

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 25363 A1** (51) Cl. internationale : **C09K 3/32; C02F 1/40**

(43) Date de publication :
01.04.2002

(21) N° Dépôt :
26178

(22) Date de Dépôt :
02.05.2001

(30) Données de Priorité :
02.04.2001 RU 2001108456

(71) Demandeur(s) :
**PETRIK, VIKTOR IVANOVICH, RUSSIA, 195426, SANKT-PETERSBURG
INDUSTRIALNY PROSPEKT, 20, KORPUS 1, KV. 137 (RU)**

(72) Inventeur(s) :
PETRIK, VICTOR IVANOVICH

(74) Mandataire :
TMP AGENTS

(54) Titre : **PROCEDE D'ELIMINATION DE PETROLE, DE PRODUITS PETROLIERS ET/
OU DE POLLUANTS CHIMIQUES D'UN LIQUIDE ET/OU D'UN GAZ ET/OU D'UNE
SURFACE**

(57) Abrégé : **PROCEDE D'ELIMINATION DE PETROLE, DE PRODUITS PETROLIERS ET/OU
DE POLLUANTS CHIMIQUES D'UN LIQUIDE ET/OU D'UN GAZ ET/OU D'UNE SURFACE**

ABREGE DESCRIPTIF

PROCEDE D'ELIMINATION DE PETROLE, DE PRODUITS PETROLIERS ET/OU
DE POLLUANTS CHIMIQUES D'UN LIQUIDE ET/OU D'UN GAZ ET/OU D'UNE
SURFACE

L'invention se rapporte au domaine d'écologie, notamment, à la lutte contre la pollution de l'environnement par le pétrole, par des produits pétroliers, par des hydrocarbures cycliques et aromatiques, par d'autres polluants chimiques, c'est-à-dire, à l'épuration des plans d'eau, des eaux usées, des équipements industriels, des terrains et des sols pollués etc., ainsi qu'au domaine des objets à utilisation courante individuelle et au domaine de la médecine.

Le procédé d'élimination de polluants chimiques consiste à préparer un mélange carbonique de graphite expansé et de nanocristaux carboniques à partir de matières premières graphitiques, à le placer par dispersion sur une surface et/ou dans un liquide, et/ou à le repandre sur une surface, et/ou à faire passer le liquide ou le gaz à travers un filtre et à récupérer le mélange carbonique saturé de polluants. Le procédé est appliqué pour récupérer le pétrole et les produits pétroliers de la surface d'eau, pour filtrer l'eau potable, pour éliminer les fractions légères de produits pétroliers et les condensats de gaz des volumes libres de réservoirs de stockage, pour neutraliser les gaz d'échappement des moteurs à combustion interne en tant que base de matrice du neutralisateur de gaz d'échappement, pour filtrer la fumée de

✓

cigarettes, pour épurer le plasma sanguin, pour l'application externe pendant des maladies dermatologiques caractérisées par des excretions.

L'invention permet d'élever l'efficacité d'élimination du pétrole et des produits pétroliers, ainsi que d'assurer l'élimination d'autres polluants chimiques.

✓

PROCEDE D'ELIMINATION DE PETROLE, DE PRODUITS PETROLIERS ET/OU
DE POLLUANTS CHIMIQUES D'UN LIQUIDE ET/OU D'UN GAZ ET/OU D'UNE
SURFACE

L'invention se rapporte au domaine d'écologie, notamment, à la lutte contre la pollution de l'environnement par du pétrole, par des produits pétroliers, par des hydrocarbures cycliques et aromatiques, par d'autres polluants chimiques, c'est-à-dire, à l'épuration des plans d'eau, des eaux usées, des équipements industriels, des terrains et des sols pollués etc., ainsi qu'au domaine des objets à utilisation courante individuelle et au domaine de la médecine.

On connaît des procédés d'élimination de différents polluants chimiques des milieux divers, par exemple, des procédés d'épuration des plans d'eau et des superficies solides, utilisant l'absorbant "Primesorb" (USA). Ce sont des procédés de sorption utilisant des produits coûteux présentant une faible sorptivité.

Généralement, des procédés connus d'élimination de polluants chimiques sont destinés à réaliser un but restreint concret visant à épurer soit un liquide, soit un gaz, soit une superficie solide.

