



УКРАЇНА

(19) UA (11) 82806 (13) C2

(51) МПК (2006)

B09B 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ СУМІШІ ОРГАНІЧНИХ ПОБУТОВИХ ТА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

1

2

(21) а200706962

(22) 21.06.2007

(24) 12.05.2008

(46) 12.05.2008, Бюл.№ 9, 2008 р.

(72) МІЛОЦЬКИЙ ВАДИМ ВАДИМОВИЧ, UA, ІЛЬІНА СВІТЛАНА ЕДУАРДІВНА, UA, ЯВОРСЬКИЙ АНАТОЛІЙ ЙОСИПОВИЧ, UA, ІЛЬІН ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ, UA, МІЛОЦЬКИЙ РОМАН ВАДИМОВИЧ, UA

(73) МІЛОЦЬКИЙ ВАДИМ ВАДИМОВИЧ, UA, ІЛЬІНА СВІТЛАНА ЕДУАРДІВНА, UA, ЯВОРСЬКА ОКСАНА АНАТОЛІЙВНА, UA

(56) RU 2081642, 20.06.1997

RU 2081695, 20.06.1997

UA 27700, 16.10.2000

UA 67504, 15.06.2004

заявка RU 99108691, 10.03.2001

заявка RU 2002116362, 10.01.2004

DE 4016514, 28.11.1991

JP 2000176413, 27.06.2000

UA 8328U, 15.07.2005

UA 74760, 16.01.2006

(57) Спосіб утилізації суміші органічних побутових та промислових відходів, що здійснюється шляхом термофотолізу органічних сполук під впливом випромінювання в діапазоні хвиль 200-450 нм в присутності каталізатора та відсутності кисню, який **відрізняється** тим, що як каталізатор використовують евтектичні сплави вісмуту, що мають температуру плавлення від 45 до 145 °С, при цьому процес здійснюють на поверхні каталізатора при температурі 100-300 °С.

Винахід відноситься до термічної утилізації суміші органічних побутових та промислових відходів, зокрема для утилізації відходів і сумішей відходів: полімерних, паперових, шкіряних, харчових, нафто шламів, відпрацьованих машинних олій, пестицидів, торфу, грязьових відходів, що утворюються на станціях біологічної очистки міських стоків та т.п. і може бути використаний в комунальному господарстві, хімічній, нафтохімічній та інших галузях промисловості і для регенерації відходів вуглеводнів у тверді і газоподібні палива.

Відомі способи спалювання побутових та промислових відходів [Бернъямовский Д.Н. Термические методы обезвреживания твердых бытовых отходов.// М.: Стройиздат, 1979,-192с; Екологічні аспекти термічного знешкодження непридатним отрутохімікатів, під ред. В.Г.Петрука // Вінниця: Універсам, 2006,- 236с.]

Недоліками цих способів є нераціонально великі витрати енергії; обмеженість застосування, тому що печі для спалювання відходів звичайно переробляють тільки визначені типи; швидке руйнування вогнетривких стінок; невисока годинна продуктивність, з огляду на труднощі з видаленням тепла; необхідність застосовувати часту подачу повітря, збагаченого киснем.

Відомий спосіб реагентної високотемпературної переробки відходів будь якого походження [Патент UA №27700 / Спосіб спалювання відходів

будь-якого походження, що містять токсичні речовини і продукт випалу. 16.10.2000].

Недоліками відомого способу є великі витрати енергії, оскільки спалювання здійснюється при температурі 900-1100°С; крім того, цей метод спалювання призводить до утворення небезпечних газоподібних викидів, які потребують додаткової обробки за допомогою вапна з утворенням нових відходів в значно більшій кількості, ніж первинні.

Досить перспективним способом каталітичного знешкодження промислових та побутових відходів є термічний аерозольний нанокаталіз [Патент UA №67504 / Спосіб здійснення газозфазних хімічних процесів аерозольним нанокаталізом, 08.10.2003; Патент РФ №2081695/ Спосіб осуществления газозфазных химических процессов (аерозольный катализ), 20.06.97].

Недоліками відомого способу є складне технологічне обладнання, труднощі керування технологічним режимом, великі витрати енергії на переробку, необхідність застосування молекулярних фільтрів (для виключення виносу частинок каталізатору), які дуже коштовні і мають малий термін дії.

