

Висновок

У статті наведено лінійні залежності та коефіцієнти кореляції регресійних моделей постадійної регенерації відпрацьованих моторних оливо:

- залежність вмісту води в ВМО та кількості використаного розчинника; сольвент – поліноміальна регресійна модель третього ступеня;
- залежність вмісту води у ВМО від кількості використаного деемульгатора – поліноміальна регресійна модель третього ступеня;
- залежність вмісту води у ВМО від температури – лінійна регресійна модель;
- залежність вмісту води у ВМО від кількості використаного адсорбенту активованого бентоніту – лінійна регресійна модель;
- залежність вмісту механічних домішок від вмісту води у ВМО – лінійна регресійна модель.

Отже, в результаті апроксимації підтверджується точність експериментальних даних теоретичними.

1 Гриценко В.О. Применение микрофльтрации для регенерации отработанных моторных масел / В.О. Гриценко, Н.С Орлов // Серия. Критические технологии. Мембраны. – 2002. – № 16. – С. 10–16. 2. Смазочные материалы и проблемы экологии / [Евдокимов А.Ю., Фукс И.Г., Шабалина Т.Н., Багдасаров Л.Н.]. – К: Издательство ГУП «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. – М., – 2000. – 282 с. 3. Чайка О.Г. Моніторинг утворення відпрацьованих оливо в Україні/ Чайка О.Г., Ковальчук О.З., Чайка Ю.А. // Вісник Національного університету „Львівська політехніка”. – 2009. – № 644. – 76 с. 4. Рейнбоу В. Компьютерная графика. Энциклопедия / В. Рейнбоу. – СПб.: Питер, 2003. – 196 с.

УДК 66.047

В.П. Дулеба, Н.Я. Цюра, А.М. Малахівський
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра хімічної інженерії

ОСАДЖЕННЯ МОДИФІКОВАНОГО ПОЛІАКРИЛАМІДУ З ВОДНОГО РОЗЧИНУ ЯК ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО ФЛОКУЛЯНТУ У ВУГЛЕЗБАГАЧЕННІ

© Дулеба В.П., Цюра Н.Я., Малахівський А.М., 2012

Наведено результати експериментальних досліджень процесу осадження модифікованого поліакриламід з водного розчину органічними розчинниками з метою одержання його в сухому вигляді з подальшим використанням як флокулянту в процесі вуглезбагачення. Результати досліджень дають змогу використати їх для розроблення технологічного процесу та проектування апаратів у технології одержання гранульованого сухого поліакриламід

Ключові слова: поліакриламід, розчинник, сушіння, флокуляція, вуглезбагачення гранулювання.

In the article the results of experimental researches of process of besieging of modified polyakrilamid are resulted from water solution by organic solvents with the purpose of receipt of him in a dry kind with the subsequent use as to flokulyant in the process of coal enrichment. The got results of researches enable to use them for development of technological process and planning of vehicles in technology of receipt of granular dry polyakrilamid.

Key words: polyakrilamid, solvents, drying, flokulyant, coal enrichment, granulation.

Постановка проблеми

Зважаючи на світову економічну кризу, гостро стоїть питання забезпечення порівняно дешевими енергоресурсами. В Україні є значні запаси вугілля, яке частково може замінити

використання дорогого газоподібного палива, яке Україна змушена нині імпортувати. Для підвищення теплотворної здатності вугілля після видобування на збагачувальних фабриках відділяють його від негорючої інертної маси. Якість вугілля, одержаного флотаційним методом, залежить від вмісту негорючої інертної маси, яку виділяють у горизонтальних відстійниках з використанням високоефективних флокулянтів як імпортного, так і вітчизняного виробництва. Вибір типу флокулянта для осадження суспензії пустої породи або модифікація наявного флокулянта на основі поліакриламиду вітчизняного виробництва суттєво покращує якість одержаного продукту.

Аналіз останніх публікацій

Для освітлення технологічної води, що використовується в процесі збагачення, найпоширеніше реагентне очищення з використанням флокулянтів та коагулянтів [1]. Поміж найживаніших вітчизняних флокулянтів найпоширеніший поліакриламід (ПАА)

Полімери та співполімери акриламиду (АА) є доступними і порівняно недорогими водорозчинними сполуками з унікальним комплексом властивостей. Вони є високоефективними флокулянтами під час збагачення руд, вугілля, мінеральних солей, а також при очищенні шахтних та промислових стічних вод [2, 3].

Мета досліджень

Оскільки ПАА є неіоногенним, тобто кількість амідних ($-\text{NH}_2$) і гідроксильних ($-\text{OH}$) груп однакова, його модифікацією (змінюючи співвідношення амідних і гідроксильних груп), а також частковим зшиванням полімерних ланцюгів можна змінювати властивості вихідного флокулянта. Лабораторні зразки модифікованого поліакриламиду (ПААМ) показали кращі результати порівняно з вихідним ПАА. Недоліком отриманого ПААМ є те, що він залишається у вигляді 8 % водного розчину. Складування, транспортування і приготування робочих розчинів флокулянтів вимагає великих економічних затрат та технічних ускладнень. Крім цього, флокулянти, отримані шляхом полімераналогічних перетворень, можуть бути нестабільними у водному розчині, а при тривалому зберіганні можуть повністю втрачати свої властивості. Тому одним із важливих завдань є дослідження процесу одержання модифікованого ПАА у сухому вигляді зі збереженням його розчинності й флокуляційних властивостей [4].

