



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

224 772
(11) (B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené

08 12 81

(21) (PV 9095-81)

(51) Int. Cl.³ E 03 B 3/18

(40) Zverejnené

27 05 83

(45) Vydané

01 09 84

(75)

Autor vynálezu

MIKLÁŠ VLADIMÍR ing.,

BRATISLAVA

(54)

Studniční filtr s vnějšími výstupky

M i k l á š Vladimír Ing., Bratislava

Studniční filtr s vnějšími výstupky

Přihlášeno 08 12 81

PV 90 95 - 81

224 772

Vynález se týká studničního filtru s vnějšími výstupky, v nichž jsou upraveny vtokové difuzory, rozšiřující se směrem dovnitř. Účelem vynálezu je snížení hydraulického odporu filtru, zvýšení jeho průtočnosti a dosažení účinnosti filtru i v jemnozrnných písčitých vodonosných vrstvách bez opatřování filtru obsypem.

Znamé pažnicové studniční filtry s filtračními otvory kruhovými, obdélníkovými, můstkovými nebo vinuté studniční filtry z pletiva nebo síťoviny, mají relativně nízký koeficient průtoku. Proudění přes jejich filtrační otvory je možná považovat za energeticky ztrátové proudění přes otvor v tenké stěně. Zanášejí se a proto nutně vyžadují obsyp ze tříděného štěrku. Bez štěrkového obsypu se v jemnozrnných písčitých vodonosných vrstvách neobejdou ani známé vinuté filtry z trojúhelníkového nebo lichoběžníkového drátu, spirálovitě navinutého na tyčové kostře nebo děrované pažnici. I když se vyznačují samočisticím účinkem, tvar jejich filtračních otvorů způsobuje značné ztráty průtoku.

Jsou také známé studniční filtry s vnějšími kuželovými výstupky, ve kterých jsou upraveny vtokové difuzory, jejichž vstupní otvory mají kruhový tvar (SSSR AO 379 756). Kruhové vstupní otvory, jejichž velikost je stanovena průměrnou zrnitostí písčitých vodonosných vrstev, neumožňují větší než tříprocentní perforaci filtrů. Přestože vtokové difuzory příznivě působí na hydraulickou charakteristiku filtru, filtr má vzhledem k malé celkové ploše vstupních otvorů značný hydraulický odpor. Nadto účinnost vtokových difuzorů je nízká, ne-

boť jejich úhel rozšíření činí 50° až 60° , proudící kapalina se odtrhává od stěn a vznikají v nich průtokové ztráty. Negativně působí na energetickou bilanci proudící kapaliny i malá délka vtokových difuzorů a jejich ostré, nálevkovité ukončení.

Uvedené nevýhody odstraňuje studniční filtr podle vynálezu, jehož podstatou je, že vstupní otvor každého vtokového difuzoru, vymezený nátokovými hranami, má tvar štěrbin a jeho šířka k délce je v poměru 1:3 až 1:15, k délce vtokového difuzoru v poměru 1:3 až 1:7 a k výšce vnějšího výstupku minimálně v poměru 1:4,5 přitom úhel rozšíření vtokového difuzoru činí 4° až 14° .

Snížení vstupního odporu filtru se dosáhne, když tloušťka nátokových hran vtokového difuzoru činí minimálně jednu desetinu šířky vstupního otvoru vtokového difuzoru.

Zlepšeno průtoku přes vtokové difuzory filtru se dosáhne, když vstupní otvor vtokového difuzoru je v šířkových stranách a/nebo v délkových stranách zaoblen a když vtokový difuzor je ukončen hyperboloidickým zaoblením.

Příznivý účinek na stabilitu stěn vrtu za filtrem se dostaví, když vstupní otvory filtru jsou od sebe vzdáleny nejméně o pětinašobek jejich šířky.

Výhody studničního filtru podle vynálezu spočívají ve vyšší filtrační účinnosti, snížení hydraulického odporu a v zábraně kolmatace filtru bez nutnosti zřizování štěrkového obsypu. Štěrbinový tvar vstupních otvorů vtokových difuzorů umožňuje zvýšit celkovou plochu filtračních otvorů, perforace, na pět až osm procent filtru plochy, což je považováno za optimální poměr. Dimenze vstupních otvorů, podle nich volená výška vnějších výstupků a dovnitř se rozšiřující vtokové difuzory zabráňují ucpávání filtru a činí filtr způsobilým i pro hydrogeologické vrty ve velmi jemnozrnných písčitých vodonosných vrstvách. Zmenšený úhel rozšíření, zvětšená délka vtokových difuzorů a jejich ukončení hyperboloidickým zaoblením výrazně zvyšují průtočnost přes vstupní otvory. Vnější výstupky spolu s vhodně dimenzovanými vstupními otvory a vzdálenostmi mezi nimi vytvářejí v okolí studničního filtru

přirozený filtr ze soustavy klenbovitých dutin.

