структура, наклеп [1].

Основная часть. В целях выявления закономерностей влияния окислительного изнашивания сталей марок 45 и 38ХНЗМФА на долговечность в процессе длительной эксплуатации были выполнены исследования коррозионной стойкости этих металлов в среде 10 %-ного раствора хлористого калия при температуре 20°C (рисунок 1).

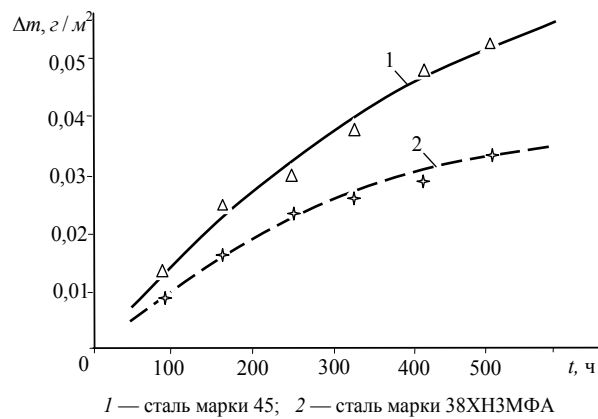


Рисунок 1 — Влияние времени выдержки в растворе хлористого калия на потерю массы сталей в результате коррозии

Испытания сталей на коррозионную стойкость показали, что по мере увеличения времени выдержки t в растворе КСl потеря массы Δm образца в результате окисления монотонно возрастает. Однако скорость протекания коррозии $\Delta m / t$ с течением времени замедляется. Так, за первые 168 ч потеря массы стали 45 Δm составляет $0,0232 \text{ г/м}^2$, за второй такой же период — $0,0131 \text{ г/м}^2$, а за третий — $0,0110 \text{ г/м}^2$.

Наличие хрома и никеля в составе стали 38ХНЗМФА обеспечивает ее более высокую стойкость к воздействию агрессивной среды. Так, обработка приведенных данных показывает, что легированная сталь в среднем на 23...33 % меньше теряет массу в процессе коррозии по сравнению со сталью 45. Такая разница обусловлена тем, что в результате взаимодействия с окислительной средой на поверхности стали 38ХНЗМФА образуется плотная пассивная пленка оксида хрома — Cr_2O_3 , которая препятствует проникновению кислорода к металлу и снижает скорость окисления [2].

На поверхности стали 45 также образуется оксидная пленка, однако она легко разрушается и существенно не снижает скорость коррозии.

Для подтверждения достоверности данных зависимостей были проведены исследования коррозии стальных образцов по потере прозрачности раствора хлористого калия n (рисунок 2) [1].

Прозрачность 10 %-ного раствора КСl до начала испытаний принимали равной 100 %. Испытания показали, что по мере увеличения времени нахождения стали в растворе хлористого калия его прозрачность уменьшается вследствие загрязнения продуктами окисления металла. Более интенсивному повреждению подвергается сталь 45, так как прозрачность раствора, в котором она находилась, значительно ниже. Сталь марки 38ХНЗМФА в меньшей степени подвержена коррозии.

Для оценки вероятности протекания коррозии были проведены испытания по методу появления первого коррозионного очага [3, 4]. Этот метод включает регистрацию не только периода времени до появления первого коррозионного пятна, но и число центров коррозии за фиксированный период, а также площадь коррозионного очага (рисунок 3).

Установлено, что появление очагов коррозии на поверхности образца из стали 45 наблюдалось через 2 ч после помещения его в 10 %-ный раствор КСl, а на поверхности стали 38ХНЗМФА — только по истечении 7 ч. Суммарная площадь очагов коррозии на поверхности образца из стали 45 (ограничены пунктирными линиями) $S \approx 2,7 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, а на поверхности легированной стали 38ХНЗМФА суммарная площадь пятен коррозии $S \approx 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$. Степень поражения G поверхности стали 45 коррозией составила 36 % (см. рисунок 3, а), а поверхности стали 38ХНЗМФА — 26 % (см. рисунок 3, б). Соотношение показателей степени коррозии металлов (1,38:1) подтверждает приведенные выше данные, полученные методом потери массы образцов.

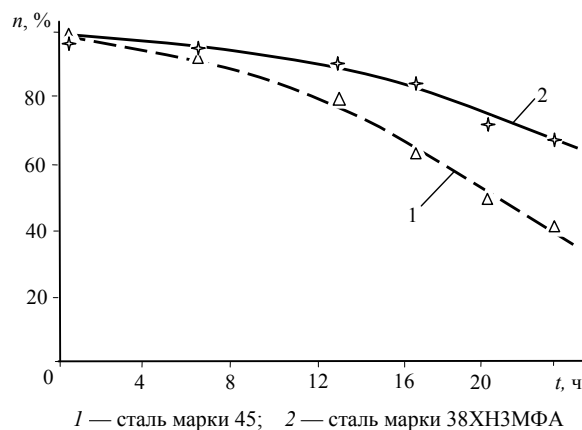


Рисунок 2 — Зависимости прозрачности 10 %-ного раствора хлористого калия от времени нахождения в нем стали