Par exemple, de l'art antérieur on connaît un procédé d'élimination de film de pétrole du plan d'eau, comprenant un circuit fermé de formation du sorbant (particules de charbon liées par le polyéthylène) à bord d'un bateau, la dispersion du

0 1 4 2 3 1 1 2

sorbant sur le plan d'eau et sa récupération après la sorption du pétrole (cf. le brevet US 37831296, cl. E 02 B 15/04, 1974). L'inconvénient de ce procédé consiste en une durée excessive de sorption du pétrole et en une sorptivité très réduite (d'ordre de 75%) ce qui ne permet pas d'embarquer une grande quantité de sorbant pour épurer des étendues d'eau importantes. Par ailleurs, ce procédé ne permet pas d'éliminer le pétrole et les produits pétroliers du sol.

On connaît également un procédé d'élimination de polluants chimiques hydrocarbonés de l'eau, utilisant un filtre à base de carbone ("Certains aspects de la technologie de préparation d'eau potable", sous la rédaction du professeur V.F. Olontsev, Perm, Academie des Sciences Naturelles de la Fédération de Russie, 1997, pages 33 à 38). Ce procédé est caractérisé par une efficacité réduite d'épuration d'eau.

Il est connu l'utilisation de charbon actif pour fabriquer des filtres de produits de tabacs (la demande FR No 2469134, cl. A 24 D 3/16, 29.05.8). Le charbon actif est utilisé en tant que produit arrêtant l'oxyde d'azote contenu dans la fumée de tabac. En plus de l'oxyde d'azote des filtres à base de charbon actif (par exemple, des filtres combinés Philip Morris) arrêtent également de la nicotine, de la benzopyrène, des hydrocarbures aromatiques. Mais l'utilisation du charbon actif ne permet pas de réduire la teneur en produits cités jusqu'au niveau assurant l'effet de protection suffisant.

Tous les procédés connus sont destinés à éliminer les polluants de type déterminé du milieu à épurer et ne présentent pas une large gamme d'effet ce qui réduit des possibilités

d'application et ne sont pas suffisants pour épurer le milieu des polluants chimiques.

On connaît le procédé d'élimination de polluants chimiques, notamment, le procédé de récupération du pétrole et des produits pétroliers déversés, comprenant la préparation d'un mélange carbonique de haute capacité réactionnelle (MCHR), l'introduction de MCHR dans le milieu par dispersion sur la superficie et/ou dans la profondeur de l'eau polluée par du pétrole ou par des produits pétroliers déversés, et la récupération de MCHR après la saturation (l'addition) du pétrole ou des produits pétroliers (le brevet RU No 2123086, cl. E 02 B 15/04, 10.12.98). Dans ce procédé le MCHR est réalisé à partir de graphite naturel traité par l'acide, par échauffement résistif. La réalisation de MCHR peut être effectuée à bord d'un bateau récupérant le pétrole. Ce procédé est nettement plus efficace, cependant il est très peu économique sur le plan énergétique et nécessite une installation compliquée pour la production de MCHR.

Par ailleurs, l'efficacité d'élimination n'est pas suffisante pour permettre d'éliminer des polluants chimiques de spectre varié dans le milieu pollué. Par ailleurs, les sorbants ne sont utilisés qu'une seule fois.

L'invention se pose pour objectif technique d'élever l'efficacité d'élimination de pétrole et de produits pétroliers, ainsi que d'assurer l'élimination d'autres polluants chimiques grâce aux nanocristaux de carbone (nanotubes carboniques) présents dans le mélange et présentant une sorptivité élevée par rapport aux substances et composés

chimiques différents, en quantité suffisante pour éliminer les polluants de manière efficace. Ce procédé permet en outre le recyclage du mélange carbonique.

L'objectif visé est atteint grâce à ce que, le procédé d'élimination de polluants chimiques comprenant la préparation du mélange carbonique à partir de matières premières contenant du graphite, l'introduction du mélange carbonique dans le milieu pollué et la récupération du mélange carbonique, l'on effectue l'introduction du mélange carbonique dans le milieu pollué par la dispersion sur la superficie et/ou dans le liquide, et/ou par le passage du liquide à travers un filtre, et à ce que l'on utilise le mélange de graphite expansé et de nanocristaux carboniques en tant que mélange carbonique, la teneur en nanocristaux dans le mélange étant au moins égale à 10%.

Les nanocristaux sont constitués de nanotubes de 1 à 10 nm de dimension avec les radicaux libres additionnés C, C₂, C₃, C₄, C₅, et/ou avec les radicaux sous forme d'un ou de plusieurs hexagonaux additionnés et/ou de hexagonaux avec des radicaux additionnés du type C, C₂, C₃, C₄ et C₅.

