

Винахід відноситься до гірничої промисловості, до способів одержання найпростіших вибухових речовин із селітри і рідкого енергоносія при виготовленні як на місцях провадження вибухових робіт, так і на базисних складах.

Найбільш близьким технічним рішенням вибраним як прототип, є спосіб виготовлення вибухової речовини із аміачної селітри і рідкого енергоносія, наприклад дизельного палива, що включає дозування компонентів в заданому співвідношенні і змішування їх при атмосферному тиску. При цьому аміачну селітру перед змішуванням з енергоносієм, наприклад дизельним паливом нагрівають до температури 33°-35°C, потім змішують компоненти. Після чого обробляють суміш підвищеним не менш 5 ата тиском стиснутого повітря попередньо омолодженним до температури від 25° до 20°C. [Патент України №33544А, 6 F42Д3/04, Бюл. №1, 2001р.].

Недоліками відомого способу являється недостатня ефективність технології, складність її із значними енергетичними витратами в зв'язку з тим, що час виготовлення вибухової речовини залежить від вологості аміачної селітри, крім того при обробці маси аміачної селітри стиснутим повітрям, яке подається через перфороване днище і дизельним паливом, яке подається над масою при відкритому вентилі високого тиску приводить до виносу краплинок дизельного палива і осіданню їх в збірнику, що знижує енергонасиченість аміачної селітри.

Температурна обробка, вакуумування і обробка стиснутим повітрям потребує високих енергетичних витрат.

Причинами, які перешкоджають одержанню технічного результату винаходу, до заявляється прототипом є:

- залежність виготовлення вибухової речовини від вологості аміачної селітри, що потребує нагрівання її, підсушування, знову нагрівання до необхідної температури, витримки під високим тиском при обробці її, а це знижує ефективність її виготовлення, ускладнює процес виготовлення вибухової речовини і крім того потребує значних енергетичних витрат;

- подання дизельного палива після підготовки селітри над її масою при відкритому вентилі високого тиску приводить до виносу краплинок дизельного палива і осіданню їх в збірнику, що веде до втрати палива, яке необхідне для насичення гранул аміачної селітри порушенню стехіометричного співвідношення компонентів, а це в свою чергу веде до зниження ефективності процесу виготовлення вибухової речовини, крім того сам процес насичення гранул маси аміачної селітри дизельним паливом ускладнює технологію виготовлення вибухової речовини із значними енергетичними витратами.

Завданням винаходу є розробка способу виготовлення вибухової речовини із аміачної селітри і рідкого енергоносія, наприклад дизельного палива, в якому шляхом використання при виготовленні вибухової речовини заданого об'єму дизельного палива, як при поданні його, так і при змішуванні компонентів до закінчення процесу виготовлення вибухової речовини, за рахунок забезпечення максимально можливого збереження заданого стехіометричного співвідношення компонентів аміачної селітри і дизельного палива відповідно, досягають підвищення ефективності технології з її спрощенням і зниженням енергетичних витрат при забезпеченні достатньої швидкості детонації і стійкості працездатності вибухової речовини при вибуху.

Поставлене завдання досягається тим, що у відомому способі виготовлення вибухової речовини із аміачної селітри і рідкого енергоносія, наприклад дизельного палива, що включає дозування компонентів в заданому співвідношенні і змішування їх при атмосферному тиску, відносно винаходу попередньо перед змішуванням компонентів меншу частину гранульованої аміачної селітри від заданого її об'єму піддають подрібненню до розмірів частинок не більш 1,0мм, які потім змішують з частиною гранульованої аміачної селітри, що залишилась, з поступовим рівномірним порційним доданням дизельного палива до рівномірного змішування частинок з гранулами аміачної селітри і повного насичення пор частинок під впливом природного осмотичного тиску в порах частинам при забезпеченні стехіометричного співвідношення компонентів.

Суттєвими ознаками винаходу, що заявляється є:

- аміачна селітра;
- рідкий енергоносій;
- дизельне паливо;
- дозування компонентів в заданому співвідношенні;
- змішування компонентів при атмосферному тиску;
- підданий подрібненню меншої частини гранульованої аміачної селітри від заданого її об'єму до розмірів частинок не більш 1,0мм перед змішуванням компонентів;
- змішування подрібнених частинок з залишеною частиною гранульованої аміачної селітри;
- додання при змішуванні дизельного палива поступово рівномірно порційне до рівномірного змішування частинок з гранулами аміачної селітри і повного насичення пор частинок під впливом природного осмотичного тиску в порах частинок при забезпеченні стехіометричного співвідношення компонентів.

