

УДАЛЕНИЕ ГРАФИТОВОЙ ПЫЛИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Шабельская Н.П., Полякова Ю.А., Сулима Е.В.

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова, г.Новочеркасск*

Ключевые слова: графит, очистка от пыли, охрана труда.

Аннотация. В работе на основании проведенного исследования установлено, что удаление графитовой пыли с поверхностей внутри производственных помещений можно проводить с применением растворов минеральных кислот. Полученные результаты могут быть полезны для разработки мероприятий, направленных на улучшения условий труда работающих, снижения травматизма на производстве.

REMOVAL OF GRAPHITE DUST AS A FACTOR FOR IMPROVING LABOR SAFETY IN MECHANICAL ENGINEERING

Shabelskaya N.P., Polyakova Yu.A., Sulima E.V.

Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk

Keywords: graphite, purification of dust, labour protection.

Abstract. Based on the study, it was found that the removal of graphite dust from surfaces inside industrial premises can be carried out using solutions of mineral acids. the results. Obtained can be useful for developing measures aimed at improving working conditions of workers, reducing injuries in the workplace.

Промышленное производство на основе графитового порошка, в частности, получение электродной продукции, является объектом изучения ряда специалистов в области нормирования и охраны труда, экологии, профпатологии и др. Современные производственные предприятия выпускают широкий спектр углеродной продукции от анодов для получения химических источников тока до обожженных графитовых изделий. В качестве основного сырья для получения углеродсодержащей продукции используют природные и искусственные материалы, такие, как кокс (пековый, каменноугольный, сланцевый, нефтяной), антрацит, технический углерод, графит. На рабочих местах основных и вспомогательных профессий графитовых производств персонал может подвергаться воздействию профессиональных факторов риска, к числу которых следует отнести следующие: возгоны каменноугольных пеков и смол могут содержать в составе полициклические ароматические углеводороды (в частности, бенз(а)пирен), являющиеся одной из причин возникновения и развития онкологических заболеваний [1, 2]. Кроме того, мелкая графитовая пыль обладает фиброгенным эффектом, вызывая развитие заболеваний органов дыхания. ПДК угольной пыли в воздухе рабочей зоны составляет 6 мг/м^3 , бенз(а)пирена $0,15 \text{ мкг/м}^3$ [1]. Еще одним опасным производственным фактором является тот, что графит относится к числу антифрикционных материалов [3, 4], что является причиной повышенного травматизма работающих. В этой связи актуальным

является исследование, направленное на изучение условий удаления графитовой пыли с горизонтальных поверхностей полов и оборудования. Целью работы являлось изучение возможности удаления графитовой пыли с поверхности облицовочной плитки под действием ряда растворов, содержащих неорганические реагенты.

В качестве объекта исследования была выбрана метлахская плитка для облицовки полов. На предварительно подготовленную поверхность плитки помещали пыль, полученную при измельчении графитового электрода. Для изучения возможности снижения адгезии графита к поверхности плитки для ее последующего удаления, на плитку наносили растворы: хлорида меди (II), натриевой щелочи, соляной, азотной, серной кислот. Все реактивы приготавливали из реагентов квалификации не хуже «чда». В качестве контрольного использовали нанесение воды. После выдержки в течение 10 минут нанесенные жидкости удаляли. На поверхности плитки наблюдали окружности (рисунок 1), освобожденные по периметру от графита.

