Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0418U001560

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-05-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Янушевська Олена Іванівна

2. Yanushevska Olena Ivanivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.17.21

Назва наукової спеціальності: Технологія водоочищення

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 25-04-2018

Спеціальність за освітою: хімічна технологія неорганічних речовин

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: пр. Перемоги, 37, корп. 1, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.002.13

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: пр. Перемоги, 37, корп. 1, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: пр. Перемоги, 37, корп. 1, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 70.25.09

Тема дисертації:

1. Водоочисна технологія утилізації відходів різання монокристалів кремнію

2. Water-purifying technology for waste recycling of silicon monocrystals cutting.

Реферат/анотація:

1. У вступі наведено актуальність теми, де обґрунтована екологічна і економічна доцільність регенерації карбіду кремнію (SiC) з кремнійвмісних відходів та очищення промивних розчинів процесу регенерації від іонів важких металів. Сформовано мету і задачі досліджень, визначено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів. У першому розділі акцентовано увагу на небезпечному для довкілля впливі токсичних важких металів (Fe(III), Cu(II), Zn(II), Pb(II), Cd(II)), проведено аналіз існуючих методів очищення води від іонів важких металів з підсумковим порівнянням різних способів. Приведено критичний аналіз методів розділення та осадження суспензій з використанням флокулянтів із виявленням переваг використання останніх. Проаналізовано походження різних видів кремнійвмісних відходів, їх переробки та утилізації. Наведено технологічні вимоги щодо хімічного та гранулометричного складів карбіду кремнію з метою подальшого його використання. Запропоновано метод вилуговування важких металів з

кремнійвмісних відходів хлоридною кислотою та обґрунтовано ефективність застосування полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) як флокулянта. Таким чином, запропоновано комплексний підхід щодо регенерації SiC з кремнійвмісних шламів, який передбачає: – досягнення технічних вимог щодо хімічного і гранулометричного складів регенерованого SiC, необхідних для подальшого використання SiC в металургійних виробництвах; – очищення одержаних промивних розчинів процесу регенерації SiC від іонів важких металів реагентно-флокуляційним методом з використанням гідроксиду кальцію та флокулюючих властивостей ПГМГ для седиментації і фільтрування гідроксидів металів-полютантів. У другому розділі представлено методики експерименту, опис експериментально-лабораторних установок, використані матеріали, обладнання, й хімічні реактиви для очищення промивних розчинів кислотної відмивки процесу регенерації карбіду кремнію. У третьому розділі наведено результати дослідження, які характеризують взаємодію іонів металів-полютантів з ПГМГ. Використано метод полярографії, в процесі якого досліджено відновлення іонів Cu(II), Zn(II), Pb(II), Cd(II) з розчинів без ПГМГ та в його присутності. Встановлено, що полярографування системи Pb(II)-ПГМГ та Cd(II)-ПГМГ викликає лише зниження граничного струму відновлення відповідних аквакомплексів, зсув потенціалу напівхвилі процесу відновлення не спостерігається. Зменшення значення граничного струму відновлення може свідчити про взаємодію Cd(II) та Pb(II) з ПГМГ з утворенням важкорозчинних сполук, які участі в процесі відновлення не приймають. Виявлено, що полярографічне відновлення цинку із системи Zn(II)-ПГМГ та купруму із системим Cu(II)-ПГМГ відбувається із значним негативним зсувом потенціалу напівхвилі (– 660 мВ) для Zn(II)-ПГМГ і (–181 мВ) для Cu(II)-ПГМГ) в порівнянні з катодним відновленням Zn(II) і Cu(II) з аквакомплексів. До того ж, різке зниження дифузійного струму відновлення сполук типу Zn(II)-ПГМГ і Cu(II)-ПГМГ при збільшенні концентрації ПГМГ, скоріш за все, вказує на перехід малорозчинних сполук в осад. Таким чином, виявлено утворення малорозчинних комплексних сполук типу [MeOH-ПГМГ]+ для Cu(II) і Zn(II) та взаємодію Pb(II) і Cd(II) з ПГМГ з утворенням важкорозчинних гідроксосолей типу [MeOH-ПГМГ]Cl. Дослідження методом pH-метрії зміни pH середовища суміші розчинів солей металів-полютантів (Cu(II), Zn(II), Pb(II), Cd(II)) з розчином ПГМГ показали зменшення pH реагуючої системи, що підтверджує взаємодію іонів металів з гуанідиновою групою ПГМГ за рахунок заміщення іону гідрогену (H+) на гідролізований іон металу (Me(OH)+). Утворення хімічного зв'язку між Fe(III) та ПГМГ досліджено методом спектрофотометрії. Висновки про взаємодію іонів металів-полютантів, отриманих методами полярографії, pH-метрії, спектрофотометрії обґрунтовано ІЧ-спектрометричними дослідженнями Me-ПГМГ-агрегатів. Підтверджено утворення малорозчинних комплексних сполук Fe(III), Cu(II) і Zn(II) з ПГМГ і сполук Pb(II), Cd(II) з ПГМГ по типу важкорозчинних гідроксосолей. З метою виявлення доцільності використання ПГМГ як флокулянту досліджено вплив дози ПГМГ на швидкість седиментації гідроксидів металів-полютантів, встановлено раціональні концентрації ПГМГ((5,2:7,8) мг/дм3) для процесу седиментації гідроксидів. Проведений седиментаційний аналіз суспензій гідроксидів Fe(III), Pb(II), Cd(II) свідчить про укрупнення агрегатів гідроксидів у присутності ПГМГ в (1,5:2,5) рази. За даними седиментаційних досліджень, в процесі яких спостерігалось прискорення седиментації у присутності ПГМГ, розраховано мінімальні та максимальні значення радіусів частинок суспе

