

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Пастернака Олександра Олександровича «Удосконалення технології охолодження коксового газу дисперсними смоло- водо- конденсатними сумішами», представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.07 – хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів

Структура роботи:

Дисертаційна робота має загальний обсяг 175 сторінок, у тому числі 45 таблиць, 29 рисунків, 150 найменувань використаних літературних джерел та 3 додатки. Структура роботи наступна: вступ, 5 основних розділів і висновки. Дисертація і автореферат написані грамотною державною мовою. Зміст автореферату відповідає основним положенням і висновкам дисертації.

Актуальність роботи:

Первинні газові холодильники з горизонтальними трубами забезпечують ефективне охолодження коксового газу, що сприяє підвищенню якості хімічних продуктів, які отримують в цехах уловлювання. Але це відбувається за умови ефективного промивання у сукупності з пропарюванням газового простору, що дозволяє знизити гідрравлічний опір апарату та підвищити коефіцієнт теплопередачі процесу. Пропарювання, або прогрів гарячим коксовим газом ПГХ призводять до забруднення коксового газу нафталіном та смолами, що виводить з ладу обладнання і перешкоджає протіканню технологічних процесів уловлювання хімічних продуктів коксування.

Технологія первинного охолодження коксового газу постійно вдосконалюється. Так, дисертант проаналізував не менш ніж 25 зарубіжних патентів за останні десять років, присвячених саме цій темі. У умовах коливань якості смол, що виробляються на вітчизняних підприємствах за непостійної сировинної вугільної бази, необхідна розробка наукових принципів формування промивної рідини газового простору ПГХ.

Отже, обрана дисертантом тема є актуальною для вітчизняної коксохімічної промисловості, оскільки спрямована на вирішення важливого практичного завдання.

Дисертаційна робота Пастернака О.О. є закінченою науковою працею, що виконувалось у рамках тематичного плану науково-дослідних робіт ГП «УХІН», а саме наступних договорів:

Вхід №	568
« 10 »	05 2018 р.

- «Розробка варіантів сіркоочисних установок для реконструкції діючих вакуум-карбонатних сіркоочисток ПАТ «АКХЗ» з видачею технологічного завдання на проектування» (ДР № 0115U003889);

- «Зменшення експлуатаційних витрат на обслуговування газових трактів та обладнання в цехах уловлювання за рахунок оптимізації процесів первинного охолодження коксового газу» (ДР № 0116U006181);

- «Дослідження та розробка технічних рішень щодо запобігання негативного впливу процесу поділу смоли на газозбірникову та холодильникову на режим роботи відділення конденсації ЦУ-1» (ДР № 0117U005042).

В усіх цих роботах дисертант є співкерівником.

Достовірність і ступінь обґрутованості результатів дисертації

Достовірність виконаних досліджень підтверджена збіжністю теоретичних, та отриманих в ході роботи експериментальних даних, а також результатів промислово-дослідних випробувань щодо промивання міжтрубного простору первинного газового холодильнику на ПРАТ «АКХЗ». Основні положення та результати дослідження доповідались автором на 9^{ти} міжнародних конференціях та на засіданнях вченої ради ДП «УХІН».

Всі положення, результати, висновки і рекомендації дисертації логічні і переконливо обґрунтовані теоретично і експериментально. Зміст роботи у повному обсязі викладено у 12^{ти} наукових статтях у фахових (в т.ч. наукометричних) журналах. Поставлені автором завдання виконані і доведені до логічного завершення.

Наукова новизна і значимість роботи:

Розроблено основні вимоги до складу промивної рідини ПГХ для найбільш повного охолодження коксового газу, забезпечення гіdraulічного режиму апарату, зниження утворення вторинних відкладень і підвищення ступеня чистоти газу.

Вперше показано, що для утворення промивної емульсії прямого типу на основі кам'яновугільної смоли і водного конденсату коксового газу доцільно використовувати як емульгатор лужний розчин фенолятів натрію, одержаний від знефенолювання поглинальної фракції.

Вперше встановлено, що в порівнянні з кам'яновугільної смолою в емульсії прямого типу збільшується питоме насичення смоли нафталіном.

