



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12372 (13) U

(51) МПК

C06B 47/04 (2006.01)

C01B 21/16 (2006.01)

C01B 21/20 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ АЗОТНОКИСЛОТНИХ ОКИСЛЮВАЧІВ РІДИННОГО РАКЕТНОГО ПАЛИВА З ОТРИМАННЯМ ДЕЯКИХ АРОМАТИЧНИХ ПОЛІНІТРОПОХІДНИХ ТА ДЕЯКИХ СОЛЕЙ НА ОСНОВІ НІТРОВАНИХ ВУГЛЕВОДНЕВИХ МАТЕРІАЛІВ**

1

(21) u200504411

(22) 11.05.2005

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Шестозуб Анатолій Борисович, Панасюк Олександр Григорович, Волошин Микола Дмитрович

(73) ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Спосіб утилізації азотнокислотних окислювачів рідинного ракетного палива з отриманням ароматичних полінітропохідних та деяких солей на основі нітрованих вуглеводневих матеріалів, який включає ректифікацію окислювачів (без видалення або з попереднім видаленням з них  $H_3PO_4$  та  $HF$ ) з отриманням водного розчину азотної кислоти з домішками ортофосфорної кислоти та дистилату - "нітроолеуму" або 90-95%  $HNO_3$ , який **відрізняється** тим, що переробці підлягають також йодовмісні меланжі, отриманий нітроолеум розділяють повторною ректифікацією на зріджені оксиди азоту (IV) та 95-99,5%  $HNO_3$ , яку використовують для нітрації деяких ароматичних сполук з отриманням полінітропохідних, та нітрації вуглеводневих олив та масил з наступним отриманням на їх основі поліфункціональних присадних матеріалів до масил та олив, причому отримання полінітропохідних ароматичних сполук проводять в одну або кілька стадій при  $t=20-130^\circ C$  протягом 30-400хв при масовому співвідношенні  $\frac{m(HNO_3)}{m(субстрат)} = 0,2-10,0$ , де

субстрати - вихідна речовина при нітрації, або дією нітруючої суміші (НС) при  $t=20-130^\circ C$  протягом 30-400хв з фактором нітруючої активності (ФНА) НС, який дорівнює 60-98, при коефіцієнті надлишку  $HNO_3$  відносно теоретично необхідного, який дорівнює 1,5-2,0, а нітрацію вуглеводневих масил та/або олив проводять в одну або кілька стадій при  $t=10-80^\circ C$  протягом 0,2-7,0год при масовому співвідношенні  $\frac{m(HNO_3)}{m(субстрат)} = 0,1-0,7$ , або дією

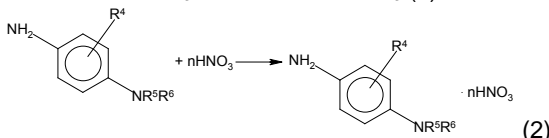
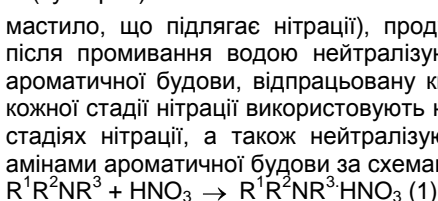
НС при  $t=0-80^\circ C$  протягом 0,2-6,0год з ФНА НС, який дорівнює 50-95, при масовому співвідношенні

2

$\frac{m(НС)}{m(субстрат)} = 0,1-1,0$  0,1-1,0, або дією суміші  $H_2SO_4$  та  $MNO_3$  за тих же умов, або дією суміші  $HNO_3$  з оцтовим ангідридом чи з оцтовою кислотою при  $t=20-100^\circ C$  протягом 0,5-10,0год при

$\frac{m(HNO_3)}{m(субстрат)} = 0,1-1,0$ , (де субстрат<sub>2</sub> - олива чи

мастило, що підлягає нітрації), продукти нітрації після промивання водою нейтралізують амінами ароматичної будови, відпрацьовану кислоту після кожної стадії нітрації використовують на наступних стадіях нітрації, а також нейтралізують деякими амінами ароматичної будови за схемами (1, 2):



