

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209 956

(11) (B1)



(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 30 06 80  
(21) PV 4677-79

(51) Int. Cl. C 02 F 1/40

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

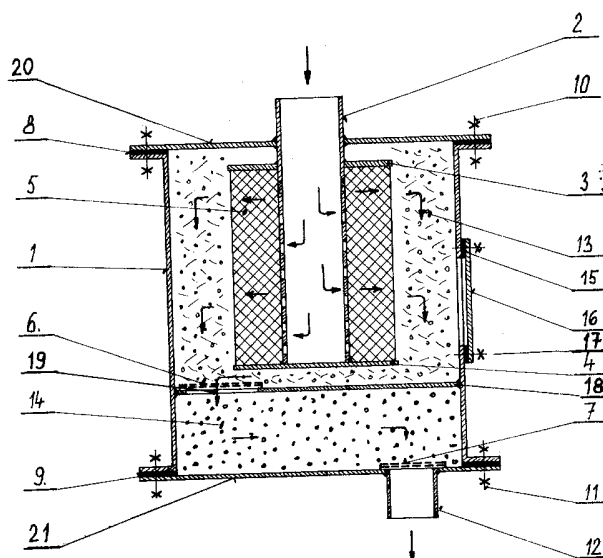
(40) Zveřejněno 31 03 81  
(45) Vydáno 31 08 82

(75)  
Autor vynálezu HOUZIM VLADIMÍR ing., ŽÁK JAROSLAV, PRAHA

(54) Separátor ropných uhlovodíků

Předmětem vynálezu je separátor ropných uhlovodíků, zvláště olejů, emulgovaných, dispergovaných a rozpuštěných ve vodě. Vynález náleží do oboru hydrogeologie, přesněji do oboru sanace podzemních vod a čištění odpadních vod. Jeho podstatou je, že přívodní trubka, která zasahuje do vodotěsné skříně separátoru je perforována a opatřena koalescenční vložkou. Vodotěsná skříně je uvnitř rozdělena vnitřní přepážkou s průtokovým otvorem, krytým přepážkovým sítím. Mezi vnitřní přepážkou a víkem je uspořádáno nepolární adsorpční lože, které je v těsném styku s koalescenční vložkou. Mezi vnitřní přepážkou a dnem je uspořádáno polární adsorpční lože, přičemž ke dnu je upevněna výstupní trubka s výstupním sítím.

Separátor podle vynálezu lze využít k sanaci kontaminovaných vod, obsahujících ropné uhlovodíky, a to jak v mobilních sanačních zařízeních, tak ve stabilních úpravárnách znečištěných odpadních vod.



Vynález se týká separátoru ropných uhlovodíků, zvláště olejů, emulgovaných, dispergovaných a rozpuštěných ve vodě. Je vhodný zejména pro sanaci podzemních vod, kontaminovaných ropnými produkty a odčerpávaných pod objekty petrochemického průmyslu, pod skladišti a překladišti ropných produktů, pod letišti, a pod..

Je známý víceúčelový separátor pro oddělování nemísitelných kapalin, např. dispergovaných vodních částic z tekutých paliv nebo dispergovaných olejových částic z vody (US patent č. 3 229 817). Sestává z koalescenční sekce a sorpční sekce, vytvořených ze skla nebo keramiky, asbestu, umělých vláken, celulózy, mikroporézní pryskyřice, granulovaných syntetických pryskyřic a podobných materiálů, volených podle účelu použití.

Je také známý separátor směsi vody s leteckým palivem (US patent č. 3 019 404) a separátor oleje z vody (US patent č. 3 645 398). U prvního je koalescenční vložka vytvořena z plsti, druhý obsahuje sekci lipofilní a sekci hydrofilní. Obě sekce jsou vytvořeny z tkaniny, s výhodou impregnované hydrofilní nebo hydrofóbní látkou, podle vlastnosti tkaniny. Účinnost tohoto separátoru je 82 - 95 % při separaci oleje z vody, přitom výstupní koncentrace olejů je 10 - 20 mg . l<sup>-1</sup>.