Новими суттєвими ознаками винаходу, що заявляється з:

- підданий подрібненню меншої частини гранульованої аміачної селітри від заданого її об'єму до розмірів частинок не більш 1,0мм перед змішуванням компонентів;
- змішування подрібнених частинок з залишеною частиною гранульованої аміачної селітри;
- додання при змішуванні дизельного палива поступово рівномірно порційне до рівномірного змішування частинок з гранулами аміачної селітри і повного насичення пор частинок під впливом природного осмотичного тиску в порах частинок при забезпеченні стехіометричного співвідношення компонентів.

Указані суттєві ознаки необхідні і достатні у всіх випадках здійснення способу.

Завдяки тому, що попередньо перед змішуванням компонентів меншу частину гранульованої аміачної селітри від заданого її об'єму піддають подрібненню до розмірів частинок не більш 1,0мм, при якому руйнується верхній щільний шар гранул і в пористій серцевині, що знаходиться під ним відкриваються природні пори дрібних частинок не більш 1,0мм, що буде сприяти рівномірному щільному заповненню міжгранульного простору дрібними пористими частинками аміачної селітри при подальшому змішуванні цих частинок з залишеною частиною гранульованої аміачної селітри, а це буде сприяти підвищенню ефективності технології з її спрощенням і зниженням енергетичних витрат при забезпеченні достатньої швидкості детонації і стійкості працездатності вибухової речовини при вибуху.

У випадку коли меншу частину аміачної селітри піддавати подрібненню до розмірів частинок більш 1,0мм, то при змішуванні їх з залишеною частиною аміачної селітри зменшиться щільність заповнення ними міжгранульного простору, а при подальшому змішуванні і доданні дизельного палива зменшиться площа контакту з дизельним паливом, в зв'язку із зменшенням площини контакту пар частинок з цим паливом і частинки при обволіканні дизельним паливом не будуть прилипати до гранул і утримуватися на їх поверхні, що приведе до неповного насичення пор частинок на одиницю об'єму, а це вплине на зменшення швидкості детонації і стійкості працездатності вибухової речовини при вибуху, що знизить ефективність технології виготовлення вибухової речовини.

Завдяки тому, що змішування роблять подрібненою до розмірів частинок не більш 1,0мм меншої частини гранульованої аміачної селітри від заданого її об'єму з залишеною її частиною а поступовим рівномірним порційним доданням дизельного палива до рівномірного змішування частинок з гранулами аміачної селітри і повного насичення пор частинок під впливом природного осмотичного тиску в порах частинок при забезпеченні стехіометричного співвідношення компонентів відбувається рівномірне і щільне заповнення міжгранульного простору дрібними пористими частинками аміачної селітри з поступовим рівномірним насиченням дизельним паливом пор частинок аміачної селітри, що знаходяться в міжгранульному просторі і в суміші з їх обволіканням, а також обволіканням дизельним паливом частинок гранул аміачної селітри. При подальшому перемішуванні відбувається налипання дрібних частинок на гранули аміачної селітри, що впливає на збільшення енергонасиченості суміші на одиницю об'єму, а це підвищить ефективність технології з її спрощенням і зниженням енергетичних витрат при забезпеченні достатньої швидкості і стійкості працездатності вибухової речовини при вибуху.

У випадку, якщо подрібнювати не меншу частину гранульованої аміачної селітри, а 50 відсотків, або більше від загального її об'єму відбудеться не повне і не рівномірне насичення пор частинок аміачної селітри, у зв'язку із збільшенням об'єму дрібних частинок і площини їх контакту з дизельним паливом, що приведе до нерівномірного розподілення енергоносія по загальній масі суміші з погіршенням вибухових характеристик при використанні виготовленої таким чином вибухової речовини.

Сукупність відомих і нових суттєвих ознак є необхідними і достатніми у всіх випадках здійснення способу, що заявляється.

Спосіб здійснюється слідуючим чином.

В ємність подрібнювача завантажується менша частина неводостійкої гранульованої аміачної селітри, наприклад 20 відсотків від заданого її об'єму, яку піддають подрібненню до розмірів частинок не більш 1,0мм. При подрібненні руйнується верхній щільний шар гранул і в пористій серцевині гранул, що знаходиться під ним відкриваються природні пори дрібних частинок. Подрібнену аміачну селітру завантажують в бункер змішувача разом з залишеною частиною гранульованої аміачної селітри, змішують їх до рівномірного і щільного стану заповнення міжгранульного простору, потім додають рідкий енергоносіє, наприклад дизельне паливо в заданому стехіометричному співвідношенні компонентів відносно загального об'єму всієї аміачної селітри і продовжують змішування при атмосферному тиску. Дизельне паливо подають поступово, рівномірно, порційне. Так як дрібні частинки аміачної селітри мають велику площину зіткнення і великий об'єм, то вони рівномірно обволікають гранули аміачної селітри, рівномірно і щільно заповнюють міжгранульний простір, і при поданні дизельного палива гранули аміачної селітри частково усмоктують дизельне паливо і обволікаються ним, а подрібнені частинки аміачної селітри через пори поступово повністю насичуються дизельним паливом під впливом природного осмотичного тиску в порах, а також обволікаються паливом. На частинках і гранулах аміачної селітри створюється плівка натягу дизельного палива. Подрібнені частинки, які залишилися поза міжгранульним простором рівномірно обволікають гранули, прилипають до них і утримуються завдяки силам натягу плівок однорідних рідин на молекулярному рівні.