де  $R^1, R^2 = H, CH_3, C_2H_5$ ;  $R^3 = C_6H_5$ , о-, м-, п-толіл,  $CH_2C_6H_5$ , 1-нафтил, алкіл(окси)феніл;  $R^4 = 2-NH_2, H$ ;  $R^5 = H$ ,  $R^6 = C_6H_5$ , або  $R^5 = R^6 = CH_3-C_5H_{11}$ ;  $n=1,0-2,0$ , яку проводять при  $t=0-70^\circ C$  протягом 5-100хв у водному, спиртово-водному або спиртовому середовищах, а отримані солі або їх суміші використовуються у вигляді концентрованих розчинів та/або у твердому стані після упарювання.

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що до амінів ароматичної будови відносяться анілін, N-алкіланіліни, N,N-діалкіланіліни, о-, м-, п-толуїдини, N,N-діалкілтолуїдини, N,N-діалкіл-п-фенілендіамін (алкіл= $CH_3-C_5H_{11}$ ), 1-нафтиламін, 2,4-діамінодифеніламін, бензиламін, N,N-диметилбензиламін, аміноалкілфеноли.

3. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що оксиди азоту, які отримані при ректифікації нітроолеуму, та/або аміл, використовують для отримання 80-85%  $HNO_3$  методом "прямого синтезу", яку, за необхідності, ректифікують з отриманням 90-99%  $HNO_3$  та 68-72%  $HNO_3$  та використовують для отримання полінітропохідних ароматичних сполук та/або нітрації вуглеводневих масил та олив, або

(13) U

(11) 12372

(19) UA

поєднують, за необхідності, з відпрацьованою  $\text{HNO}_3$ .

4. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що кубовий залишок після ректифікації меланжів поєднують з відпрацьованою  $\text{HNO}_3$  та/або нейтралізують амінами ароматичної будови.

5. Спосіб за п.1, 3, 4, який **відрізняється** тим, що відпрацьовану  $\text{HNO}_3$  та/або нітросуміш після останньої стадії нітрації ароматичних сполук, за необхідності, використовують для нітрації олив та мастил.

6. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що полінітропохідні ароматичних сполук відносяться до ряду: 1,3-динітробензол, 2,4-динітротолуол, 2,6-динітро-м-ксилол, 2,6-динітротолуол, 2,4,6-тринітротолуол, 2,4,6-тринітро-м-ксилол, 1,5-

динітронафталін, 1,8-динітронафталін, 1,3,8-тринітронафталін, 1,5,8-тринітронафталін, 2,4,2',4'-тетранітродифеніламін, 2,4,6,2',4',6'-гексанітродифеніламін, 2,4,6 - тринітроанілін, N,2,4,6-тетранітроанілін.

7. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що спирти, спиртово-водні суміші, які відганяють при випарюванні розчинів солей  $\text{R}^1\text{R}^2\text{NR}^3\cdot\text{HNO}_3$ ,  $2\text{-R}^4\text{-(4-H}_2\text{N)C}_6\text{H}_3\text{NR}^5\text{R}^6\cdot\text{nHNO}_3$ , використовують повторно.

8. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що воду, яку відганяють при випарюванні розчинів солей  $\text{R}^1\text{R}^2\text{NR}^3\cdot\text{HNO}_3$ ,  $2\text{-R}^4\text{-(4-H}_2\text{N)C}_6\text{H}_3\text{NR}^5\text{R}^6\cdot\text{nHNO}_3$ , використовують для промивання осаду полінітропохідних деяких ароматичних сполук та/або нітрованих олив чи мастил, та/або розведення реакційної маси після проведення нітрації.

Корисна модель відноситься до галузі хімічних технологій та являє собою спосіб утилізації азотнокислотних окислювачів рідинного ракетного палива (РРП) з отриманням полінітропохідних ароматичної будови та нітруванням вуглеводневих олив. Корисна модель може бути задіяний для знешкодження високотоксичних речовин з використанням отриманих хімічних продуктів у виробництві промислових вибухових речовин (ВР), у тому числі водовмісних, а також поліфункціональних присадних матеріалів до олив, палив тощо (зокрема, як інгібіторів корозії, а також протизносних присадок).