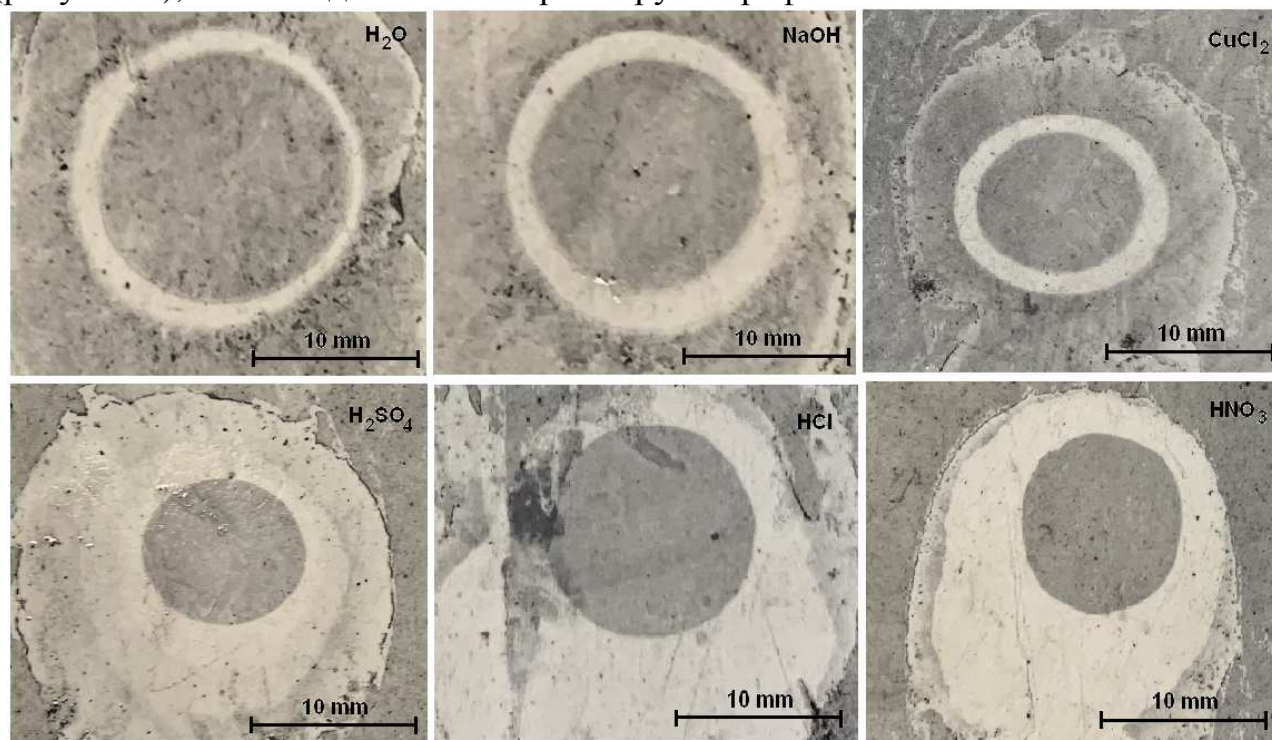


Рис. 1. Очистка от графитовой пыли

Степень очистки (ω) определяли по формуле: $\omega = (S_1 - S_2) \cdot 100 / S_1$, где S_1 – площадь внешней границы, мм^2 , $S_1 = \pi D^2/4$, D – диаметр внешней границы площади, очищенной от загрязнения, мм , S_2 – площадь внутренней границы, мм^2 , $S_2 = \pi d^2/4$, d – диаметр внутренней границы (загрязненной), мм .

Данные эксперимента для ряда растворов приведены в таблице 1.

Согласно полученным данным, наиболее выраженную способность к снижению адгезии графитовой пыли к поверхности плитки проявляют растворы кислот. С применением минеральных кислот удается удалить 70-83% загрязнения.

Табл. 1. Экспериментальные данные по очистке поверхности от графита

№ п/п	Раствор	D, мм	S ₁ , мм ²	d, мм	S ₂ , мм ²	Степень очистки, %
1	H ₂ O	13	132.7	10	78.5	40.8
2	NaOH	13	132.7	9	63.6	52.0
3	CuCl ₂	14	153.9	10	78.5	49.0
4	H ₂ SO ₄	27	572.3	11	95.0	83.4
5	HCl	23	415.3	11	95.0	77.1
6	HNO ₃	22	379.9	12	113.0	70.3

Таким образом, на основании проведенного исследования можно заключить, что удаление графитовой пыли с поверхностей внутри производственных помещений целесообразно проводить с применением растворов минеральных кислот. Полученные результаты могут быть полезны для разработки мероприятий, направленных на улучшения условий труда работающих, снижения травматизма на производствах.

Список литературы

1. Ефремов В.М., Рослый О.Ф., Боярский А.П. Канцерогенный риск на промышленных предприятиях Челябинской области, производящих электродную продукцию // Здоровье населения и среда обитания. 2013. №4(241). С. 33-34.
2. Бугрей И.В., Литвяк А.И., Лосевский Д.В. Оценка профессионального риска нарушений здоровья работников производства ООО "ДОНКАРБ ГРАФИТ" // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Изд-во: ФГБОУ ВПО ДонГАУ, 2017. С. 238-241.
3. Патент №2621115 РФ. Компаунд для антифрикционных покрытий / Тюрин Н.В.; патентообладатель: ФГБОУ ВО "МГТУ "СТАНКИН". – Оpubл. 31.05.2017, Бюл. №16.
4. Патент №2323240 РФ. Антифрикционная композиция / Бушков Д.Ю. – Оpubл. 27.04.2008, Бюл. №12.

Сведения об авторах:

Шабельская Нина Петровна – д.т.н., доцент, заведующая кафедрой «Экология и промышленная безопасность», ЮРГПУ (НПИ), г. Новочеркасск;

Полякова Юлия Александровна – старший преподаватель кафедры «Экология и промышленная безопасность», ЮРГПУ (НПИ), г. Новочеркасск;

Сулима Елена Васильевна – старший преподаватель кафедры «Химические технологии», ЮРГПУ (НПИ), г. Новочеркасск.