Příklad studničního filtru podle vynálezu je znázorněn na přiloženém výkrese, kde na obr. 1 je studniční filtr v částečném náryse a v částečném podélném řezu. Na obr. 2 je znázorněn filtr v částečném, zvětšeném příčném řezu rovinou II-II z obr. 1. Na obr. 3 je detail III. filtru z obr. 1. Na obr. 4 je znázorněn vstupní otvor se zaoblenými šířkovými stranami a na obr. 5 vstupní otvor se zaoblenými šířkovými i délkovými stranami.

Na studničním filtru podle vynálezu, zhotoveném z ocelového hlubokotažného plechu, sklolaminátových nebo plastických materiálů jsou upraveny vnější výstupky 1 a v nich dovnitř se rozšiřující vtokové difuzory 2, jejichž úhel rozšíření β činí 12° . Vstupní otvor 3 každého vtokového difuzoru 2, vymezený nátokovými hranami 4, má tvar šterbiny. Jeho délka a je pětikrát větší než šířka b, přitom tloušťka t nátokových hran 4 je rovna jedné desetíně šířky b vstupního otvoru 3. Výška v vnějších výstupků 1 je dvojnásobkem šířky b vstupních otvorů 3. Vtokový difuzor 2 je ukončen hyperboloidickým zaoblením 5, přičemž délka n vtokového difuzoru 2 je rovna šestinásobku šířky b vstupního otvoru 3. Vstupní otvory 3 mají šířkové strany 6 zaobleny, obr. 4, a vzdálenost mezi nimi je rovna pětínásobku šířky b.

Před usazením studničního filtru podle vynálezu do hydrogeologického vrtu, procházejícího vodonosnými písčitými vrstvami, je třeba zjistit granulometrickým rozborem zrnitost vrstev. Podle ní se volí studniční filtr, jehož vstupní otvory 3 mají šířku b, rovnající se 1,2 až 1,8 násobku zrnitosti písku vodonosných vrstev, odpovídající 90 procentnímu hmotnostnímu obsahu. Filtr podle vynálezu se zapustí do vrtu jako součást stoupací kolony. Vtokové difuzory 2 při čerpání zvyšují průtočnost vody vytvořením vakua za vstupními otvory 3. Přeměňují její kinetickou energii na potenciální energii tlaku s minimálními ztrátami energie snížením rychlosti proudění vody na jejich výstupu. Průtočnost přes vstupní otvory 3 je optimální. Uvolněné pevné částice menšího průměru než je šířka b vstupního otvoru 3 procházejí přes vtokové difuzory 2. Působením vhodně dimenzovaných vnějších vý-

stupků 1 se vytváří kolem studničního filtru podle vynálezu přirozený filtr ze zrn písčité vodonosné vrstvy, neboť v okolí vnějších výstupků 1 vznikají ze zapřených zrn klenbovitě dutiny. Jejich stabilita je udržována vhodným dimenzováním vstupních otvorů 3, dostatečně širokými vzdálenostmi mezi nimi a vlivem vnějších výstupků 1. Tvarem vtokových otvorů 3, zvoleným úhlem rozšíření 3, délkou n vtokových difuzorů 2, tloušťkou 1 nátokových hran 4 a hyperboloidickým zaoblením 5 vtokových difuzorů 2 má průtok vody přes filtr podle vynálezu zanedbatelný hydraulický odpor. Dalšího zlepšení průtoku lze na úkor snížení celkové plochy vstupních otvorů 3 dosáhnout zaoblením i délkových stran 7 vstupních otvorů 3, obr. 5, což je další varianta studničního filtru podle vynálezu. Pro větší průměry studní nebo vrtů a pro jejich větší hloubky je vhodné upevnit studniční filtr podle vynálezu známým způsobem na kostru z vyztužovacích prstenců a tyčí nebo na perforovanou pažnici s distanční spirálou.

Vnější výstupky 1 se vstupními otvory 2 mohou být situovány vodorovně nebo svisle, a to buď v řadách nebo stupňovitě.