Відомий спосіб отримання гексанітродифеніламіну ("гексилу") дією надлишку 98%  $\text{HNO}_3$  на технічний 2,4,2',4'-тетранітродифеніламін (ТНДФА) при  $t=40-90^\circ\text{C}$  [Орлова Е.Ю. Химия и технология бризантных взрывчатых веществ. М.: Оборонгиз. - 1960. - 396с.], а також самого ТНДФА дією надлишку 52%  $\text{HNO}_3$  на 2,4-динітродифеніламін при  $t=40-100^\circ\text{C}$  [Англ. пат. №694490 (1949). Датский патент №76326 (1953)]. Недоліками способу є великі питомі витрати  $\text{HNO}_3$  на одиницю маси отриманих полінітропродуктів (~7 ваг.ч.  $\text{HNO}_3$  на 1 ваг.ч. гексилу та ~3,5 ваг.ч.  $\text{HNO}_3$  на 1 ваг.ч. ТНДФА (у перерахунку на діючу речовину)), необхідність утилізації великої кількості відпрацьованої  $\text{HNO}_3$ , що призводить до значного подорожчання цільового продукту - "гексилу", значна кількість відходів, що містять азотну кислоту та інші токсичні речовини.

Відомий спосіб нітрування мінеральних олив, причому в якості нітруючого агента використовують азотну кислоту різних концентрацій [Шехтер Ю.Н., Калашников В.П., Горячева В.И. Нитрование минеральных масел. / Химия и технология топлив и масел. - 1962. - №11. - С.40-45], також нітруючи суміші на основі  $\text{H}_2\text{SO}_4$  та  $\text{HNO}_3$  [А.Л. Дольберг. Определение азота в нитрованных нефтепродуктах. / Химия и технология топлив и масел. - 1966. - №7. - С.47-50] або аналогічні суміші -  $\text{H}_2\text{SO}_4$  та  $\text{NaNO}_3$  або навіть суміші  $\text{H}_2\text{SO}_4$  та  $\text{NaNO}_2$ , сумішами  $\text{HNO}_3$  та оцтового ангідриду або  $\text{HNO}_3$  та оцтової кислоти. [Бурмистров В.И. / Нефтепереработка и нефтехимия. - 1963. - №2. - С.44; 1964. - №9. - С.38].

Отримані т. зв. "нітровані оливи" в якості дію-

чої основи містять суміш нітровуглеводнів (нітроаренів та нітронафтенів), а також вищі жирні кислоти різної будови (продукти окислення вуглеводнів  $\text{HNO}_3$ ). Обидва класи цих сполук є поверхнево активними речовинами (ПАР) і надають вуглеводневим системам властивості інгібіторів корозії чорних та деяких кольорових металів у різних середовищах.

Недоліками вищевказаної групи способів є значні витрати  $\text{HNO}_3$  на одиницю маси отриманої "нітрової оливи" (помітна кількість  $\text{HNO}_3$  не витрачається на нітрування, а залишається у нижчому, водному, шарі після розділення емульсійної реакційної суміші).

Відомий також факт, що при сполученні амінів з нітрованими олівами та деякими солями  $\text{Zn}$  отримують присадки до олив та палив, які захищають не тільки чорні метали, але й мідь, свинець та деякі сплави від електрохімічної корозії. [Шехтер Ю.Н. и др. / Химия и технология топлив и масел. - 1964. - №12. - С.47; Шехтер Ю.Н., Евстратова Н.И., Чуршуков Е.С., Крейн С.Э. и др. / Нефтепереработка и нефтехимия. - 1969. - №4. - С.24].