Найбільш близьким за технічною сутністю та результатом, що досягається, є спосіб знешкодження токсичних сполук, шляхом термофотолізу під впливом ультрафіолетового випромінювання та суміші металів [Декл. патент UA №8328/ Спосіб

(13) C2

(11) 82806

(19) UA

знешкодження токсичних сполук]. Переробку ведуть при температурі 200-300°C за відсутності кисню, в якості каталізатору використовують суміш металів, що містить кадмій, вісмут, олово та свинець.

Недоліками цього способу є періодичність та складність керування процесом, оскільки при його здійсненні необхідно додавати метали, що витрачаються (Pb, Sn, Cd)

Крім того, слід зазначити, що даний спосіб не дозволяє отримувати енергетично цінні продукти розкладу, оскільки, подальше спалювання рідких продуктів розкладу токсичних сполук не виключає можливість новоутворення інших токсичних сполук, а твердий залишок розкладу токсинів, містить солі важких металів, що мають першу ступінь небезпеки.

Суть винаходу полягає в наступному.

Утилізацію побутових та промислових відходів здійснюють в основному термічними методами розкладу. Величезні енергетичні витрати, складне апаратне оформлення, мали швидкості процесу, обмеженість у можливості керування проміжними стадіями компенсуються високою ступеню вивченості та прогнозуванням процесу, тому модернізація в основному зводилася до поширення асортименту каталізаторів, що застосовуються, та вдосконаленню конструкцій реакційних апаратів.

Сучасні способи утилізації, такі як, реагентна переробка та подальше каталітичне розкладання, мають обмежені можливості зміни хімічного складу та оптимізації процесу переробки твердих відходів, і крім того не виключають використання високих температур.

Поширення асортименту каталізаторів, що застосовуються, та використання ультрафіолетового випромінювання частково вирішують питання енергозбереження. При цьому дифузія високомолекулярних сполук із об'єму твердого матеріалу, є лімітуючою стадією процесу, що не дозволяє використовувати в економічному режимі сучасні промислові установки, які, крім того, ще й відрізняються складністю конструкції реакторів, досить значними енерговитратами та вартістю.

Задача полягає у створенні нового економічного способу, який дозволяє практично цілком розкласти органічну речовину, незалежно від її агрегатного стану та концентрації і виключити утворення екологічно небезпечних сполук.

Технічний результат:

- утилізація побутових та промислових відходів шляхом опромінювання на поверхні евтектичних сплавів вісмуту, що мають коефіцієнт теплопередачі у три-чотири рази вищий у порівнянні зі звичайною сталеву поверхнею;

- забезпечення повного та надійного розкладання органічних сполук у будь-якому агрегатному стані;

- гарантоване запобігання утворенню шкідливих речовин та їх потраплянню у навколишнє середовище;

- зниження матеріалоємності й енергоємності процесу у порівнянні з традиційними промисловими способами.

Зазначений технічний результат при здійсненні винаходу досягається тим, що процес утилізації суміші побутових та промислових відходів здійснюють під впливом випромінювання в діапазоні хвиль 200-450нм в присутності каталізатору та відсутності кисню, який відрізняється тим, що в якості каталізатору використовують евтектичні сплави вісмуту, які мають температуру плавлення від 45°до145°C, при цьому процес здійснюють на поверхні каталізатору при температурі 100-300°C. Особливістю даного процесу є те, що застосування подвійних, потрійних та четверинних евтектичних сплавів вісмуту з іншими металами дозволяє, при відносно невисокій температурі, досягти стовідсоткової дифузії летких речовин, які утворюються за рахунок розкладу органічних сполук, утворюючи відходи.

У способі, що заявляється, процес розкладання органічних сполук, що утворюють відходи, ведуть переважно при температурі, що забезпечує послаблення зв'язків за рахунок пароутворення вуглеводню та збудження електронів в елементах, які складають сплав, під впливом теплової радіації та випромінювання, що призводить до утворення летких продуктів (водень, метан) та твердого залишку (вуглець).

Звідси впливає, що йде процес розкладання органічних сполук в одну стадію з високим ступенем розкладу без домішок кисневмісних токсичних сполук, так як при цьому відсутні побічні реакції, які звичні для високотемпературних процесів окислення.