La préparation du mélange carbonique est effectuée par le traitement chimique des matières premières graphitiques par au moins un composé de halogène et d'oxygène ayant la formule MXO_n, où M est une des substances chimiques de la série: H, NH₄, Na, K; X est une des substances chimiques de la série: Cl, Br, J; et n = 1 - 4; et par l'action externe ultérieure provoquant une décomposition exothermique explosive des matières premières graphitiques avec une initiation ultérieure de la

✓

désintégration autocatalytique, l'action externe étant appliquée sous les conditions de la pression normale et de la température ambiante.

L'action externe peut être photochimique, ou électrochimique, ou mécanique, ou thermochimique, ou sonochimique, ou encore action chimique directe.

En tant que matières premières graphitiques on utilise du graphite en flocons ou en poudre.

En vue d'assurer le régime optimal de préparation du mélange carbonique le rapport choisi entre les matières premières graphitiques et le composé de halogène et d'oxygène est égal à 2:1.

En vue de récupérer le pétrole déversé, les produits pétroliers et d'autres hydrocarbures polluants depuis la superficie d'eau on peut procéder à la préparation du mélange carbonique à bord du bateau attrape-pétrole ou sur la côte.

Après la récupération du mélange carbonique de graphite expansé et de nanocristaux carboniques saturé de polluants chimiques, les hydrocarbures polluants récupérés peuvent être éliminés du mélange carbonique par le procédé de compression (en utilisant une presse).

Le mélange carbonique de graphite expansé et de nanocristaux carboniques peut être réutilisé.

En particulier, le procédé d'élimination de polluants chimiques est utilisé pour récupérer le pétrole et les produits pétroliers depuis le plan d'eau, la préparation du mélange carbonique de graphite expansé et de nanocristaux carboniques étant effectuée à bord du bateau attrape-pétrole ou sur la

✓

côte, et l'introduction du mélange carbonique de graphite expansé et de nanocristaux carboniques étant réalisée par la dispersion dans l'épaisseur d'eau et/ou sur la surface d'eau, et/ou par l'emplacement de pannes de fermeture sur la surface d'eau.

Le procédé d'élimination de polluants chimiques est utilisé en outre pour la filtration d'eau potable contenant des polluants chimiques, y compris des composés hydrocarbonés, en utilisant un filtre constitué d'un mélange carbonique de graphite expansé et de nanocristaux carboniques.

Par ailleurs, le procédé d'élimination de polluants chimiques est utilisé pour épurer des conduits d'écoulements industriels.

Le procédé d'élimination de polluants chimiques est utilisé en outre pour évacuer des fractions légères de produits pétroliers ou des condensats de gaz depuis des volumes libres de réservoirs de stockage.

Le procédé d'élimination de polluants chimiques est utilisé encore pour neutraliser des gaz d'échappement sortant des moteurs à combustion interne sous forme de base de matrice pour un neutralisateur de gaz d'échappement.

Le procédé d'élimination de polluants chimiques est aussi utilisé pour filtrer la fumée de cigarettes sous forme de filtre de cigarette.

Dans le domaine de la médecine le procédé d'élimination de polluants chimiques est utilisé pour épurer le plasma sanguin.


Dans le domaine de la médecine le procédé d'élimination de polluants chimique est utilisé en outre pour l'application

✓

externe en traitant des maladies dermatologiques accompagnées d'excrétions, notamment, dans le cas des brûlures et des plaies purulentes, l'application sur la peau étant effectuée à l'aide d'un pansement de mélange carbonique.


Le procédé d'élimination de polluants chimiques consiste à préparer un mélange carbonique présentant une grande capacité de réaction et de sorption par rapport à tout composé hydrocarboné, à d'autres composés chimiques et aux ions métalliques. Ces propriétés du mélange carboniques sont conditionnées par la présence des nanocristaux carboniques en grand désordre sous forme de nanotubes de 1 à 10 nm de dimension et par le fait que la préparation du mélange à partir du graphite naturel en flocons ou en poudre ou à partir d'autres matières premières graphitiques est accompagnée non seulement de ségrégation des cristallites en paquets de plans de base, comme dans les procédés connus de préparation du graphite expansé, mais aussi de rupture des liaisons covalentes interhexagonales. Ceci contribue à la formation des composés atomiques énergétiquement tendus. Par ailleurs, le mélange carbonique obtenu représente un matériau hydrophobe, c'est-à-dire, n'absorbe pas l'eau et ne s'additionne pas à l'eau (angle limite de mouillage est supérieur à 90°).