Найближчим за технічною суттю та результатом, що досягається, до заявленої корисної моделі є спосіб переробки некондиційних розчинів азотної кислоти та оксидів азоту, які містять фтороводень та ортофосфорну кислоту, й який полягає в їх регенерації методом ректифікації (без видалення або з попереднім видаленням  $\text{H}_3\text{PO}_4$  та  $\text{HF}$ ) з отриманням водного розчину азотної кислоти з домішками ортофосфорної та кондиційного нітроолеуму або ж 90-95%  $\text{HNO}_3$  з наступним використанням одержаних продуктів в виробництвах мінеральних добрив та концентрованої азотної кислоти (найближчий аналог) [Созонтов В.Г. Технологічні схеми переробки некондиційних розчинів азотної кислоти та оксидів азоту, які містять фтороводень та ортофосфорну кислоту. - Хімічна промисловість України. - 1999. - №3. - С.10-13].

Недоліком способу є те, що отримані в процесі ректифікації нітроолеум або 90-95%  $\text{HNO}_3$  використовують для одержання малоцінних продуктів - мінеральних добрив, а також значна тривалість (до 8 годин) процесу видалення  $\text{H}_3\text{PO}_4$  та  $\text{HF}$  через гетерогенність взаємодії меланжів з твердими  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  або  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .

Завдання корисної моделі - утилізація азотно-кислотних окислювачів РРП ("меланжів" та "амілу") шляхом використання утилізуємих окислювачів для багатостадійного нітрування ароматичних речовин та олів з нейтралізацією відпрацьованих нітруючих сумішей, що дозволить отримати корисні хімічні продукти з мінімальними кількостями токсичних відходів.

Поставлене завдання вирішується тим, що в відомому способі переробки некондиційних меланжів - окислювачів РРП, який включає ректифікацію окислювачів (без видалення або з попереднім видаленням з них  $\text{H}_3\text{PO}_4$  та  $\text{HF}$ ) з отриманням водного розчину азотної кислоти з домішками ортофосфорної кислоти та дистилату - "нітроолеуму" або 90-95%  $\text{HNO}_3$ , відповідно корисної моделі, переробці підлягають також йодовмісні меланжі, отриманий нітроолеум розділяють повторно ректифікацією на зріджені оксиди азоту (IV) та 95-99,5%  $\text{HNO}_3$ , яку використовують для нітрації деяких ароматичних сполук з отриманням полінітропохідних, та нітрації вуглеводневих олів та мастил з наступним отриманням на їх основі поліфункціональних присадних матеріалів до мастил та олів, причому отримання полінітропохідних ароматичних сполук ведуть в одну або кілька стадій при  $t=20-130^\circ\text{C}$  протягом 30-400хв при масовому спів-

відношенні  $\frac{m(\text{HNO}_3)}{m(\text{субстрат}_1)} = 0,2-10,0$ , де субстрат<sub>1</sub>

- вихідна речовина при нітрації, або дією нітруючої суміші (НС) при  $t=20-130^\circ\text{C}$  протягом 30-400хв з фактором нітруючої активності (ФНА) НС, рівним 60-98, при коефіцієнті надлишку  $\text{HNO}_3$  відносно теоретично необхідного, рівному 1,5-2,0, а нітрацію вуглеводневих мастил та/або олів проводять в одну або кілька стадій при  $t=10-80^\circ\text{C}$  протягом 0,2-7,0год при масовому співвідношенні

$\frac{m(\text{HNO}_3)}{m(\text{субстрат}_2)} = 0,1-0,7$ , або дією НС при  $t=0-80^\circ\text{C}$

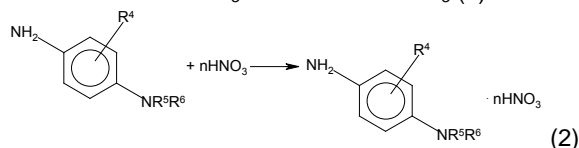
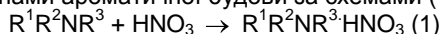
протягом 0,2-6,0год з ФНА НС, який дорівнює 50-95, при масовому співвідношенні

$\frac{m(\text{НС})}{m(\text{субстрат}_2)} = 0,1-1,0$ , або дією суміші  $\text{H}_2\text{SO}_4$  та