Доведено, що підвищення вмісту води в емульсії зворотного типу на основі кам'яновугільної смоли ускладнює її течію, особливо при температурі нижче 50 °C, що може мати місце в міжтрубному просторі нижньої секції ПГХ.

Вперше показано, що домішки сполук аміаку з фенолами газозбірникового і холодильникового циклів можуть сприяти утворенню в'язких емульсій «вода в смолі» і стабілізувати їх. Для протидії цьому необхідно не допускати змішуванню середовищ в інтервалі температур 50-70 °C при вмісті смоли в суміші вище 40 %.

Практична значимість роботи:

Розроблена і випробувана в промислових умовах технологічна схема промивання міжтрубного газового простору ПГХ водосмоляною емульсією прямого типу зі зниженням вмісту смолистих у газі після ПГХ до 0,3 г/м³ і нафталіну до 0,4 г/м³; що сприяє зменшенню гідравлічного опору газової частини ПГХ нижче 500 Па.

Розроблений оптимальний склад емульсії та спосіб розчинення відкладень нафталіну може використовуватись для мобілізації (надання рухливості) та транспорту відкладень коксового газу, у процесах періодичного промивання обладнання та ємностей, та інше.

За результатами досліджень отримано патент України на корисну модель № UA 120022 U від 25.10.17 (заявка № и 2017 02062 від 03.03.17).

Розробки Пастернака О.О. впроваджено у діючій технологічний процес охолодження газу на ПРАТ «АКХЗ» та ПРАТ «ЗАПОРІЖКОКС»; ряд положень дисертаційної роботи використовується у навчальному процесі на спеціалізованих кафедрах НТУ «ХП», Національного університету «Львівська політехніка» та «ДонНТУ».

Запитання й зауваження, які виникли при розгляді дисертації й автореферату:

1. У первинному газовому холодильнику, крім конденсації парів смоли і води, попутно виділяються тверди частинки, які можуть стабілізувати емульсію за рахунок утворення структурно - механічного бар'єру, що в майбутньому може ускладнити очистку водного конденсату ПГХ від смолистих речовин. З цей точки зору було б доцільно дослідити зміну властивостей водно – смоляних емульсій як дисперсної гетерогенної системи після очистки газу від нафталіну і смол.
2. Стор. 54. За результатами рис. 3.2 некоректно порівнювати здатність розчинять нафталін чистої смоли і смолистої фази прямої емульсії. Оскільки

смола в складі водо – смоляної емульсії досягла відносної рівноваги, а смола, яка була не емульсована, не досягла рівноваги, но розчинилаувесь нафталін. Тому висновок про кращу розчинну здатність смоли в емульсії по відношенню до нафталіну недостатньо очевидний.

3. Стор. 62. Для того, щоб зробити однозначний висновок про те, що поглинальна здатність власне смоли у складі прямої емульсії «смола в воді» по відношенню як до пароподібного, так і до твердого нафталіну вище слід було б привести здатність водного конденсату ПГХ абсорбувати нафталін в умовах експерименту. Оскільки відома, і автор наводить це в літературному огляді, що гарячий конденсат ПГХ та аміачна вода здатні розчиняти та поглинати нафталін утворюючи пересичені розчини, що містять кристалічний нафталін.

4. Слід зазначити, що автор в деяких випадках допускає недостатньо чітку вказівку умов, при яких отримані ті чи інші результати.

Наприклад, не ясно яка вода використовувалася для приготування емульсій (табл. 3.6) і поглинання пароподібного нафталіну (стор.59).

На рис 3.5 і в таблиці 3.7 невідповідність нумерації емульсій і не зрозуміло яка з емульсій №1 або 3 має велику поглинальну здатність (стор.61).

Варто було б вказати склад емульсії (стор.82, рис 4.6), не зрозуміло скільки смоли 40 або 50 % і який.

Не зрозуміло (стор. 117, табл.5.11) в який фазі приведена кількість фенолятів натрію. Логічно було б вказати концентрацію фенолятів натрію в емульсії або водній фазі.