Експериментально доведено, що процес йде за означеною схемою при використанні у якості первинних продуктів паперу, деревини, текстилю, шкіри, полімерів, харчових відходів, торфу, пестицидів, а також їх сумішей. Високий ступень перетворення первинної сировини забезпечується радикальним характером процесу, який у свою чергу обумовлено енергетичними параметрами евтектичних сплавів, що заявляються. На ступень розкладу, по відношенню до первинної сировини, впливає також температура в реакторі, від якої залежить енергія збудження елементів утворюючих сплав і яка повинна бути вища за температуру плавлення обраного сплаву.

Наявність вологи у первинних продуктах також не стимулює проходження процесів окислення й утворення токсичних сполук, оскільки в даному енергетичному діапазоні виключено утворення озону, який є необхідним для протікання цих реакцій.

Процес йде у одну стадію, у одному апараті при відносно низьких температурах та здійснимий при атмосферному тиску, а при наявності рідких продуктів, які не є токсинами, вимагається тільки їх конденсація. Леткі продукти розкладу, які містять, головним чином, водень та вуглеводні, а також твердий залишок вуглець, можуть бути використані в якості палива. Тобто, матеріало- та енерговитрати порівняно незначні, чим забезпечується безумовна економічність способу, що заявляється, порівняно з тими, що застосовуються в промисловості.

Таким чином, приведені у формулі ознаки винаходу, що характеризують спосіб, що заявляється, є необхідні та достатні для досягнення потрібного технічного результату.

Проведений заявником аналіз рівня техніки, що включає пошук по патентним та науково-технічним джерелам інформації і виявлення відомостей про аналоги винаходу, що заявляється, дозволив встановити, що заявник не знайшов джерело, яке характеризується ознаками, тотожними всім істотним ознакам винаходу, який заявляється, а також дозволив виявити сукупність істотних, стосовно до технічного результату, що вбачається заявником, відмітних ознак у заявленому способі і викладених у формулі винаходу. Отже, заявлений винахід відповідає умові "новизна".

Для перевірки відповідності винаходу, що заявляється, умові "винахідницький рівень" заявник провів додатковий пошук відомих рішень, щоб виявити ознаки, що збігаються, з відмінними від прототипу ознаками способу, що заявляється. Результати пошуку показали, що винахід, який заявляється, не впливає для фахівця явним чином з відомого рівня техніки, оскільки з рівня техніки, визначеного заявником, не виявлений вплив сукупної енергетичної дії випромінювання і евтектичних сплавів, що мають температуру плавлення від 45° до 145°С і які містять подвійні, потрібні або четверинні сплави вісмуту з іншими металами, на процес розкладу органічних сполук, а також сукупності усіх відмітних ознак заявленого винаходу на отримання потрібного технічного результату.

Отже, заявлений винахід відповідає умові "винахідницький рівень".

Винахід ілюструється таблицями, у яких наведено параметри проведення процесу розкладу по прикладах.

Відомості, що підтверджують можливість здійснення винаходу з отриманням вказаного технічного результату, полягає в наступному.

Спосіб утилізації суміші побутових та промислових відходів органічного походження здійснюють в реакційному апараті об'ємом, наприклад, 5 літрів, що обладнаний джерелом випромінювання, реакційною камерою, яка містить евтектичний сплав вісмуту, нагрівальним елементом, завантажувальним та розвантажувальним люками, транспортуючим елементом, штуцером для виведення газоподібних продуктів реакції, контрольновимірювальними приладами (термопары та інше). За допомогою нагрівального приладу в реакційному апараті підтримують температуру 100-300°С. В апарат завантажують подрібнені до розміру часток не більше 5мм та завантажені відходи, які транспортуючим елементом рівномірно розподіляють по поверхні евтектичного сплаву і піддають дії теплового і світлового випромінювання та безперервно відводять продукти, що утворюються.

В реакційній камері реактору, під впливом теплової радіації евтектичного сплаву та випромінювання в діапазоні хвиль 200-450нм, проходить процес деструкції органічних сполук з утворенням водню, вуглеводнів та частково вуглекисню. Отриману парогазову суміш пропускають через холо-

дильник де конденсуються пари води і збирають в ємність. Сконденсовану рідину використовують для зволоження первинних відходів або твердого залишку вулиця при його брикетуванні, з метою отримання твердого палива.