Jiný známý separátor oleje ze směsi vody s olejem (US patent č. 3 794 583) obsahuje kartáčovou vložku z polypropylenových vláken pro adsorpci větších částic oleje a vložku z textilních vláken impregnovaných fluorouhlikiem, zachycující zbytky olejových částic.

Je známý i způsob stanovení optimální tloušťky vrstvy polypropylenových netkaných textilií pro separaci oleje z vody (US patent č. 3 960 719).

Nevýhodou dosud známých separátorů je nedostatečná účinnost a přitom jsou výrobně složité a nákladné. Nejsou způsobilé separovat z vody ropné uhlovodíky tak dokonale, aby ze separátoru odtékala voda obsahující menší koncentraci ropných uhlovodíků než 0,1 mg . l<sup>-1</sup>, kterou by bylo možno vypouštět do veřejných toků. Je nutno ji dopravovat do speciálních úpraven, kde se zbavuje zbytků ropných produktů v ní obsažených.

Předmětem vynálezu, který odstraňuje uvedené nedostatky dosud známých separátorů, je separátor ropných uhlovodíků, zvláště olejů, emulgovaných, dispergovaných a rozpuštěných ve vodě, do jehož skříně zasahuje přívodní trubka. Podstata vynálezu spočívá v tom, že přívodní trubka je uvnitř vodotěsné skříně uzavřena okrajovým kotoučem, perforována a opatřena koalescenční vložkou, která je v těsném styku s nepolárním adsorpčním ložem, ohraničeným ve vodotěsné skříně víkem a vnitřní přepážkou s průtokovým otvorem, krytým přepážkovým sitem, přitom mezi vnitřní přepážkou a dnem vodotěsné skříně, opatřeným výstupní trubkou s výstupním sitem, je uspořádáno polární adsorpční lože.

Z hlediska účinného využití polárního adsorpčního lože je výhodné, když průtokový

209 956

otvor ve vnitřní přepážce a výstupní trubka ve dně jsou umístěny excentricky, v poloze vzájemně rozdílné o  $180^\circ$ .

Separátor podle vynálezu je výrobně jednoduchý a jeho účinnost je tak vysoká, že zbaví kontaminovanou vodu ropných produktů natolik, aby ji bylo možno vypouštět přímo do veřejných vodních toků. Odpadá nutnost dodatečné úpravy separované vody. Je proto vhodný pro využití v mobilních sanačních zařízeních. Vysoké účinnosti se dosahuje interakcí koalescenční vložky s adsorpčními loži a interakcí adsorpčních loží vzájemně. Vynález vychází z poznatku, že ropné produkty, kterými je podzemní voda kontaminována obsahují nejen nepolární látky, které se zachycují v nepolárním adsorpčním loži, ale i polární látky, např. emulgátory, které dosud známé separátory bez polárního adsorpčního lože nezachycují, a které separátor podle vynálezu spolehlivě odstraní.

Konkrétní příklad separátoru podle vynálezu je znázorněn na přiloženém výkrese, kde je zobrazen separátor v podélném řezu.