Експериментально виявлено, що утворена плівка на гранулах і подрібнених частинках аміачної селітри перешкоджає утворенню кристалічних містків, що забезпечує можливість виготовлення і збереження в сипкому стані вибухової речовини. Подання дизельного палива в бункер змішувача відбувається до рівномірного змішування подрібнених частинок з гранулами аміачної селітри і до повного насичення пор частинок під впливом природного осмотичного тиску в їх порах яри забезпеченні стехіометричного співвідношення компонентів.

Новим при виготовленні вибухової речовини із аміачної селітри і рідкого енергоносія є: подрібнення гранульованої аміачної селітри до крупності частинок не більш 1,0мм і використання подрібненої неводостійкої аміачної селітри, як енергоносія з високою роздільною здатністю природного насичення рідким енергоносієм під впливом природного осмотичного тиску в порах подрібнених частинок при змішуванні під атмосферним тиском.

При цьому висока роздільна здатність частинок пор подрібненої неводостійкої аміачної селітри до усмокування і утримання рідкого енергоносія до 40 відсотків під природним осмотичним тиском пор частинок без порушення кристалічної структури дозволяє широко використовувати її при виготовленні вибухової речовини із аміачної селітри і рідкого енергоносія, наприклад дизельного палива.

В якості рідкого енергоносія можливо використовувати, наприклад: дизельне паливо, рідкі відходи нафтопереробки, або відходи рідкого відпрацьованого мастила і інше.

Виготовлена таким способом вибухова речовина не влежується протягом 50 діб, має сипку субстанцію.

Це дозволяє виготовляти її, як на місці виробництва робіт, так і на складах з наступним збереженням в поліетиленових мішках до застосування її для вибухових робіт.

Термін збереження вибухової речовини визначається в'язкістю і швидкістю випарювання рідкого енергоносія із пор подрібнених частинок аміачної селітри.

Насичені енергоносієм пори подрібнених частинок аміачної селітри і часткові пори гранул не усмоктують вологість навколишнього середовища і не злежуються.

Виготовлена таким чином вибухова речовина дозволяє використовувати її для дробіння не обводнених гірських порід міцністю до 14 балів по шкалі проф. Протодр'яконова із-за високої роздільної здатності пористих частинок аміачної селітри до усмокування рідкого енергоносія після дробіння гранул, наприклад до 40 відсотків природна вологість селітри до 0,6 відсотків, що на вибухові характеристики не впливає.

При ініціюванні заряду виготовленої вибухової речовини на фронті детонаційної хвилі під дією високого тиску і температури подрібнені частинки аміачної селітри насичені дизельним паливом, що знаходяться в міжгранульному просторі і на гранулах аміачної селітри вибухають, подрібнюють гранули, пари дизельно-палива, які не вступили в реакцію з киснем частинок, що виділилися від частинок аміачної селітри проникають в тріщини гранул і руйнують їх, вступаючи в реакцію з киснем, який вивільнився, при руйнуванні гранул аміачної селітри.

Так як насичені енергоносієм нори частинок аміачної селітри вступають в вибухову реакцію першими, то на їх детонацію витрачається менш часу і енергії. Сприйнятливість вибухової речовини до початкового імпульсу збільшується, покращуються вибухові характеристики вибухової речовини.

Використання суміші гранул аміачної селітри і подрібненої, як енергоносія при змішуванні з рідким енергоносієм дозволяє збільшити щільність заряджання до  $1,1\text{г/см}^3$ , при цьому суттєво збільшується питома об'ємна енергія заряду і середній тиск газів вибуху на одиницю об'єму. Швидкість детонації заряду при вибуху до  $4,5\text{км/с}$ . Стійкість вибухової речовини може бути до 50 діб. Працездатність вибухової речовини при вибуху до  $2,5\text{м}^3/\text{кг}$ . Ці показники підтверджуються експериментально.

Приклад.