На стор. 116 вказано, що середній діаметр частинок дисперсної фази для емульсії з добавкою фенолятів натрію 2 – 10% складає 21 – 46 мкм. Не зрозуміло - які феноляти натрію використовувались (розчин чи 100-ні) і 2 – 10% по відношенню до емульсії чи водної або смоляної фаз.

На стор. 127 не ясно 12 кг / год витрати фенолятів натрію на яку кількість газу.

5. При формуванні промивної рідини бажано використовувати смолу яка не містить твердих дисперсних частинок, що виступають в якості стабілізаторів утворення емульсій. Яким чином можна забезпечити дешламацію смоли ПГХ з відстійника, якщо для приготування емульсії конденсат зі смолою відбирається внизу (де осідають тверді частинки) згідно з наведеною схемою (рис 2.3 і рис.5.15)? Як автор пропонує контролювати вміст твердих часток в

смолі ПГХ, яка з водним конденсатом знизу збірника після змішування с фенолятами натрію надходить у статичний змішувач?

6. Визначаючи значний вплив лужного розчину фенолятів натрію в якості емульгатору для отримання водо-смоляної емульсії, автору варто було б вказати якісний склад фенолів та навести середню молекулярну масу фенолятів натрію.

7. Стор.118. На мікрофотографіях варто було б вказати масштаб. Не зрозуміло чому при домінуванні в емульсії частинок розміром 10 мкм (71%) (при 10% фенолятів натрію, табл. 5.11) на рис 5.14 частинки набагато більші ніж при великих розмірах частинок у інших емульсій (при 2,3% та 7% фенолятів натрію).

8. Стор. 119. В табл. 5.13 слід було б в розділі «Витрата» вказати коксовий газ та конденсат ПГХ, оскільки водо-смоляна емульсія змішується з конденсатом коксового газу і виводиться знизу холодильника.

9. Стор. 120. В табл. 5.14 наведена характеристика водо-смоляної емульсії після промивання ПГХ. Яким чином була відібрана і проаналізована емульсія, якщо у ПГХ вона змішується с конденсатом коксового газу?

10. Стор. 127. В табл. 5.20 бажано було б вказати відмінності водо-смоляний суміші, що використовується для промивання ПГХ, від емульсії, що пропонується, з точки зору властивостей гетерогенної дисперсної системи: дисперсність, стійкість, в'язкість, щільність і ін.

Висновок

Незважаючи на вищенаведені зауваження та оцінюючи дисертацію в цілому, гадаю, що її автором виконані актуальні і аргументовані дослідження, спрямовані на підняття ефективності чинної технології охолодження коксового газу шляхом надання промивної рідині необхідної ступені дисперсності кам'яновугільної смоли, з використанням у якості емульгатора продукту лужного знефенолювання поглинальної фракції.

Отримані пошукувачем результати і науково обґрунтовані висновки дисертації дозволили вирішити актуальне науково-практичне завдання – вдосконалити підготовку коксового газу до вилучення цінних хімічних продуктів коксування, зменшити у ньому вміст нафталіну та смолистих речовин, підвищити ефективність діючої технології без значних капітальних витрат.

Зміст автoreферату повністю відповідає тексту дисертації, а основні наукові положення, що містяться в них, ідентичні.

За темою і змістом дисертація відповідає паспорту спеціальності 05.17.07 – «Хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів» і належним чином оформлена. Матеріал викладений в логічній послідовності, стиль викладання забезпечує сприйманість матеріалу, окрім розділі мають між собою відповідні логічні зв'язки.

На підставі викладеного, беручи до уваги актуальність теми дисертаційної роботи, наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, а також з урахуванням особистого внеску дисертанта у отримання результатів, вважаю, що робота Пастернака Олександра Олександровича «Удосконалення технології охолодження коксового газу дисперсними смоло-водо-конденсатними сумішами» повністю відповідає вимогам до кандидатських дисертацій, зокрема, п.п. 9, 11, 12 та ін. діючої редакції «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р. Пошукувач Пастернак Олександр Олександрович заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.07 – хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, с.н.с.,
доцент кафедри хімічних технологій
(ДВНЗ «Донецький національний
технічний університет» МОН України)



Крутко І.Г.

Підпис Крутко І.Г. засвідчує:

