

3. Заяц, П. В. Комбинированный агрегат для получения экологически чистого картофеля / П. В. Заяц, Э. В. Заяц // Сельское хозяйство — проблемы и перспективы : сб. науч. тр. : в 4 т. / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь ; Гродн. гос. аграр. ун-т / под ред. В. К. Пестиса. — Т. 1. Сельскохозяйственные науки (агрономия). — С. 185—191.

4. Тележка для сбора колорадского жука [Электронный ресурс] : пат. U20070400 Респ. Беларусь, МПК А01М5/00 / В. К. Пестис, Э. В. Заяц, С. Н. Ладутько, П. П. Казакевич, П. В. Заяц ; заявитель и патентообладатель Гродн. гос. аграр. ун-т // База патентов Беларуси. — Режим доступа : <http://byupatents.com/>. — Дата доступа : 10.09.2021.

5. Устройство для сбора колорадского жука [Электронный ресурс] : пат. РФ № 2202883, МПК 7 А01М 5/04 / Н. В. Бышов., И. Б. Тришкин, В. Д. Липин, В. В. Важинский, В. П. Топилин, Т. В. Липина / заявитель и патентообладатель Рязан. гос. агротехнол. ун-т им. П. А. Костычева // Информ. портал рос. изобретателей. — Режим доступа : <http://bankpatentov.ru/>. — Дата доступа : 10.09.2021.

6. Устройство механического сбора вредных насекомых, их личинок или семян [Электронный ресурс] : пат. РФ 2390127 МПК А01М5/04 / В. А. Парамошко // Нац. цифровой ресурс Рукопт. — Режим доступа : <http://rucont.ru/> — Дата доступа : 10.09.2021.

УДК-378

**В. В. Гаранович, Е. А. Веремейко**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь*

## **ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЧУГУНА ИГЛОФРЕЗЕРОВАНИЕМ**

**Введение.** Коррозия — это разрушение металла в результате его физико-химического взаимодействия с окружающей средой [1].

Безвозвратные потери металлов от коррозии составляют 15 % от ежегодного их выпуска. Однако во многих случаях косвенные убытки от коррозии могут значительно превышать прямые потери за счет растворения металла. Замена прокорродировавшего котла или конденсатора на большой теплоэлектростанции может нанести энергосистеме существенный ущерб. Кроме того, к убыткам от коррозии можно отнести также стоимость потерянного продукта, например, масла, газа, воды из системы с прокорродированными трубами или антифриза через прокорродировавший радиатор. Выброс природного газа и других пожаро- и взрывоопасных веществ через отверстия, образованные вследствие коррозии, может привести к пожарам и даже к мощным взрывам с огромными и материальными потерями и даже с человеческими жертвами.

В целом потери народного хозяйства от коррозии исчисляются миллиардами рублей ежегодно. Цель борьбы с коррозией — это сохранение ресурсов металлов, мировые запасы которых ограничены. Изучение коррозии и разработка методов защиты металлов от нее представляют теоретический интерес и имеют большое народнохозяйственное значение.

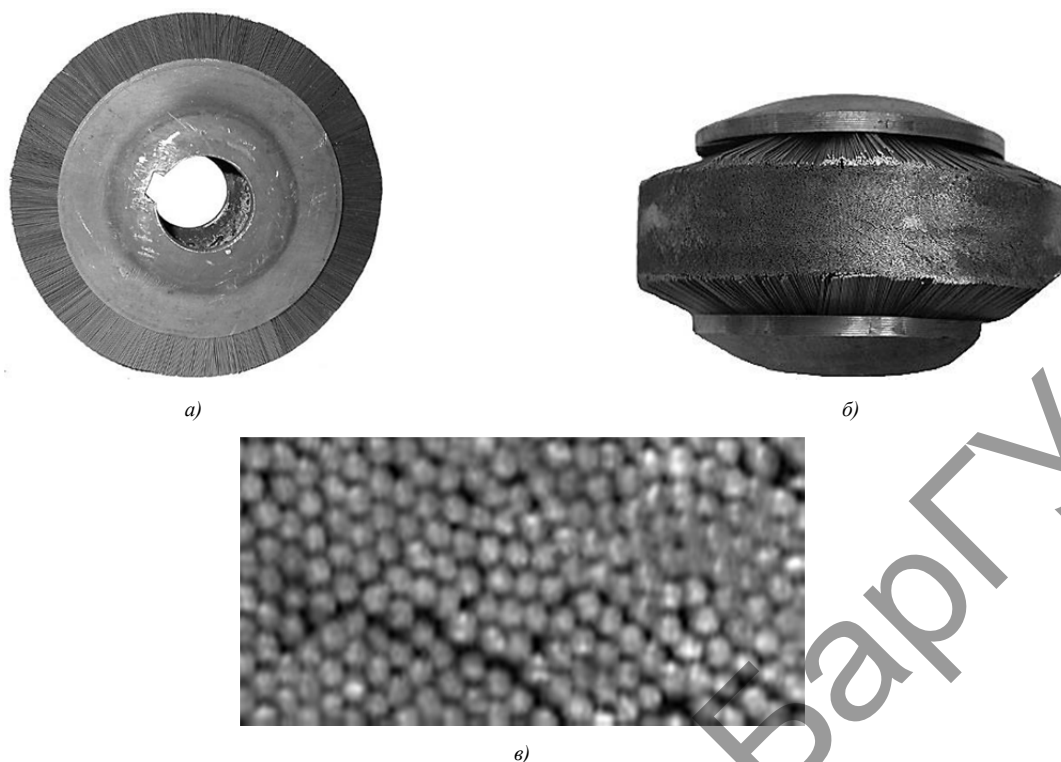
**Основная часть.** Коррозию металлов можно затормозить изменением потенциала металла, пассивацией металла, снижением концентрации окислителя, изоляцией поверхности металла от окислителя, изменением состава металла и др. Все методы защиты условно делятся на следующие группы: а) легирование металлов; б) защитные покрытия (металлические, неметаллические); в) электрохимическая защита; г) изменение свойств коррозионной среды; д) рациональное конструирование изделий [1].