2. The introduction provides the general description of the ecological and economic feasibility of silicon carbide (SiC) regenerating from silicon-containing waste and purification of washing solutions of the regeneration process of heavy metal ions is substantiated. The research's purpose and tasks are formed, the scientific novelty and the practical significance of the obtained results have been determined. The first part focuses on the hazardous effects of toxic heavy metals (Fe (III), Cu(II), Zn(II), Pb(II), Cd(II)), conducted an analysis of existing methods of water purification of heavy metal ions with a summary of different ways comparison. A critical analysis of separation and deposition methods of suspensions using flocculants is presented with the advantages in latest researches. The origin of various silicon-containing wastes, their processing and utilization are analyzed. The technological requirements for the chemical and granulometric composition of silicon carbide for further use are given. The method of leaching heavy metals from silicon-containing waste with chloride acid is proposed and the efficiency of using polyhexamethyleneguanidine (PGMG) as a flocculant for the reagent-flocculation method of washing solutions cleaning from leaching is substantiated. Thus, a comprehensive approach is proposed for the SiC

regeneration from silicon-containing cuttings, which involves: - technical requirements attainments for the chemical and granulometric composition of regenerated SiC required for the further use of SiC in metallurgical industries; - purification of the obtained rinsing solutions of the SiC regeneration process from heavy metal ions by the reagent-flocculation method using calcium hydroxide and the flocculation properties of PGMG for sedimentation and filtration of metal hydroxides-pollutants. The second part presents the experimental methods, the experimental and laboratory plants description, used materials, equipment, and chemical reagents for washing solutions cleaning of leaching of the silicon carbide regeneration process. The third part presents studies results characterize the interaction of metal ion-pollutants with PGMG. A method of polarography was used in which the recovery of Cu(II), Zn(II), Pb(II), Cd(II) ions from solutions with and without PGMG was investigated. It has been established that Pb(II)-PGMG and Cd(II)-PGMG polarization causes only the corresponding aqua complexes limiting current of recovery reduction, there is no shift in the half-wave potential of the recovery process. Reducing the value of the limiting recovery current can indicate the Cd(II) and Pb(II) with PGMG interaction to form difficult soluble compounds that do not take part in the recovery process. It was found that the zinc polarographic restoration from the Zn(II)-PGMG system and the compartment with the Cu(II)-PGMG systems occur with a significant negative shift in the half-wave potential (-660 mV) for Z (II)-PGMG and (-181 mV) for Cu(II)-PGMG) compared with cathode reduction of Zn(II) and Cu(II) from aqua complexes. In addition, a sharp decrease in the compounds of type Zn(II)-PGMG and Cu(II)-PGMG diffusion current with an increase in the PGMG concentration, most likely, indicates the low soluble compounds transition into the precipitate. The soluble complex compounds of the type [MeOH-PGMG]+ for Cu(II) and Zn(II) formation and the interaction of Pb(II) and Cd(II) with PGMG with the formation of [MeOH-PGMG]C1 slurry soluble hydroxosalts was found. Investigation by pH measurement method of changing the pH of the medium of a mixture of solutions of metal-pollutants (Cu(II), Zn(II), Pb(II), Cd(II)) with a solution of PGMG showed a decrease in the pH of the reacting system, which confirms the metal ions interaction with guanidine group of PGMG by replacing the hydrogen ion (H+) with the hydrolyzed metal ion (Me(OH)+). The chemical bond formation between Fe(III) and PGMG was investigated by spectrophotometry. Conclusions on the interaction of metal ion-pollutants, obtained by polarography methods, pH measurement, spectrophotometry, are substantiated by IR-spectrometric studies of Me-PGMG-aggregates. The complex compounds formation of Fe(III), Cu(II) and Zn(II) from PGMG and compounds of Pb(II), Cd(II) with PGMG as hydroxyls has been confirmed. To find out the feasibility of using PGMG as a flocculant, the study of the dose of PGMG influence on the rate of sedimentation of metal hydroxides of pollutants was carried out, and the concentration optimum of PGMG ((5,2 : 7,8) mg/dm3) was established for the deposition proc

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Супрунчук Володимир Ілліч

2. Suprunchuk Volodymyr Illich

Кваліфікація: к. х. н., 02.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шевчук Лілія Іванівна

2. Shevchuk Lilia Ivanivna

Кваліфікація: д. т. н., 05.17.21

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бляшина Марія Володимирівна

2. Blyashina Mariya Volodymyrivna

Кваліфікація: к. т. н., 05.17.21

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Астрелін Ігор Михайлович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Астрелін Ігор Михайлович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.