Vodotěsná skříň 1 separátoru podle vynálezu, je uzavřena víkem 20, upevněným víkovými šrouby 10 a dnem 21, upevněným přírubovými šrouby 11. Pod víkem 20 je prvé těsnění 8 a mezi dnem 21 a vodotěsnou skříň 1 druhé těsnění 9. Uvnitř je vodotěsná skříň 1 rozdělena vnitřní přepážkou 18, v níž je upraven průtokový otvor 19, umístěný excentricky a opatřený přepážkovým sítím 6. Vodotěsná skříň 1 je zevně mezi víkem 20 a vnitřní přepážkou 18 opatřena krytem 16, podloženým třetím těsněním 15 a upevněným krytovými šrouby 17. Do vodotěsné skříň 1, do prostoru vymezeného víkem 20 a vnitřní přepážkou 18 zasahuje přívodní trubka 2, která je uzavřena okrajovým kotoučem 4, perforována a opatřena okrajovým prstencem 3. Mezi okrajovým prstencem 3 a okrajovým kotoučem 4 je přívodní trubka 2 ovinuta koalescenční vložkou 5, vytvořenou z filtrační netkané polypropylénové textilie, vyztužené po jedné straně vlákenou vrstvou. Je hydrofóbní, její hmotnost činí  $500 \text{ g} \cdot \text{m}^2$ , hustota  $0,13 \text{ g} \cdot \text{cm}^3$  a obsahuje 89 % pórů. Koalescenční vložka 5 je v těsném styku s nepolárním adsorpčním ložem 13, které tvoří granulovaný expandovaný hydrofobizovaný perlit, obsahující tři frakce. Prvá frakce, menší než 0,3 mm, tvoří 2 % z celkového objemu, druhá frakce 0,3 - 0,5 mm tvoří 20 % a třetí frakce, v rozmezí 0,5 - 1,6 mm tvoří 78 % celkového objemu nepolárního adsorpčního lože 13. Jeho měrná hmotnost je  $50 - 250 \text{ kg} \cdot \text{m}^3$  a sorpční kapacita ropné látky  $100 - 120 \text{ l} \cdot \text{m}^3$ . Mezi vnitřní přepážkou 18 a dnem 21, opatřeným výstupní trubkou 12 s výstupním sítím 7, umístěnou v poloze rozdílné o  $180^\circ$  proti průtokovému otvoru 19, je uspořádáno polární adsorpční lože 14, tvořené granulovaným aktivním uhlím o zrnitosti 0,4 až 2,0 mm.

Kontaminovaná voda, obsahující dispergované, emulgované a rozpuštěné uhlovodíky je přiváděna do separátoru podle vynálezu přívodní trubkou 2, v níž vlivem okrajového kotouče 4 mění směr toku a prostupuje perforací přívodní trubky 2 v radiálním směru přes koalescenční vložku 5 a dále do nepolárního adsorpčního lože 13. Koalescenční vložka 5 z filtrační

netkané polypropylénové textilie shlukuje částice ropných produktů do kapének o velikosti větší než 10  $\mu\text{m}$ , zachytí je a prodlouží tím životnost adsorpčních loží 13, 14. Na styčné ploše mezi koalescenční vložkou 5 a nepolárním adsorpčním ložem 13, jeho jemnou frakcí, se vytvoří asi 2 až 3 mm silná kontaktní vrstva, kde se zachycují částice ropných produktů menší než 10  $\mu\text{m}$ . V nepolárním adsorpčním loži 13 přiváděná kontaminovaná voda opět <sup>mění</sup> směrem, aby její dráha průtoku byla maximální a přitom se v něm zachycuje zbytek koagulovaných nepolárních částic ropných uhlovodíků, proniklých přes koalescenční vložku 5. Průtokovým otvorem 9 protéká přiváděná kontaminovaná voda do polárního adsorpčního lože 14, kde opět mění směr toku. Přepážkové sito 6 brání směšování granulí, z nichž jsou adsorpční lože 13, 14 vytvořena. V polárním adsorpčním loži 14 je kontaminovaná voda zbavena rozpuštěných ropných produktů a hlavně pak polárních látek, např. emulgátorů. Způsobilá pro vypouštění do veřejných toků vytéká ze separátoru podle vynálezu výstupní trubicou 12.

Účinnost separátoru podle vynálezu a interakce koalescenční vložky 5 jak s nepolárním adsorpčním ložem 13, tak s polárním adsorpčním ložem 14 byla prokázána laboratorními pokusy.

#### Pokus 1

Kontaminovaná voda s obsahem ropných uhlovodíků protéká separátorem, v němž byla pouze koalescenční vložka 5, tvořená filtrační netkanou polypropylénovou textilií. Adsorpční lože 13, 14 byla odstraněna.