При проведенні експерименту за основу брали неводостійку гранульовану аміачну селітру по ДЕСТ 2-85 в кількості 36кг. Меншу частину її (20 відсотків) 7,2кг завантажували в ємність подрібнювача в якості якого брали апарат дробильно-протиральний 26.670.00.00.00.Т0 в якому піддавали аміачну селітру подрібненню до розмірів частинок 0,6мм. Подрібнену аміачну селітру завантажували в бункер змішувача АБС - 5 разом з залишеною частиною аміачної селітри 26,8кг (69,4 відсотків) і робили змішування при кутовій швидкості 6,5об/хв. протягом 7-10хв. За цей проміжок часу відбувається рівномірне змішування. Потім в бункер змішувача через трубопровід ніж атмосферним тиском подають дизельне паливо поступово рівномірно порційне по 0,5л (усього 2л) при співвідношенні компонентів відповідно 34:2. Процес змішування продовжується протягом 10хв. до рівномірного змішування частинок подрібненої аміачної селітри розміром 0,6мм з гранулами селітри і повного насичення пор частинок під впливом природного осмотичного тиску в порах частинок. При змішуванні подрібнені частинки аміачної селітри обволікаються дизпаливом, а в гранули частково проникає дизпаливо і обволікає їх. Подрібнені частинки аміачної селітри щільно заповнюють міжгранульний простір, рівномірно обволікають гранули і утримуються на їх поверхні. Стікання дизпалива не спостерігалось. Вибуховою речовиною заповнювали 4 прозорі поліетиленові рукава діаметром 90мм і довжиною 1000мм для визначення міграції дизпалива по колонці суміші і працездатності по закінченню терміну збереження з метою визначення стійкості вибухової речовини.

Наслідки дослідів показали, що міграція дизпалива протягом 50 діб в нижні жары колонки суміші відсутня.

За рахунок використання в масі вибухової речовини подрібнених частинок аміачної селітри розмірами 0,6мм насичених дизпаливом що знаходяться в міжгранульному просторі і на гранулах аміачної селітри при проходженні детонаційної хвилі витрачається менше часу і енергії на підігрів і спалах подрібнених частинок аміачної селітри.

Для визначення швидкості детонації і працездатності вибухової речовини через 10 діб її збереження брали перший поліетиленовий рукав і висаджували, потім через 20 діб брали 2-й рукав для висадження, через 40 діб - 3-й і через 50 діб - 4-й. При висадженні спостерігалось: швидкість детонації при вибуху в км/с і працездатність вибухової речовини в м<sup>3</sup>/кг мають показники відповідно від 2,8-4,5 і 2,5, а також від 2,3-4,3 і 2,3. В порівнянні з прототипом видно, що швидкість детонації збільшилась до  $4,5\text{км/с}$  із збереженням працездатності вибухової речовини.

Результати досліджень показали можливість використання вибухової речовини по винаходу, що заявляється в сухих і зволжених свердловинах гірських порід міцністю до 14 балів по шкалі проф. Протодіяконова. Дані експерименту приведені в таблиці.

При застосуванні винаходу, що заявляється досягається спрощення технології виготовлення вибухової речовини із зниженням енергетичних витрат за рахунок забезпечення максимально можливого збереження заданого стехіометричного співвідношення аміачної селітри і дизельного палива відповідно, як при поданні його, так і при виготовленні вибухової речовини, шляхом використання при виготовленні вибухової речовини заданого об'єму дизельного палива, яке подають при контакті з частинками гранул аміачної селітри. Технічний результат досягається, в зв'язку з тим, що перед змішуванням компонентів аміачної селітри і рідкого енергоносія, наприклад дизельного палива меншу частину гранульованої аміачної селітри подрібнюють до розмірів частинок не більш 1,0мм, потім змішують з залишеною частиною аміачної селітри і тільки після цього поступово рівномірно порційне додають дизельне паливо. Подання його здійснюють до рівномірного змішування частинок з гранулами аміачної селітри і повного насичення пор частинок під впливом природного осмотичного тиску в порах частинок. При цьому забезпечується стехіометричне співвідношення компонентів.

При застосуванні способу, що заявляється може бути використане вітчизняне типове обладнання і самі дешеві сорти аміачної селітри і рідкого енергоносія.

Таблиця

Марка селітри	Стійкість вибухової речовини, доба	Міграція дизпалива	Швидкість детонації при вибуху км/с	Працездатність вибухової речовини, м <sup>3</sup> /кг
ДЕСТ 2-85	10	відсутня	2,8-4,5	2,5
	20	відсутня	2,8-4,5	2,5
	40	відсутня	2,3-4,3	2,5
	50	відсутня	2,3-4,3	2,5