$\text{MNO}_3$  при тих же умовах, або дією суміші  $\text{HNO}_3$  з оцтовим ангідридом чи з оцтовою кислотою при  $t=20-100^\circ\text{C}$  протягом 0,5-10,0год при

$\frac{m(\text{HNO}_3)}{m(\text{субстрат}_2)} = 0,1-1,0$ , (де субстрат<sub>2</sub> - олива чи

мастило, що підлягає нітрації), продукти нітрації після промивання водою нейтралізують амінами ароматичної будови, відпрацьовану кислоту після кожної стадії нітрації використовують на наступних стадіях нітрації, а також нейтралізують деякими амінами ароматичної будови за схемами (1, 2):



де  $\text{R}^1, \text{R}^2=\text{H}, \text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5$ ;  $\text{R}^3=\text{C}_6\text{H}_5$ , о-, м-, п-толіл,  $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ , 1-нафтил, алкіл(окси)феніл;  $\text{R}^4=2\text{-NH}_2, \text{H}$ ;  $\text{R}^5=\text{H}$ ,  $\text{R}^6=\text{C}_6\text{H}_5$ , або  $\text{R}^5=\text{R}^6=\text{CH}_3\text{-C}_5\text{H}_{11}$ ;

$n=1,0-2,0$ , яку проводять при  $t=0-70^\circ\text{C}$  протягом 5-100хв у водному, спиртово-водному або спиртовому середовищах, а отримані солі або їх суміші використовуються у вигляді концентрованих розчинів та/або у твердому стані після упарювання.

До амінів ароматичної будови відносяться анілін, N-алкіланіліни, N,N-діалкіланіліни, о-, м-, п-толуїдини, N,N-діалкілтолуїдини, N,N-діалкіл-п-фенілендіамін (алкіл= $\text{CH}_3\text{-C}_5\text{H}_{11}$ ), 1-нафтиламін, 2,4-діамінодифеніламін, бензиламін, N,N-диметилбензиламін, аміноалкілфеноли.

Крім того, оксиди азоту, які отримані при ректифікації нітроолеуму та/або "амілу", використовують для отримання 80-85%  $\text{HNO}_3$  методом "прямого синтезу", яку, за необхідності, ректифікують з отриманням 90-99%  $\text{HNO}_3$  та 68-72%  $\text{HNO}_3$  та використовують для отримання полінітропохідних ароматичних сполук та/або нітрації вуглеводневих мастил та олів, або поєднують, за необхідності, з відпрацьованою  $\text{HNO}_3$ .

А кубовий залишок після ректифікації меланжів поєднують з відпрацьованою  $\text{HNO}_3$  та/або нейтралізують амінами ароматичної будови. До того ж відпрацьовану  $\text{HNO}_3$  та/або нітросуміш після останньої стадії нітрації ароматичних сполук за необхідністю використовують для нітрації олів та мастил.

Полінітропохідні ароматичних сполук відносяться до ряду: 1,3-динітобензол, 2,4-динітотолуол, 2,6-динітро-м-ксилол, 2,6-динітотолуол, 2,4,6-тринітотолуол, 2,4,6-тринітро-м-ксилол, 1,5-динітронафталін, 1,8-динітронафталін, 1,3,8-тринітронафталін, 1,5,8-тринітронафталін, 2,4,2',4'-тетранітродифеніламін, 2,4,6,2',4',6'-гексанітродифеніламін, 2,4,6-тринітроанілін, N,2,4,6-тетранітроанілін.

Спирти, спиртово-водні суміші, які відганяють при випарюванні розчинів солей  $\text{R}^1\text{R}^2\text{NR}^3\cdot\text{HNO}_3$ , 2- $\text{R}^4\text{-(4-H}_2\text{N)C}_6\text{H}_3\text{NR}^5\text{R}^6\cdot\text{nHNO}_3$ , використовують повторно.