Pendant la préparation du mélange carbonique le traitement chimique des matières premières graphitiques (graphite naturel en flocons ou en poudre) est effectuée au moyen des composés de halogène et d'oxygène ayant une formule générale MXO_n , où M est une des substances chimiques de la série: H, NH_4 , Na, K;



X est une des substances chimiques de la série: Cl, Br, J; et $n = 1 - 4$, avec la formation de complexes initiateurs qui, à la suite de l'action photochimique, mécanique, thermochimique, sonochimique ou bien de l'action chimique directe, sont susceptibles à la décomposition exothermique explosive suivie de l'initiation à la désintégration autocatalytique du composé. Des complexes initiateurs sont introduits dans les espaces interlaminaires du graphite, il est initié leur décomposition explosive et il se produit la rupture non seulement de liaisons de Van der Waals, mais aussi de liaisons covalentes, ce qui conduit à la formation du mélange carbonique. La réalisation du procédé dans des conditions proches à la pression atmosphérique normale (760 mm de mercure) et à la température ambiante (20°C) conduit à la formation des nanotubes carboniques dans un rapport suffisant pour éliminer efficacement les polluants chimiques (10% au moins).

Le processus de transformation du graphite (la rupture des liaisons de Van der Waals) est réalisé sous l'effet de microexplosions des substances explosives introduites dans les espaces interlaminaires du graphite, lesdites substances explosives étant dénommées, en l'occurrence, des complexes initiateurs. L'explosif se trouve dans l'espace interlaminaire au niveau moléculaire et est initié à l'explosion par voie chimique. Les énergies libérées par la microexplosion provoquent la rupture non seulement des liaisons de Van der Waals, mais aussi des liaisons interatomiques, ladite rupture étant suivie de formation non seulement des nanotubes, mais



aussi des radicaux libres C, C₂, C₃, C₄, C₅ et des radicaux sous forme d'hexagonaux (un ou plusieurs) avec des radicaux additionnés C, C₂, C₃, C₄ et C₅ qui, ensemble, assurent une grande capacité de réaction et de sorption du mélange carbonique obtenu.

Le mélange carbonique est constitué d'une substance sous forme de duvets et/ou de poussières, présentant une teneur en carbone de 99,4% en masse, une compacité de 0,002 à 0,01 g/cm³ et des dimensions de pores jusqu'à 40 µm.

La microstructure du mélange carbonique est constituée de granules présentant à leur surface une structure fibreuse allongée (pareille à des teilles) présentant un diamètre de fibres de l'ordre d'unités et même de fractions de micromètre.

Le processus de transformation peut se produire dans n'importe quel réservoir et est réalisable aussi sans accès d'air.

L'installation pour préparer le mélange carbonique est peu encombrante et simple dans la construction du point de vue de besoin en métal: Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'invention est donc avantageux car il permet de préparer le mélange carbonique non seulement en usine, mais aussi à l'endroit même d'application à partir d'un produit préfabriqué.


La préparation des produits préfabriqués en vue de réaliser le mélange carbonique est effectuée d'une manière centralisée à l'endroit de leurs stockage en base et ne demande pas de conditions spécifiques, ni de dépenses excessives en

energie et en main d'oeuvre. Par la suite ces produits peuvent être transportés sans emballage (par exemple, en vrac) ou dans des conteneurs en quantités nécessaires ensemble avec les dispositifs générateurs jusqu'aux lieux de leur utilisation ou de leur stockage (bases de sauvetage ou d'intervention maritimes, aériennes ou terrestres, ou objectifs prévus à traiter). En mode d'autogénération le mélange carbonique peut être emballé dans des conteneurs individuels (du type extincteur), formé en briquets et en granules présentant des caractéristiques pondérales nécessaires pour leur langage sur des objectifs à traiter.

Dans le cas de récupération du pétrole et des produits pétroliers le mélange carbonique peut être largué par pulvérisation à partir de l'air, de la surface ou du fond de l'eau, soit en répandant le mélange aux endroits de déversement éventuel du pétrole.

Les propriétés physico-chimiques et technologiques du mélange carbonique permettent soit son adaptation rapide et efficace aux conditions concrètes d'utilisation et aux équipements et aux techniques existant à cet effet (transports aériens, maritimes, automobiles etc.), soit son application multifonctionnelle.