Процес легко регулюється.

Суміш побутових відходів [Л.Штарке. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс.// Л.: Химия, 1987, -175с.], виготовлялась відповідно даних по сепарації побутового сміття і мала наступний склад: папір та картон - 50мас.ч.; органічні продукти - 37мас.ч.; полімери - 8мас.ч.; деревина, текстиль, шкіра - 5мас.ч. Неорганічні компоненти (залізо, скло, пісок та кераміка) із складу суміші було виключено.

Винахід ілюструється прикладами.

Приклад 1 (позитивний)

В апараті, обладнаним реакційною камерою, яка містить евтектичний четверинний сплав Гутрі (Bi-50 мас.ч.; Sn-21,1 мас.ч.; Pb-20,5 мас.ч.; Cd-14,3 мас.ч.), що має температуру плавлення 45°С, підтримують температуру 100°С. В апарат завантажують подрібнену та завантажену суміш побутових відходів і за допомогою транспортуючого елемента, рівномірно розподіляють її по поверхні евтектичного сплаву. Суміш відходів витримують у реакційній зоні реактору протягом однієї години під опроміненням в діапазоні хвиль 200-450нм.

Газоподібні продукти розкладу побутових відходів, проходять холодильник, де конденсується водняна пара, і збирають в ємність.

Аналіз зразків газоподібних продуктів проводили хроматографічним методом.

Результати вимірів концентрацій отриманих компонентів наведені в табл.1.

Приклад 2 (позитивний)

Розкладання суміші відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 1, але в реакційному апараті підтримують температуру 200°С. Результати вимірів наведені також у табл.1.

Приклад 3 (позитивний)

Розкладання суміші відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 1, але в реакційному апараті підтримують температуру 300°С. Результати вимірів наведені також у табл.1.

Приклад 4 (негативний)

Розкладання суміші відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 1, але в реакційному апараті підтримують температуру 350°С. Результати вимірів наведені також у табл.1.

Приклад 5 (негативний)

Розкладання суміші відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 1, але в реакційному апараті підтримують температуру 90°С. Результати вимірів наведені також у табл.1.

Приклад 6 (позитивний)

В апараті, обладнаним реакційною камерою, яка містить евтектичний потрібний сплав Ньютона (Bi-50 мас.ч.; Sn-18,75 мас.ч.; Pb-31,25 мас.ч.), що має температуру плавлення 96°С, підтримують температуру 100°С. В апарат завантажують подрі-

бнену та заволожену суміш побутових відходів і за допомогою транспортуючого елементу, рівномірно розподіляють її по поверхні евтектичного сплаву. Суміш відходів витримують у реакційній зоні реактору протягом однієї години під опроміненням в діапазоні хвиль 200-450нм.

Газоподібні продукти розкладу побутових відходів, проходять холодильник, де конденсується водяна пара, і збирають в ємність.

Аналіз зразків газоподібних продуктів проводили хроматографічним методом.

Результати вимірів концентрацій отриманих компонентів наведені в табл.1.

Приклад 7 (позитивний)

Розкладання суміші відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 6, але в реакційному апараті підтримують температуру 200°C. Результати вимірів наведені також у табл.1.

Приклад 8 (позитивний)

Розкладання суміші відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 6, але в реакційному апараті підтримують температуру 300°C. Результати вимірів наведені також у табл.1.

Приклад 9 (негативний)

Розкладання суміші відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 6, але в реакційному апараті підтримують температуру 350°C. Результати вимірів наведені також у табл.1.

Приклад 10 (негативний)

Розкладання суміші відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 6, але в реакційному апараті підтримують температуру 90°C. Результати вимірів наведені також у табл.1.

Приклад 11 (позитивний)

В апараті, обладнаним реакційною камерою, яка містить евтектичний подвійний сплав ПОВ (Bi-58 мас.ч.; Sn-42 мас.ч.), що має температуру плавлення 145°C, підтримують температуру 200°C. В апарат завантажують подрібнену та заволожену суміш побутових відходів і за допомогою транспортуючого елементу, рівномірно розподіляють її по поверхні евтектичного сплаву. Суміш відходів витримують у реакційній зоні реактору протягом однієї години під опроміненням в діапазоні хвиль 200-450нм.