Воду, яку відганяють при випарюванні розчинів солей  $\text{R}^1\text{R}^2\text{NR}^3\cdot\text{HNO}_3$ , 2- $\text{R}^4\text{-(4-H}_2\text{N)C}_6\text{H}_3\text{NR}^5\text{R}^6\cdot\text{nHNO}_3$ , використовують для промивання осаду полінітропохідних деяких ароматичних сполук, та/або "нітрованих олів чи мастил", та/або розведення реакційної маси після проведення нітрації.

Суттєвими відмінностями корисної моделі, що заявляється, у порівнянні з найближчим аналогом є:

можливість використання якості окислювачів, що утилізується - високої концентрації діючої речовини ( $\text{HNO}_3$ ) - для отримання полінітроаренів - енергоємних речовин;

можливість використання відпрацьованої  $\text{HNO}_3$  після отримання полінітропродуктів (першої стадії) для проведення нітрування олів (другої стадії), що зменшує питомі витрати  $\text{HNO}_3$ , що утилізується, на одиницю маси отриманих речовин;

можливість утилізації, окрім "фторвмісних" та "фосфорвмісних" меланжів, також "йодовмісних" меланжів.

Наводимо приклади виконання корисної моделі.

Приклад 1

Утилізація некондиційного "меланжу" з отриманням

манням 2,4,6,2',4',6'-гексанітродифеніламіну, нейтралізованої "нітрованої" оливи та азотнокислого N,N-диметилбензиламіну.

Утилізації підлягає 196,9г некондиційного меланжу наступного складу, мас. %:  $\text{HNO}_3$  - 70;  $\text{N}_2\text{O}_4$  - 25,6;  $\text{H}_3\text{PO}_4$  - 0,7; HF - 0,5; вода - решта. Ректифікацією цього меланжу отримують дистиллят (176,4г), який містить (мас. %) 69,4  $\text{HNO}_3$ , 28,6  $\text{N}_2\text{O}_4$ , 1,4 води та ~0,6 HF, та кубовий залишок (~20,5г), який складається із 74,7%  $\text{HNO}_3$ , 6,7%  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , та 18,6% води. Повторна ректифікація дистилату дає змогу відділити  $\text{N}_2\text{O}_4$  та HF, в кубі отримують 82,8мл 98%  $\text{HNO}_3$ .

Отриману 98%  $\text{HNO}_3$  заливають у реактор, устаткований термометром та механічною мішалкою, який розташований у бані з теплоносієм. Потім її нагрівають до 40-45°C та протягом ~40хв при перемішуванні додають 23,3г технічного 2,4,2',4'-тетранітродифеніламіну так, щоб температура у реакційній масі наприкінці процесу дорівнювала -85-90°C  $\left( \frac{m(\text{HNO}_3)}{m[(\text{O}_2\text{N})_2\text{C}_6\text{H}_3\text{I}_2\text{NH}]} = 5,26 \right)$ . Потім реакційну масу витримують при цій температурі ще 20-15хв, охолоджують до кімнатної температури, витримують ~20хв. Осад гексилу, що утворився, відфільтровують, віджимають, відпрацьовану кислоту відділяють. Потім осад гексилу промивають водою, висушують на повітрі. Вихід 25,4г (87%).

Дією води та повітря на попередньо виділений  $\text{N}_2\text{O}_4$  під тиском 8,0атм отримують 85% кислоту, яку поєднують із відпрацьованою  $\text{HNO}_3$ . Отриманий розчин кислоти заливають у краплинну лійку, 600г оливи ДС-11 заливають в реактор. При перемішуванні та охолодженні водою додають із краплинної лійки  $\text{HNO}_3$ , потім витримують при t=40-50°C протягом 2,5год. Реакційну масу відстоюють ~1год. Верхній шар - 650г нітрованої оливи краплинної лійки  $\text{HNO}_3$ , потім витримують при t=40-50°C протягом 2,5год. Реакційну масу відстоюють ~1год. Верхній шар - 650г нітрованої оливи - відділяють, багаторазово промивають водою, визначають його кислотне число та нейтралізують 71,6г 82% N,N-ди-н-бутил-п-фенілендіаміну, отримуючи оливу, що містить розчинені домішки поліфункціональної дії, в т.ч. солі деяких кислот з 4-ди(н-бутил)-аміно-феніламонієм.