La compacité du mélange carbonique est nettement inférieure à celle du produit préfabriqué, la sorptivité du mélange carbonique par rapport au pétrole brut est au moins égale à 1:50, c'est-à-dire, 1 g de mélange carbonique s'additionne au moins à 50 g de composés hydrocarbonés. Il devient donc possible de traiter des immenses étendues de mer



polluées en une seule course du bateau sans avoir besoin de le recharger. Le mélange carbonique retient efficacement des produits pétroliers, des composés hydrocarbonés et d'autres polluants chimiques récupérés, tout en restant sec ce qui permet d'utiliser des bateaux à marchandises sèches qui sont les moins coûteux, en tant que bateaux attrape-pétrole.

Exemples de réalisation du procédé:

Exemple 1.

En réalisant le procédé d'élimination de pétrole et de produits pétroliers l'introduction du mélange peut être effectuée dans l'épaisseur d'eau au-dessous de la surface polluée, soit directement sur la surface, grâce au faible poids spécifique il immerge facilement et tient à la surface en absorbant ou en s'additionnant des polluants chimiques, tels que le pétrole.

Un des dispositifs qu'on peut prévoir pour introduire le mélange carbonique dans le fond d'eau peut être constitué d'un dispositif comprenant une peigne à injecteurs pour injecter la composition eau/air/poudre dans l'eau, un ensemble de mélangeage de gaz (air) avec la poudre (pseudoliquéfaction de la poudre) et pour le refouler dans le bloc de mélangeage avec l'eau de charge (de ligne). En tant que source d'air sous pression nécessaire pour la pseudoliquéfaction de poudre on peut utiliser un compresseur (souffleur d'air).

En introduisant la poudre finement dispersée (mélange carbonique) à la profondeur de 0,8 à 1,0 m depuis un porteur se

✓

déplaçant à une vitesse jusqu'à 2 m/s, 15 g de poudre s'additionnent jusqu'à 1,5 kg de pétrole, la poudre se mélange assez rapidement et régulièrement avec de l'eau et a une tendance active d'immerger avec le temps: pendant 1 minute 98% de poudre est accumulée à la surface d'eau.

Le mélange carbonique additionné aux hydrocarbures polluants, par exemple, au pétrole, peut être facilement récupéré de la surface d'eau par des procédés connus.

Le mélange carbonique peut être également éliminé ensemble avec du pétrole et d'autres hydrocarbures polluants facilement depuis le sol en utilisant l'équipement de nettoyage approprié ou bien après avoir chassé à l'eau le mélange carbonique saturé dans un canal découvert ou bien dans tout bassin d'eau en vue de sa récupération ultérieure depuis la surface d'eau.

Le pétrole ou d'autres polluants hydrocarbonés récupérés sont susceptibles à l'utilisation ultérieure immédiate, et le mélange carbonique essoré est apte au recyclage efficace ce qui est important dans le cas des désastres ou des catastrophes écologiques ayant pour résultat le déversement du pétrole, des produits pétroliers ou d'autres composés hydrocarbonés dangereux surtout lorsqu'ils polluent l'eau.

En vue d'empêcher la tache de pétrole de se propager sur la surface d'eau on peut utiliser un barrage de pannes de fermeture constitué d'un cylindre en tissu "farci" de mélange carbonique. Le barrage empêche l'écoulement du film irisé (d'huile) dans le courant, ledit film de produits pétroliers ne s'accumulant pas devant le barrage ce qui a été prouvé lors d'épuration des eaux de petites rivières de Moscou par le

✓


procédé d'absorption de produits pétroliers par le mélange carbonique.

Exemple 2.

Le procédé d'élimination de polluants chimiques utilisé lors d'épuration de conduits d'évacuation d'eaux industrielles a démontré d'excellents résultats dans l'élimination d'anions aussi bien que dans celle de cations.

Les essais effectués et les résultats des analyses chimiques ont démontré que le mélange carbonique possède des propriétés excellentes pour toute une série de composés chimiques organiques et inorganiques. Par exemple, il absorbe (les filtres étant d'une épaisseur relativement faible de l'ordre de 10 cm) les produits pétroliers et les substances solubles à l'éther dans des solutions jusqu'aux niveaux inférieurs aux concentrations maximales admissibles (indice d'épuration multiple de 1000). Le mélange carbonique s'est avéré très efficace pour l'élimination de plusieurs cations, à savoir, du cuivre (multiple de 30), du chrome (+6) (multiple de 5), du fer (multiple de 3), de l'ammonium (multiple de 2 à 3), du vanadium (multiple de 5), du manganèse (multiple de 2), des phosphates (multiple de 35), des fluorures (multiple de 5), des nitrates (multiple de 3). Le mélange carbonique fonctionne en outre comme filtre de sédimentation: la concentration des particules en suspension diminue de plus de 100 fois.