Газоподібні продукти розкладу побутових відходів, проходять холодильник, де конденсується водяна пара, і збирають в ємність.

Аналіз зразків газоподібних продуктів проводили хроматографічним методом.

Результати вимірів концентрацій отриманих компонентів наведені в табл.1.

Приклад 12 (позитивний)

Розкладання суміші відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 11, але в реакційному апараті підтримують температуру 300°C. Результати вимірів наведені також у табл.1.

Приклад 13 (негативний)

Розкладання суміші відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикла-

ду 11, але в реакційному апараті підтримують температуру 350°C. Результати вимірів наведені також у табл.1.

Приклад 14 (негативний)

Розкладання суміші відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 11, але в реакційному апараті підтримують температуру 90°C. Результати вимірів наведені також у табл.1.

З прикладів 1-14 можна зробити висновок, що зменшення температури нижче 100°C не виключає протікання процесів деструкції органічних речовин, але вихід водню та вуглеводнів незначний. Збільшення температури вище 300°C, не сприяє збільшенню виходу водню та вуглеводнів за рахунок протікання окиснюючих процесів з утворенням CO₂ та H₂O, за наявності незначної кількості повітря у подрібненій суміші відходів. Крім того, з прикладів 10 та 14, евтектичні сплави починають ініціювати процес розкладу вуглеводнів тільки при досягненні температури плавлення.

Відомості, що підтверджують можливість здійснення винаходу на окремих видах відходів, палива та пестицидів, наведені в прикладах 15-20, які ілюструються таблицею 2.

Приклад 15 (позитивний)

В апараті, обладнаним реакційною камерою, яка містить евтектичний четверинний сплав Вуду (Bi-50 мас.ч.; Sn-12,5 мас.ч.; Pb-25 мас.ч.; Cd-12,5 мас.ч.), що має температуру плавлення 70°C, підтримують температуру 200°C. В апарат завантажують подрібнені та заволожені відходи деревини і за допомогою транспортуючого елементу, рівномірно розподіляють їх по поверхні евтектичного сплаву. Відходи витримують у реакційній зоні реактору протягом однієї години під опроміненням в діапазоні хвиль 200-450нм.

Газоподібні продукти розкладу відходів деревини, проходять холодильник, де конденсується водяна пара, і збирають в ємність.

Аналіз зразків газоподібних продуктів проводили хроматографічним методом.

Елементарний склад та вихід продуктів розкладу відходів деревини наведені в табл.1.

Приклад 16 (позитивний)

Розкладання відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 15, але в реакційну зону апарату завантажують подрібнені та заволожені відходи шкіри і процес здійснюють при температурі 200°C. протягом однієї години.

Елементарний склад та вихід продуктів розкладу відходів поліетиленової плівки наведені в табл.1.

Приклад 17 (позитивний)

Розкладання відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 15, але в реакційну зону апарату завантажують подрібнені відходи картоплі і процес здійснюють при температурі 200°C. протягом однієї години.

Елементарний склад та вихід продуктів розкладу відходів картоплі наведені в табл.1.

Приклад 18 (позитивний)

Розкладання відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 15, але в реакційну зону апарату завантажують подрібне-

ний торф і процес здійснюють при температурі 200°C. протягом однієї години.

Елементарний склад та вихід продуктів розкладу торфу наведені в табл.1.

Приклад 19 (позитивний)

Розкладання відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 15, але в реакційну зону апарату завантажують подрібнені та зволожені відходи поліетилентерефталату і процес здійснюють при температурі 200°C. протягом однієї години.

Елементарний склад та вихід продуктів розкладу відходів поліетилентерефталату наведені в табл.1.

Приклад 20 (позитивний)

Розкладання відходів згідно з запропонованим способом здійснюють аналогічно прикладу 15, але в реакційну зону апарату завантажують подрібнений та зволожений 10% пестицидний препарат ДДТ і процес здійснюють при температурі 200°C. протягом однієї години.

Отриманий конденсат має кислу реакцію (рН=2), за рахунок утворення хлороводню і розчинені його у воді, оскільки в газоподібних продуктах розкладу наявність хлору не виявлено.