Нижній шар містить 93г 60%  $\text{HNO}_3$ , яку поєднують із кубовим залишком ректифікації меланжу. Отриману кислоту заливають у краплинну лійку, а в реактор - розчин 150,5г N,N-диметилбензиламіну в 300мл 98%  $\text{CH}_3\text{OH}$ . При перемішуванні та зовнішньому охолодженні прикапують розчин  $\text{HNO}_3$  так, щоб температура в розчині не перевищувала 30°C, після чого реакційну масу впарюють на вакуумному упарювачеві відганяють водний метанол, висушують, отримують 239,1г  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{HNO}_3$ , який містить 8% води (вихід близький до кількісного).

## Приклад 2

Утилізація "амілу" з отриманням технічного "ксилілу", технічного динітроксилу, нейтралізованої нітрованої оливи та суміші сульфату та нітрату N,N-диетилбензиламонію.

Утилізації підлягає 330,0г "амілу". Дією 126мл води та повітря під тиском Па отримують 513г 88%  $\text{HNO}_3$ , яку розділяють на чотири порції - 394г 88%  $\text{HNO}_3$ , 54,5г, 13,6г та 50,5г. 54,5г 88%  $\text{HNO}_3$  заливають у реактор, який устаткований механічною мішалкою, термометром, краплинною лійкою, розташований у бані з теплоносієм, потім додають при перемішуванні 161г 18%-ного олеуму та 70мл 98%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (ФНА суміші) та послідовно додають евтектичну суміш 92,4г технічних динітроксилів протягом 1,8год так, щоб температура коливалась в інтервалі від 65°C до 95° наприкінці. Потім реакційну суміш нагрівають до 100-105°C та витримують ще 1год, після чого охолоджують. Осад технічного тринітроксилу ("ксилілу") відфільтровують, віджимають, відпрацьовану нітруючу суміш (НС) відокремлюють. Потім "ксиліл" ретельно промивають водою, висушують на повітрі. Вихід 112г (96,8%).

Відпрацьовану НС заливають в реактор (див. вище), додають 13,6г 88%  $\text{HNO}_3$ . До утвореної НС (ФНА=93) при перемішуванні додають з краплинної лійки при охолодженні 24,0мл м-ксилолу протягом 2,5год таким чином, щоб температура наприкінці процесу не перевищувала ~70°C. Потім охолоджують НС, відділяють верхній шар суміші технічних динітроксилів, промивають водою, висушують. Вихід 35г (96%).

Відпрацьовану нітросуміш поєднують із 50,5г 88%  $\text{HNO}_3$ , отримують НС з ФНА ~87,0, яку заливають у краплинну лійку, а у реактор завантажують 150г оливи АС-9,5. При перемішуванні та кімнатній температурі додають НС, потім витримують при 35-40°C 4год при перемішуванні, охолоджують, відстоюють, віддаляють верхній шар - 158г "нітрованої" оливи АС-9,5, визначають її кислотне число та нейтралізують 12г 97%-вого N,N-диетилбензиламіну, впарюють розчин, отримують 1288г суміші солей, яка містить 90,7% сірчанокислого N,N-диетилбензиламіну, 3,3% азотнокислого N,N-диетилбензиламіну, решта - вода

Наведені приклади виконання корисної моделі свідчать про можливість утилізації азотнокислотних окислювачів РРП з одночасним отриманням полінітропохідних ароматичних сполук, а також солей ароматичних амінів з азотною кислотою та деякими компонентами "нітрованих" оливи та/або мастил. Полінітропохідні можуть бути використані як індивідуальні ВР так і компоненти промислових ВР ("амоналів", "амонітів", водовмісних ВР тощо), а солі ароматичних амінів, головним чином, як поліфункціональні присадні матеріали для оливи та/або мастил (як інгібітори корозії у водних або вуглеводневих середовищах, як протизносні добавки тощо).