La table 2 contient les données de teneur en polluants chimiques avant l'épuration et après une seule épuration par le procédé selon l'invention.



Exemple 3.

Le procédé d'élimination de polluants chimiques peut être utilisé pour épurer les eaux potables puisées dans des conduits d'eau, dans des puits ordinaires et dans des puits artésiens.

En vue de l'épuration d'eau on a utilisé un filtre présentant l'épaisseur de la couche filtrante de mélange carbonique égale à 8 cm. Cette épuration a démontré une grande efficacité selon la plupart de paramètres normatifs les plus importants. En particulier, on est arrivé à un indice élevé d'élimination de sulfates, de sulfures, de fluorures, de chlorures, de nitrates, d'azote ammoniacal de fer, de zinc, de cuivre, d'aluminium, de manganèse, de plomb, de molybdène, de chlore libre. La turbidité diminue de 25 à 60 fois, le nombre de particules en suspension diminue de 10 à 30 fois.

La table 3 contient les données comparatives de l'état d'eau après l'épuration au moyen du filtre "Barrière" et du mélange carbonique, la table 4 contient les résultats comparatifs de l'épuration d'eau puisée aux sources différentes.

Exemple 4.

Les essais du procédé *in vitro* ont été effectués dans le laboratoire de hémodialyse et de plasmaphérèse appartenant au Complexe National cardiologique de recherches et d'application du Ministère de la Santé Publique de la Fédération de Russie. Les essais ont été effectués avec l'utilisation de la pompe à

✓

rouleaux commercialisée par la société "Gambro" et de l'embout en fente. Le sang des malades a été préalablement divisé à l'aide du séparateur de plasma PF-05, c'est-à-dire, on a effectué un procédé du métabolisme de plasma. Ensuite le plasma separe a été passé à travers le mélange carbonique.

Parmi les 13 paramètres examinés on a observé des changements relatifs à l'abaissement du niveau de l'acide urique (le niveau d'abaissement à dépassé 50%) et une tendance à l'abaissement du niveau de la créatinine (des métabolites du métabolisme azoté).

Exemple 5.

Les essais cliniques du procédé appliqué pour le traitement local des blessures ont démontré ce qui suit.

Le mélange carbonique étant constitué d'une poudre traversant facilement la couche de gaze à pansements, afin d'éviter les retombées de la poudre sur la plaie granulée, l'adhésion de la poudre et l'imprégnation de la plaie par la poudre, on a utilisé des pansements spéciaux contenant une couche de revêtement synthétique provisoire non tissé Dermasafe et constitués de serviettes poreuses stériles présentant une composition de viscose à 66% et de polyester à 34% ou bien deux ou trois couches de gaze à pansements et 1 ou 2 couches de papier poreux.

Des pansements ont été constitués d'enveloppes rectangulaires de dimensions 6x8 ou 5x6 cm contenant le mélange carbonique à l'intérieur. En vue de contrôler l'efficacité des pansements examinés relativement à leur influence sur la

✓

dissémination bactérienne, on a procédé aux semis pour déterminer la quantité de corps microbiens sur la surface de la plaie avant et après l'application des pansements sorbants. Les essais ont démontré une diminution importante de l'excrétion purulente de la plaie après l'utilisation des pansements sorbants.

✓

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'élimination de polluants chimiques, consistant à préparer le mélange carbonique à partir de matières premières graphitiques, à placer le mélange carbonique dans un milieu pollué et à collecter le mélange carbonique saturé de polluants, caractérisé en ce que l'introduction du mélange dans ledit milieu pollué est effectué par dispersion sur une surface et/ou dans un liquide, et/ou par le placement du mélange sur une surface, et/ou par le passage du liquide ou du gaz à travers un filtre, le mélange carbonique étant constitué de mélange du graphite expansé et des nanocristaux carboniques, la teneur de nanocristaux carboniques dans le mélange étant au moins égale à 10%.

2. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon la revendication 1, caractérisé en ce que les nanocristaux représentent des nanotubes de dimensions de 1 à 10 nm avec les radicaux libres additionnés C, C₂, C₃, C₄, C₅, et/ou les radicaux sous forme d'un ou de plusieurs hexagonaux combinés et/ou les hexagonaux avec les radicaux additionnés du type C, C₂, C₃, C₄ et C₅.

3. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le mélange carbonique est préparé par voie de traitement chimique des matières premières graphitiques par un moins un composé de halogène et d'oxygène ayant la formule MXO_n, où M est une des substances chimiques de la série: H, NH₄, Na, K; X est une des

✓


substances chimiques de la série: Cl, Br, J; et $n = 1 - 4$, et par une action externe ultérieure provoquant une décomposition explosive des matières premières graphitiques ayant subi le traitement avec une initiation ultérieure du processus autocatalytique de désintégration, l'application de l'action externe étant effectuée à une pression atmosphérique normale et à une température ambiante.

4. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'action externe est effectuée par l'action photochimique, ou électrochimique, ou mécanique, ou thermochimique, ou sonochimique, ou bien par l'action chimique directe.

5. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, en tant que matières premières graphitiques l'on utilise soit du graphite en flocons, soit du graphite en poudre.

6. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le rapport pondéral entre les matières premières graphitiques et les composés de halogène et d'oxygène est égal à 2:1.

7. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, après avoir récupéré le mélange carbonique de graphite expansé et de nanocristaux carboniques, les polluants chimiques récupérés sont évacués du mélange carbonique par procédé de compression.




8. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon la revendication 7, caractérisé en ce que, après l'élimination de polluants chimiques le mélange carbonique de graphite expansé et de nanocristaux carboniques est susceptible à être réutilisé.

9. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'essorage est effectué au moyen d'une presse.

10. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est appliqué pour récupérer le pétrole et les produits pétroliers depuis la surface d'eau, la préparation du mélange carbonique de graphite expansé et de nanocristaux carboniques étant effectué à bord du bateau attrape-pétrole ou sur le sol, et le placement du mélange carbonique de graphite expansé et de nanocristaux carboniques étant effectué par dispersion dans l'épaisseur d'eau et/ou sur la surface d'eau, et/ou par le placement de barrages de pannes de fermeture sur la surface d'eau.

11. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est appliqué pour filtrer l'eau potable contenant des polluants chimiques, y compris des composés hydrocarbonés, par l'utilisation d'un filtre constitué de mélange carbonique de graphite expansé et de nanocristaux carboniques.

12. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est appliqué pour épurer les égouts industriels.



13. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est appliqué pour évacuer des fractions légères de produits pétroliers ou des condensats de gaz depuis des volumes libres de réservoirs de stockage.

14. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est appliqué pour neutraliser des gaz d'échappement dans les moteurs à combustion interne en tant que base de matrice du neutralisateur de gaz d'échappement.

15. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est appliqué pour filtrer la fumée de cigarettes en tant que filtre de cigarettes.

16. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est appliqué pour épurer le plasma sanguin.

17. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est appliqué en tant que sorbant pour l'application externe pendant des maladies dermatologiques caractérisées par des excrétions, le placement sur les téguments cutanés étant effectué par l'application d'un pansament contenant du mélange carbonique.

18. Le procédé d'élimination de polluants chimiques selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'il est appliqué pour le traitement des brûlures et des plaies purulentes.

✓

Table 1.

Date de l'analyse	Lieu de l'analyse	Composants à déterminer	Méthode de l'analyse	Résultat de l'analyse chimique contradictoire, mg/l	
				avant barrages	après barages
	ville de Moscou				
09.12.99	Eaux d'égouts (parc Marynsky)	Produits pétroliers flottants	Analyse instrumentale de contrôle AIC	0,12	0,010
09.12.99	r.Nichtchenka	Produits pétroliers flottants	AIC	0,34	0,035
09.12.99	r.Tchoura	Produits pétroliers flottants	AIC	0,4	0,041
09.12.99	r.Tarakanovka	Produits pétroliers flottants	AIC	0,78	0,050
11.01.00	r.Tchoura	Produits pétroliers flottants	AIC	2,7	0,18
11.01.00	Eaux d'égouts (Boutovo)	Produits pétroliers flottants	AIC	5,4	0,96
25.02.00	Eaux d'égouts "Nefteprodoukty" S.A.	Phénols	chromat.	0,11	<0,01
		Produits pétroliers	AIC	86,6	0,05
		Benzopyrène	chromat.	0,8	<0,005
		Hydroquinone	chromat.	2,5	0,5
		Acide phénol-carbonique	chromat.	63	11



Table 2.