Качество поверхности деталей оказывает существенное влияние на их эксплуатационные показатели: износо- и коррозионную стойкость, усталостную прочность и др. Большую роль в обеспечении эксплуатационных показателей деталей играют процессы формирования топографии, шероховатости и упрочнения их поверхности. С этой целью 85...90 % изготавливаемых деталей подвергаются финишной и упрочняющей обработке. Известно, что 37 % вариации коррозии объясняется изменением параметров качества поверхности: 25 % варьирования — степенью упрочнения и 12 % — шероховатостью поверхности [2].

С увеличением шероховатости поверхности коррозионная стойкость металлов снижается, так как облегчается смачивание и увеличивается число активных мест, а скорость коррозии максимальна на дефектах структуры, переходных областях и границах зерен. Поэтому уменьшение шероховатости поверхностей и создание в поверхностных слоях металлов сжимающих напряжений путем обдувки дробью или обкатки роликом, поверхностное упрочнение токами высокой частоты или дробеструйным наклепом, применение защитных покрытий увеличивает коррозионную стойкость сплавов.

Одним из перспективных методов обработки для формирования качества поверхности и эксплуатационных показателей деталей машин является иглофрезерование. Режущими элементами иглофрезы рисунке 1. являются проволочные элементы малого диаметра ( $d = 0,2...1,0$  мм) с высокой (до 40...80 %) плотностью упаковки. Материал проволочных элементов — легированные пружинные стали 51ХФА, 60С2А, 65С2ВА и др. Особенность геометрии режущих элементов иглофрезы — незначительный радиус округления режущей кромки, которая в процессе работы самозатачивается. Это обеспечивает при реверсировании вращения инструмента его работу без переточек.

Каждый проволочный элемент — полужесткий микрорезец. При вращении иглофрезы, проволочные элементы режущего контура иглофрезы соприкасаются с обрабатываемой поверхностью и упруго деформируются в тангенциальном направлении. Формируются углы резания. В результате врезания микрорезцов в поверхность обрабатываемой заготовки и перемещения относительно нее происходит снятие поверхностного слоя металла.



*a, б* — внешний вид; *в* — вид на рабочую поверхность

Рисунок 1 — Иголфреза

Важное преимущество иголфрез — их высокая долговечность. В производственных условиях их работоспособность доходит до 2000 часов.

Иголфрезерование может использоваться для: выполнения ряда операций заготовительного цикла, например, при обработке полос и лент, выравнивании или удалении сварных швов, удалении грата и ржавчины с металлических поверхностей, выравнивании внутренних поверхностей труб; удаление дефектных поверхностных слоев, например, обезуглероженных; подготовки поверхностей под последующее нанесение покрытий; получистовой и чистовой обработки поверхностей деталей машин, в том числе для обеспечения шероховатости поверхности, наиболее хорошо удерживающей смазку.

Изучение топографии обработанной поверхности образцов позволяет сделать вывод о том, что после иголфрезерования следы от проволочных элементов иголфрезы на поверхности произвольно изменяют свое направление. Поверхность образцов из исследованных марок чугунов после иголфрезерования стала более гладкой, без резких впадин и выступов [3].

Были проведены опыты с образцами чугунов следующих марок: ВЧ50 (ГОСТ 7293-85), СЧ15, СЧ25 (ГОСТ 1412-85). И в результате расчетов был выявлен действительный рост коррозионной стойкости за счет изменения топографии и энергетического состояния поверхностного слоя образцов.

**Заключение.** Результаты выполненных исследований свидетельствуют и указывают на то, что иголфрезерование может быть рекомендовано как самостоятельный способ обработки металлов с целью повышения их коррозионной стойкости, так и для подготовки металлической поверхности перед нанесением гальванических покрытий. При этом необходимо отметить, что процесс обработки иголфрезерованием более производителен и экологически чист по сравнению с процессом абразивной обработки.

#### Список цитируемых источников

1. Улиг, Г. Г. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику / Г. Г. Улиг, Р. У. Реви ; пер. с англ. : А. М. Сухотина, А. И. Хентова ; под ред. А. М. Сухотина. — Ленинград : Химия, Ленинград. отд-ние, 1989. — 456 с.
2. Кулаков, Ю. М. Отделочно-зачистная обработка деталей / Ю. М. Кулаков, В. А. Хрульков. — М. : Машиностроение, 1979. — 216 с.
3. Баршай, И. Л. Формирование геометрической структуры поверхности при иголфрезеровании деталей из чугуна / И. Л. Баршай [и др.] // Машиностроение : сб. науч. тр. — Минск : БНТУ, 2007. — Вып. 23. — С. 12—14.