#### Pokus 2

Kontaminovaná voda s obsahem ropných uhlovodíků protéká separátorem, v němž bylo pouze nepolární adsorpční lože 13. Koalescenční vložka 5 a polární adsorpční lože 14 byly odstraněny.

#### Pokus 3

Kontaminovaná voda s obsahem ropných uhlovodíků protékala separátorem, v němž bylo pouze polární adsorpční lože 14. Nepolární adsorpční lože 13 a koalescenční vložka 5 byly odstraněny.

#### Pokus 4

Kontaminovaná voda s obsahem ropných uhlovodíků protékala separátorem, obsahujícím koalescenční vložku 5 a nepolární adsorpční lože 13. Polární adsorpční lože 14 bylo odstraněno.

#### Pokus 5

Kontaminovaná voda s obsahem ropných uhlovodíků protékala separátorem podle vynálezu, obsahujícím vložku 5 i obě adsorpční lože 13, 14.

Vstupní koncentrace ropných uhlovodíků v kontaminované vodě přiváděné do separátoru podle vynálezu, výstupní koncentrace ropných uhlovodíků a účinnost v procentech je uvedena souhrnně v tabulce 1.

Pokus č.	Vstupní koncentrace ropných uhlovodíků mg . l <sup>-1</sup>		Výstupní koncentrace ropných uhlovodíků mg . l <sup>-1</sup>		Účinnost %
	Rozmezí	Ø	Rozmezí	Ø	
1	77,8 - 134,0	110	2,8 - 12,8	10,0	90,6
2	72,6 - 128,0	101	1,8 - 18,0	4,3	95,8
3	-	101	0,07 - 4,0	1,4	98,6
4	390 - 533	450	0,7 - 1,0	0,84	99,8
5	146 - 312	209	0,04 - 0,09	0,06	99,97

tab. 1

Při vyčerpání sorpční kapacity obou adsorpčních loží 13, 14 se vymění jejich náplň. Pro výměnu nepolárního adsorpčního lože 13 slouží kryt 16, který se sejme odšroubováním krytových šroubů 17. Výměna polárního adsorpčního lože 14 se provádí odšroubováním přírubových šroubů 11 a sejmutím dna 21. Koalescenční vložku 5 lze vyměnit uvolněním víkových šroubů 10 a sejmutím víka 20 s přívodní trubkou 2.