No d'ordre	Désignation du composé	Fraction gravimétrique du composant dans les échantillons (mg/l)	
		Avant épuration	Après la 1ère épuration
1.	Acide caproïque	351	191
2.	Tétrahydrothiofène	2,1	1,7
3.	Isothiazol	10,9	5,0
4.	2,3-Diméthyl-1,4-hexadiène	0,8	0,2
5.	Acide isovalérique	5,1	1,4
6.	Acide valérique	74,9	39,6
7.	Acide énanthique	112	82
8.	Acide caprylique + Acide benzoïque	Σ55,5	Σ43,8
9.	Acide 2-éthylène-hexanoïque	5,2	0
10.	Acide β-propyl-acrylique	2,9	0
11.	Acide phénylacétique	16,3	9,6
12.	Métabolite de phénobarbital	3,2	0
13.	1-Méthylphénylcyclopropane	3,0	0
14.	Acide cyclohexanacitique	3,2	2,6
15.	Téréphtalanhydride	20,6	6,8
16.	Phénol	49,3	14,1
17.	Acide hydrocinnamique	14,1	0,3
18.	Acide caprique	9,2	7,8
19.	2,3-Diméthylhinoxaline	5,3	1,5
20.	N,N-Diméthylformamide	42,6	14,9
21.	Cyclopropylbenzol	3,8	0,4
22.	Alcool α-phénylbenzylique	3,8	0
23.	Cyclohexanol	294	203
24.	Bi	0,043	0,028
25.	Ni	0,96	0,36
26.	Al	0,61	0,38
27.	Na	450	380
28.	Cr	2,4	0,55
29.	Ca	42,4	33,0
30.	Co	0,052	0,012
31.	Re	2,4	0,46
32.	Hg	0,00066	0,00042
33.	Ion phosphate	25,0	5,8
34.	Ion nitrate	0,11	<0,1
35.	As	0,018	0,012
36.	Sb	0,01	<0,005

✓

Table 3.

Composants à déterminer	Eau initiale (conduit d'eau, ville de Ramenskoye)	Résultat de l'analyse (analyse chimique de contrôle), mg/l	
		Après le filtre "Barrière"	Après le filtre à mélange carbonique
Chromaticité, degrés	28	23	4
Substances en suspension	79	22	3
Turbidité, UMP	117	32	2
Fer commun	8,75	1,87	0,01
Azote ammoniacal	0,52	0,18	0
Sulphures	0,008	0,004	0,002
Fluorures	1,03	0,95	0,87
Phosphates	0,14	0,12	0,08

Table 4.

Composants à déterminer	CMA	Puits foré v. Orekhovo-Zouevo		Puits ordinaire village Rasskazovka		Conduit d'eau v. Ramenskoye	
		Eau initiale, mg/l	Eau filtrée, mg/l	Eau initiale, mg/l	Eau filtrée, mg/l	Eau initiale, mg/l	Eau filtrée, mg/l
Dureté comm.	6 a 8	4,68	4,00	5,6	5,4	5,58	5,28
Nitrates	45	1,1	0,8	21	15,8	2,5	2,0
Sulphates	500	1,5	0	56	44	30	20
Sulphures	0,003	0,001	0	0,004	0,001	0,008	0,002
Azote ammoniacal	2,5	0	0	2,7	0,48	4,4	0,83
Chromaticité, degrés	20	8	1,5	10	1,8	28	4,0
Turbidité, UMP	2,6	0,6	0,02	1,25	0,06	117	2,0
Substances suspendues	15	1,0	0,1	10	1,0	79	3,0
Oxydabilité, perm.	5,0	1,2	0,5	3,2	1,0	3,4	2,0
Fluorures	1,5	0,2	0	0,29	0,02	1,03	0,87
Phosphates	3,5	0	0	0,80	0,31	0,14	0,08
Manganèse	0,1	0,03	0,01	0	0	0,07	0,012
Fer commun	0,3	0,7	0	5,21	0,01	8,75	0,01
Fer org. (humates)	-	0	0	0,28	0	1,36	0,03
Cuivre	1,0	0	0	0,01	0	0,04	0
Aluminium	0,5	0	0	0,03	0	2,3	0,48
Plomb	0,03	0	0	0	0	0,011	0,007
Zinc	5,0	0,17	0,05	0	0	0	0
Chlore resid. libre	0,3 a 0,5	0,06	0	0	0	3,00	0,03
Minéralisation	1000	210	170	340	250	350	260
Chlorure	350	2,9	2,7	17,5	16,6	6,8	6,5
Molibdène	0,25	0	0	0	0	3,5	0,7

✓