Елементарний склад та вихід продуктів розкладу пестициду ДДТ наведені в табл.1.

З наведеного можна заключити, що при розкладі органічних сполук різного походження, в

присутності водяної пари та евтектичних сплавів вісмуту з різними металами, утворюються тільки низькомолекулярні (газоподібні) речовини, які мають достатньо високу енергетичну цінність і можуть бути використані у якості альтернативних джерел палива.

Твердий залишок вуглецю, також має енергетичну цінність, і може бути використаний в якості твердого палива, після його брикетування.

Однак, особлива перевага полягає в тому, що процес здійснимий при достатньо низькій температурі, а підвищення її не впливає на вихід водню та вуглеводнів.

Запропонований спосіб є економічним, потребує відносно невисоких капітальних вкладень та відповідає вимогам щодо охорони довкілля.

Таким чином, наведені відомості свідчать про виконання при здійсненні заявленого способу наступної сукупності умов:

- засіб, який втілює спосіб, що заявляється, при його здійсненні, призначено для здійснення мір по захисту довкілля від забруднень хімічними сполуками;

- для заявленого способу в тому виді, як його охарактеризовано у формулі винаходу, підтверджена можливість його здійснення за допомогою описаних у заявці засобів і методів.

Отже, заявлений винахід відповідає умові "промислова придатність".

Таблиця 1.

№ прикладу	Сплав	Температура, °C	Час витримання, год.	Склад летючих продуктів, %						Вихід продуктів розкладу, %			Удільна теплота згоряння твердого залишку кДж/кг
				водень	метан	етан	CO	CO ₂	повітря	летючих	рідких	твердих	
1	Гутрі	100	1	25,0	12,1	1,2	8,3	2,4	51,0	22,6	38,8	38,6	6200
2	Гутрі	200	1	31,0	14,8	2,9	12,4	8,3	30,6	21,8	40,0	38,2	4750
3	Гутрі	300	1	32,2	16,6	3,6	13,6	10,0	24,0	22,0	40,0	38,0	4600
4	Гутрі	350	1	29,5	16,2	3,0	2,8	34,0	14,5	19,8	48,0	32,2	4600
5	Гутрі	90	1	10,3	2,1	0,5	4,8	1,3	81,0	5,3	15,0	79,7	6800
6	Ньютону	100	1	23,8	10,4	0,8	4,4	1,6	59,0	26,0	35,8	38,2	6090
7	Ньютону	200	1	29,1	14,2	2,9	12,1	6,5	35,2	21,5	40,0	38,5	5200
8	Ньютону	300	1	30,5	15,1	3,2	14,3	10,1	26,8	21,4	40,0	38,6	4600
9	Ньютону	350	1	31,0	14,2	2,8	6,3	32,8	12,9	19,5	46,4	34,1	4600
10	Ньютону	90	1	2,8	0,3	0,1	1,3	0,2	95,3	0,9	12,0	87,1	8650
11	ПОВ	200	1	24,9	12,3	1,9	10,4	3,8	46,7	20,8	40,0	39,2	4910
12	ПОВ	300	1	30,2	14,8	3,0	13,9	11,3	26,8	20,9	40,0	39,1	4600
13	ПОВ	350	1	32,0	13,9	3,4	5,3	24,9	20,5	20,4	42,0	37,6	4600
14	ПОВ	90	1	1,2	0,1	0,0	0,4	0,1	98,2	0,6	8,0	91,4	9252
15	Вуду	200	1	55,7	18,2	1,4	11,3	12,0	1,4	33,4	23,3	43,3	7230
16	Вуду	200	1	42,2	18,8	1,0	11,5	8,0	8,5	28,0	18,0	54,0	12230
17	Вуду	200	1	48,7	13,0	2,9	18,0	8,6	8,8	14,0	72,0	14,0	1750
18	Вуду	200	1	66,8	11,8	1,8	7,7	10,5	1,4	28,0	48,0	24,0	7800
19	Вуду	200	1	13,9	28,2	23,6	4,6	3,3	26,4	52,3	8,7	39,0	12150
20	Вуду	200	1	93,8	1,1	0,2	0,0	2,6	2,3	8,0	12,0	80,0	-