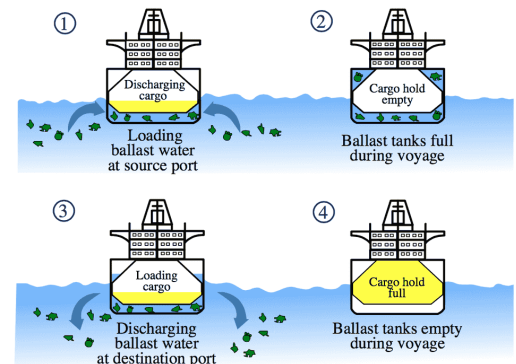




Disinfezione dell'acqua con reattore ad ultrasuoni

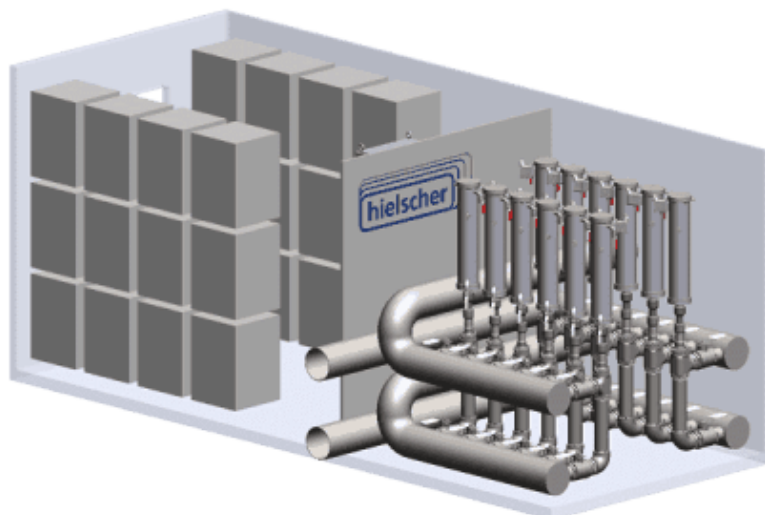
Il sistema di trattamento ad ultrasuoni ha dimostrato di essere efficace nell'uccisione di batteri, plancton e organismi più grandi. La disinfezione ad ultrasuoni dell'acqua di zavorra è un trattamento meccanico / fisico che evita il dosaggio di sostanze chimiche attive forti e costose nell'acqua di zavorra. Ciò garantisce un'accettabilità ambientale ideale unita ad un'elevata efficacia biologica per quanto riguarda la distruzione e l'inattivazione di organismi e microrganismi vegetali e animali nell'acqua di zavorra.



"Se una nave naviga senza carico o è parzialmente scarica, avrà bisogno di zavorra per mantenerne la stabilità e la sicurezza. L'acqua viene spesso utilizzata come zavorra, ma, quando viene raccolta in origine, una serie di organismi può viaggiare nell'acqua, normalmente membri della comunità del plancton che potrebbero essere estranei alla destinazione (alloctoni) e potrebbero causare un inquinamento biologico non desiderato. Per evitare questo possibile inquinamento, dobbiamo usare un sistema efficace per sterilizzare l'acqua di zavorra. "[Mingorance Rodríguez: 2012, 163] Le specie acquatiche invasive sono una delle quattro maggiori minacce per gli oceani del mondo e possono causare impatti ambientali, economici e di salute pubblica estremamente gravi. Per evitare l'introduzione di molluschi nocivi (cozze zebrate, vongole asiatiche e altri), possono essere applicati vari trattamenti di sterilizzazione con acqua di zavorra (nota anche come disinfezione o neutralizzazione). Un trattamento comune è la pulizia chimica dell'acqua di zavorra. I prodotti chimici utilizzati sono dannosi per l'ambiente e costosi. Con l'aumento delle normative legali per la gestione dell'acqua di zavorra, i trattamenti alternativi per l'acqua di zavorra - ad esempio mediante disinfezione ad ultrasuoni - sono integrati a bordo delle navi marine.

Sterilizzazione ad ultrasuoni di acqua di zavorra

Il trattamento ad ultrasuoni dell'acqua di zavorra è un metodo meccanico / fisico che evita l'uso di sostanze chimiche dannose e costose. Le forze cavitazionali uccidono piccoli organismi acquatici e microrganismi. Numerosi studi hanno già dimostrato che gli ultrasuoni raggiungono un alto livello di efficacia biologica su Zebra cozza veliger, nematodi, batteri e virus.