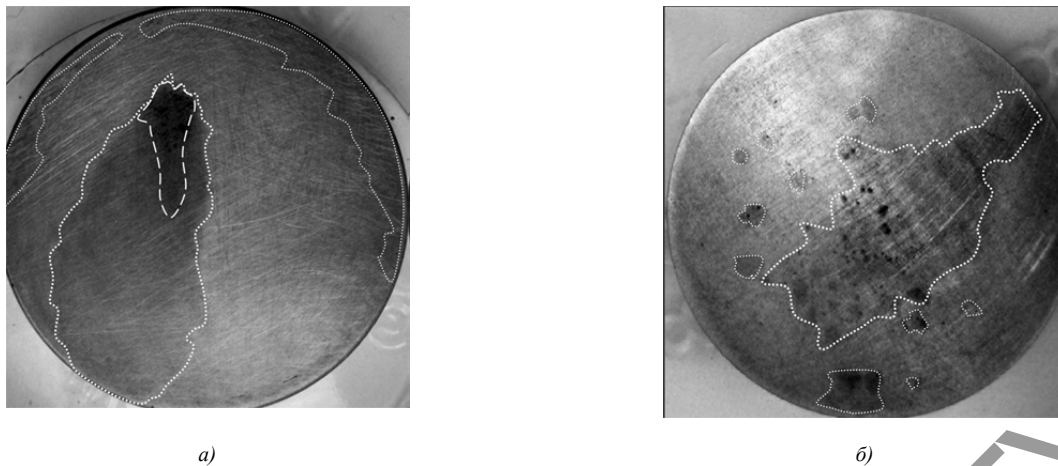


Рисунок 3 — Поверхности образцов из стали 45 через 2 ч (а) и из стали 38ХНЗМФА через 7 чв (б) после испытаний на коррозионную стойкость

Особенность стали 38ХНЗМФА заключается в том, что в отличие от равномерного поражения стали 45 на ее поверхности возникают многочисленные, слабо проявляющиеся центры коррозионного повреждения. Глубина коррозионных повреждений (толщина оксидной пленки) на этих пятнах значительно ниже, чем на стали 45.

Закключение. Хромоникелевая сталь 38ХНЗМФА в меньшей степени (на 23...33 %) подвержена коррозии по сравнению со сталью 45. Полученные данные позволяют полагать, что в процессе эксплуатации сталь 38ХНЗМФА должна менее интенсивно изнашиваться, чем сталь 45, благодаря более низкому вкладу окислительного изнашивания.

Список цитируемых источников

1. Прушак, В. Я. Коррозионная стойкость валков грануляционного аппарата для компактирования хлористого калия / В. Я. Прушак, Н. Ю. Кондратчик // Гор. механика и машиностроение. — 2019. — № 2. — С. 96—101.
2. Марочник сталей и сплавов / А. С. Зубченко [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2003. — 784 с.
3. Данилов, В. А. Технология производства и ремонта горных машин и оборудования : в 2 т. / В. А. Данилов, В. Я. Прушак, Е. М. Найденышев. — Минск : Тэхналогія, 2007. — Т. 2 : Ремонт и испытания горных машин и оборудования. — 491 с.
4. Севостьянов, И. В. Теоретические и экспериментальные исследования пресс-валкового агрегата с предварительным уплотнением шихты : дис. ... канд. техн. наук : 05.02.13 / И. В. Севостьянов. — Белгород, 2000. — 212 с.

УДК 621.928.24

И. М. Корзун¹, Л. А. Сиваченко²

¹Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

²Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», Могилев

ВИБРАЦИОННЫЙ ГРОХОТ С ПРУЖИННЫМИ ПРОСЕИВАЮЩИМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ

Введение. Вибрационный грохот — это грохот с вибрационным приводом, который в отличие от жесткого кинематического привода называют динамическим (или силовым). Принципиальная особенность вибрационного грохота состоит в том, что характер колебательного движения, амплитуда и форма траекторий грохота определяются динамическими факторами — силовым воздействием, генерируемым приводом, числом и массой движущихся элементов, а также числом, расположением и характеристиками упругих элементов.

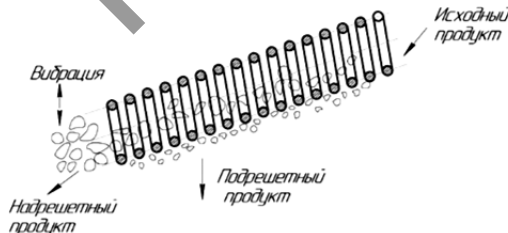


Рисунок 1 — Механизм просеивания материала при пружинном грохоте

Основная часть. В результате проведенного патентного и литературного анализа была спроектирована и разработана экспериментальная конструкция пружинного грохота, предназначенная для исследования процесса грохочения песка и других зернистых материалов по крупности от 0,5 до 5 мм. Рабочая поверхность выполнена в виде цилиндрической пружины (рисунок 1) со следующими техническими характеристиками: наружный диаметр пружины $D = 50$ мм, диаметр сечения витков пружины $d = 4$ мм, длина пружины $l = 250$ мм.