Мета вказаних досліджень – порівняти ефективність дії 8 % водного розчину ПАА виробництва Калуського ВАТ «Оріана» та модифікованого флокулянта ПААМ, одержаного на його основі, та ефективність вказаних флокулянтів у сухому вигляді залежно від способу сушіння, а також порівняти флокулюючу здатність перерахованих флокулянтів із деякими зарубіжними аналогами, які використовують у вуглезбагачуванні.

Експериментальна частина

На якість осадженого ПАА впливає щільність осаду, зумовлена певною структурою макромолекул в осадженому полімері за допомогою різних осаджувачів. Низька щільність сприяє кращому випаровуванню рідини при сушінні, полімер менше злипається при осадженні, швидше розчиняється у воді під час приготування робочого розчину для флокуляції суспензій.

Механізм процесу осадження ПАА з розчину є складним і складається з декількох стадій. Лімітуючою стадією в процесі осадження є дифузія осаджувача до сольватних оболонок полімеру, який у водному розчині за значних концентрацій утворює складну структурну систему із макромолекул, яка чинить опір дифузії осаджувача. При перемішуванні системи ПАА – осаджувач вплив молекулярної дифузії значно зменшується і після певного часу перемішування починається процес осадження.

При осадженні ПАА з перемішуванням з різними осаджувачами визначали концентрації осаджувача, за яких відбуваються якісні зміни в системі ПАА-гель-осаджувач, а особливо настання колапсу. Результати досліджень з осадження поліакриламиду різними осаджувачами наведено в таблиці.

№ з/п	Назва зміни системи	Співвідношення ПААМ-гель :осаджувач (мас.част.)			
		Метанол	Етанол	Ізопропанол	Ацетон
1	Помутніння системи	1:0,686	1:0,46	1:0,25	1:0,33
2	Різке наростання в'язкості	1:1,6	1:1,0	1:1,04	1:0,44
3	Настання колапсу	1:1,57	1:1,13	1:0,95	1:0,56

Процес осадження ПААМ можна умовно розділити на декілька стадій. На першій стадії перемішування відбувається взаємне проникнення розчинника у полімер, але система не змінює кольору і не випадає в осад.

Під час подальшого додавання до розчину органічних речовин спостерігається помутніння всього розчину, починається друга стадія, коли система набуває стійкого молочно-білого кольору, що пов'язано зі зміною конформації молекул полімеру з найбільшою молекулярною масою. Відзначимо істотне зростання в'язкості системи, що є закономірним явищем у цьому процесі.

Початком третьої стадії осадження полімеру є зменшення в'язкості системи з поступовим додаванням осаджувача. Розчин зберігає той самий колір, легко перемішується і може підлягати транспортуванню без виділення осаду протягом тривалого часу, що, очевидно, також пов'язано зі зміною конформації макромолекул.

При подальшому додаванні осаджувача до розчину настає явище колапсу – різке випадання основної маси полімеру в осад.

Зауважимо, що витрата різних осаджувачів для виникнення колапсу різна. Зростання співвідношення гель-осаджувач спостерігається в такій послідовності:

1. Ацетон – 1:0,56.
2. Ізопропанол – 1:0,92.
3. Етанол – 1:1,3.
4. Метанол – 1:1,57.

Отже, кількість осаджувача, необхідного для виникнення колапсу, залежить від його полярності і зростає зі збільшенням діелектричної проникності. Це пояснюється тим, що в разі зменшення діелектричної проникності осаджувача зростає тенденція до часткової конденсації протиіонів, тобто до утворення іонних пар. У цьому випадку ступінь набухання гелю поблизу точки переходу є найменшим і для досягнення цієї точки потрібна найменша кількість осаджувача.

Висновок

Результати досліджень дають змогу використати їх для розроблення технологічного процесу та проектування апаратів у технології одержання гранульованого сухого поліакриламід.

Отриманий модифікований поліакриламід, осаджений з 8 % водного розчину, показав високу ефективність, коли його використовують як флокулянт для розділення відходів вуглезбагачення на Червоноградській збагачувальній фабриці порівняно з вихідним поліакриламідом та деякими іноземними флокулянтами.

Також встановлено, що осаджений модифікований поліакриламід містить незначну кількість мономера акриламід та низькомолекулярного полімеру, що уможливує його застосування, окрім гірничо-збагачувальної, у хімічній галузі, а також в харчовій.

1. Запольский И.П., Баран А.К. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. – Л.: Химия, 1987. – 208 с. 2. Singh R.P. Charakteristiks of sopolimer, polimer-fibre combinations and grafied polymers as drag reducing agents and their industrial application / R.P. Singh, P. Chang, G. V. Reddy, ets. // Drag Reduct.3rd Int Conf. Bristol, 1984. – P.D4/1-D4/5. 3. Небера В.П. Флокуляция минеральных суспензий. – М.: Недра, 1983. – 288 с. 4. Дулеба В.П. Фільтраційне сушіння осадженого поліакриламід: дис. ... канд. техн. наук 05.17.08. – Львів, 1997. – 175 с.