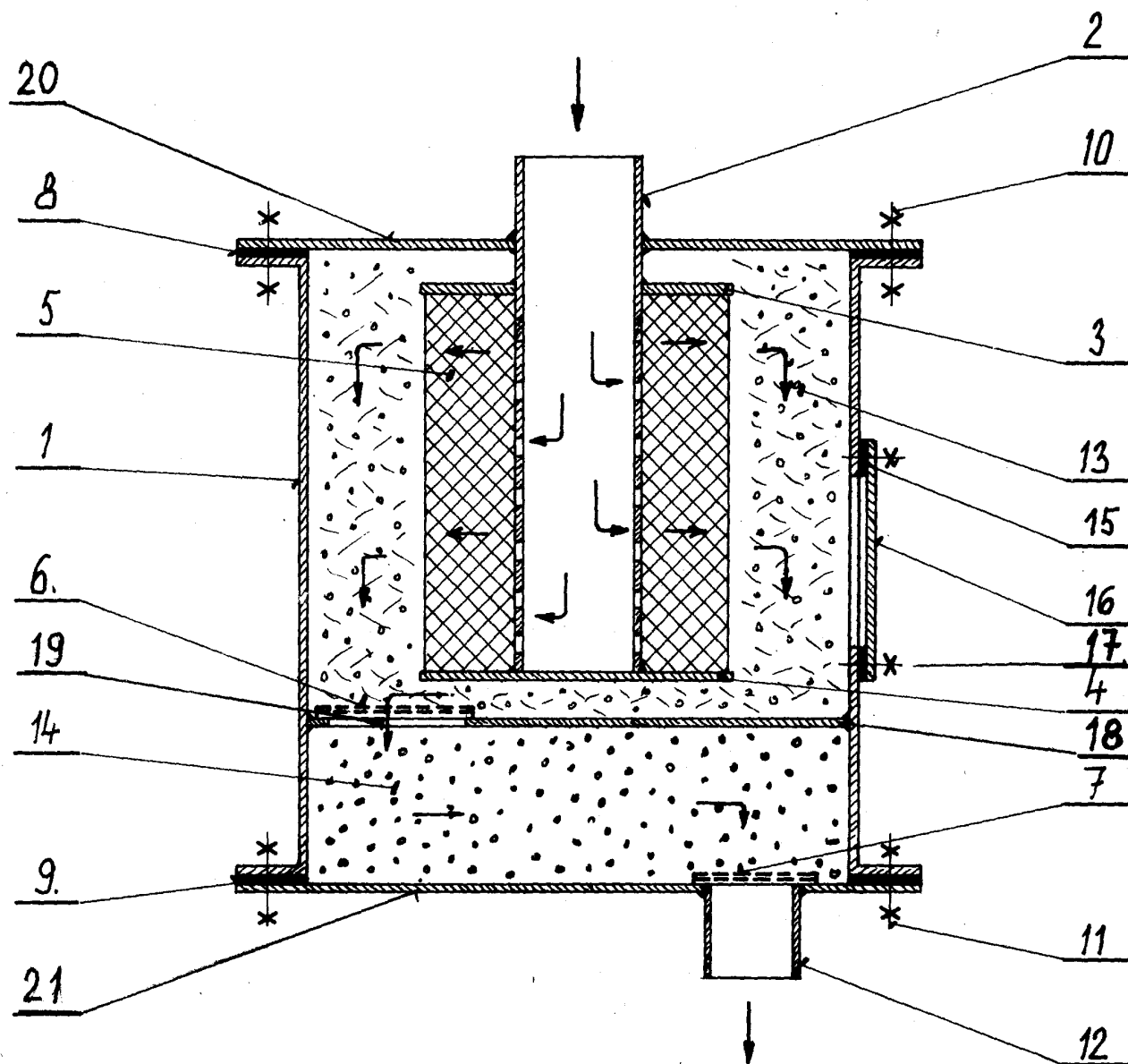
Separátor ropných uhlovodíků podle vynálezu je zvláště vhodný pro mobilní sanační zařízení, které se používá při průzkumných, jednorázových, relativně krátkodobých hydrogeologických akcích. Dále je vhodný pro úpravu vody z malých zdrojů pro místní zásobování.

#### P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Separátor ropných uhlovodíků, zvláště olejů, emulgovaných, dispergovaných a rozpuštěných ve vodě, do jehož vodotěsné skříně zasahuje přívodní trubka, vyznačený tím, že přívodní trubka (2) je uvnitř vodotěsné skříně (1) uzavřena okrajovým kotoučem (4), perforována a opatřena koalescenční vložkou (5), která je v těsném styku s nepolárním adsorpčním ložem (13), ohraničeným ve vodotěsné skříně (1) víkem (20) a vnitřní přepážkou (18) s průtokovým otvorem (19), krytým přepážkovým sítem (6), přitom mezi vnitřní přepážkou (18) a dnem (21) vodotěsné skříně (1), opatřeným výstupní trubkou (12) s výstupním sítem (7), je uspořádáno polární adsorpční lože (14).

2. Separátor podle bodu 1, vyznačený tím, že průtokový otvor (19) ve vnitřní přepážce (18) a výstupní trubka (12) ve dně (21) jsou umístěny excentricky, v poloze vzájemně rozdílné o  $180^{\circ}$ .

1 výkres



Vytiskly Moravské tiskařské závody,  
 provoz 11, tř. Lidových milicí 5, Olomouc

Cena : 2,40 Kč s