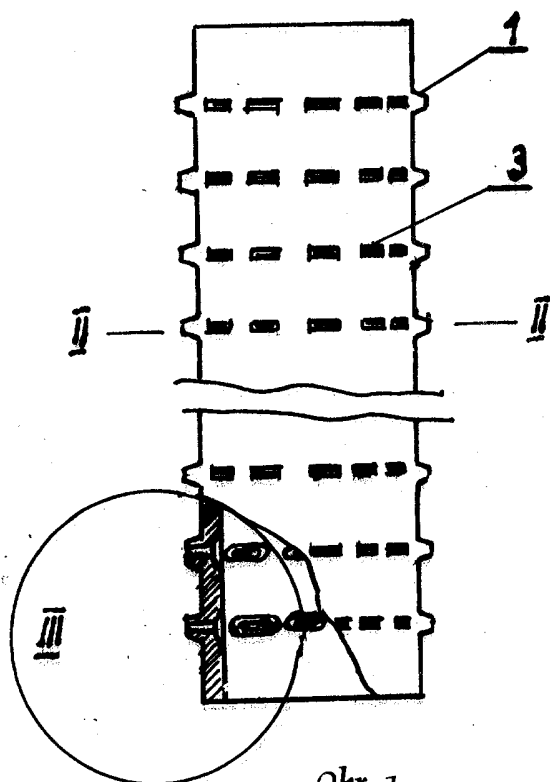
1) Studniční filtr s vnějšími výstupky, v nichž jsou upraveny vtokové difuzory rozšiřující se směrem dovnitř, vyznačený tím, že vstupní otvor (3) každého vtokového difuzoru (2), vymezený nátokovými hranami (4), má tvar štěrbiny a jeho šířka (b) k délce (a) je v poměru $1/3^{ku}$ až $1/15^{ku}$, k délce (n) vtokového difuzoru (2) v poměru $1/3^{ku}$ až $1/7^{ku}$ a k výšce (v) vnějšího výstupku (1) minimálně v poměru $1/4,5^{ku}$, přitom úhel rozšíření (β) vtokového difuzoru (2) činí 4° až 14° .

2) Studniční filtr podle bodu 1, vyznačený tím, že tloušťka (t) nátokových hran (4) vtokového difuzoru (2) činí minimálně jednu desetinu šířky (b) vstupního otvoru (3) vtokového difuzoru (2).

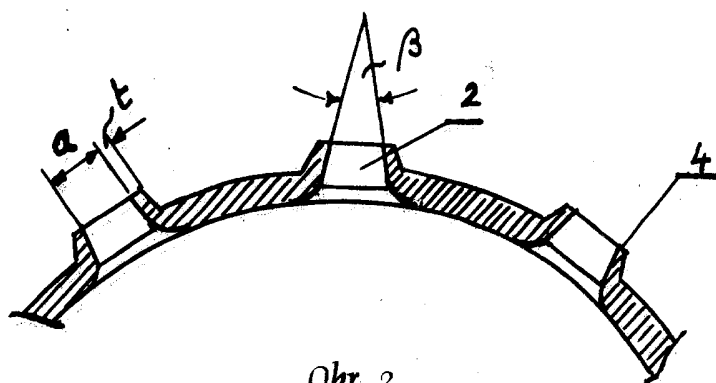
3) Studniční filtr podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že vstupní otvor (3) je v šířkových stranách (6) a/nebo v délkových stranách (7) zaoblen.

4) Studniční filtr podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že vstupní otvory (3) jsou od sebe vzdáleny nejméně o pětinásobek jejich šířky (b).

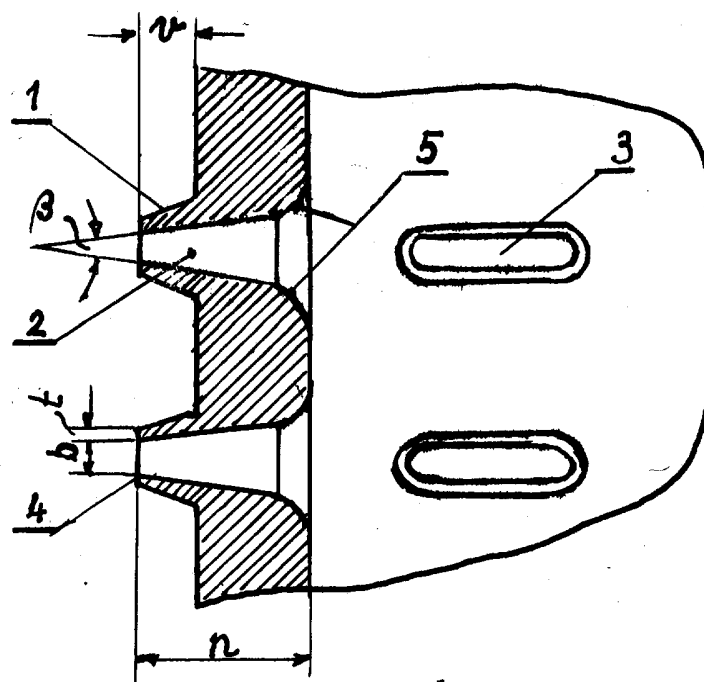
5) Studniční filtr podle bodů 1 až 4, vyznačený tím, že vtokové difuzory (2) jsou ukončeny hyperboloidickým zaoblením (5).



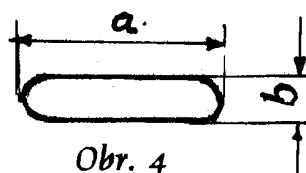
Obr. 1



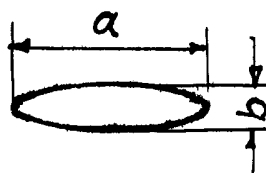
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5