Cluster ad ultrasuoni con
potenza di processo di
120 kW

Disinfezione ad ultrasuoni per cavitazione

Le onde ultrasoniche ad alta potenza generano bolle di cavitazione nei liquidi, che provocano intense forze di taglio e forti sollecitazioni. Quando intense onde ultrasoniche vengono accoppiate a liquidi, le onde sonore che si propagano nel mezzo liquido si traducono in cicli alternati di alta e bassa pressione, con velocità che dipendono dalla frequenza. Durante il ciclo a bassa pressione (fase di rarefazione), le onde ultrasoniche ad alta intensità creano piccole bolle di vuoto o vuoti nel liquido. Quando le bolle raggiungono un volume a cui non possono più assorbire energia, collassano violentemente durante un ciclo ad alta pressione (fase di compressione). Questo fenomeno è chiamato cavitazione. Durante l'implosione si raggiungono localmente temperature molto elevate (circa 5.000 K) e pressioni (circa 2.000 atm). L'implosione della bolla di cavitazione provoca anche getti di liquido con velocità fino a 280 m / s. Questa generazione di bolle altamente energetiche e il collasso si traducono in forze di taglio idrodinamiche e oscillazioni ultrasoniche, che rompe e distrugge le pareti cellulari degli organismi - uccidendoli efficacemente. Per quanto riguarda la sua accettabilità ambientale, non ci sono preoccupazioni ambientali note o previste associate alla tecnologia ad ultrasuoni.

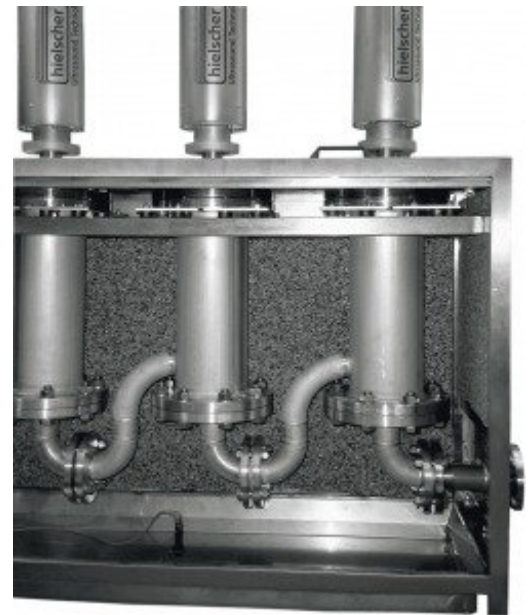
Vantaggi degli ultrasuoni

- non chimico
- rispettoso dell'ambiente
- efficace ed efficiente
- effetti sinergici
- bassa manutenzione
- operazione facile e sicura
- robusto e affidabile
- scalabile a qualsiasi dimensione



Efficacia biologica degli ultrasuoni

Numerosi studi hanno dimostrato che gli ultrasuoni possono influenzare efficacemente virus e batteri. Studi di disinfezione con dispositivi ad ultrasuoni per sterilizzare flussi di volume di 100 gpm (galloni al minuto), equivalenti a 23 m³ / h, hanno mostrato una riduzione di 7 log per il virus della polio (<5µm) e una riduzione di 6-7 log per i batteri *Cryptosporidium parvum*. Con gli ovuli Nematode Heliminth, *Ascaris* (8-10µm) e mollusco zebrato di cozze zebrate (70µm), è stata raggiunta la mortalità al 100%. Lo stesso tasso di mortalità con la cozza zebra è stato dimostrato in sistemi di flusso a 600 gpm (Buchholz et al., 1998). Sono stati raggiunti tassi di inattivazione del 100% negli organismi più grandi e una riduzione di 6-7 ceppi di batteri e virus. Con un'esposizione di 20 secondi in un sistema sperimentale a flusso continuo, l'inattivazione del 93-98,6% dell'ocist di *Cryptosporidium* e una riduzione di 4 log a 10 secondi. è stata raggiunta l'esposizione in un reattore batch di laboratorio. Sono stati riportati anche tassi di inattivazione per *Cryptosporidium parvum* (7 ceppi), uova di elminto vitali (4,2 ceppi), virus della polio (8 ceppi), *Salmonella* sp. (9 log) e *Echerichia coli* (9 log) (Oemcke, 1999; Buchholz et al., 1998). Il numero di registro rappresenta il numero di 9 nella riduzione percentuale. Ad esempio, una riduzione di 2 tronchi significa che il 99% degli organismi originariamente presenti nell'acqua è stato inattivato. Una riduzione di 3 log significa che il 99,9% è stato inattivato, ecc. La capacità dei sistemi ad ultrasuoni dipende anche dalla potenza erogata. I dispositivi ad ultrasuoni ad alta potenza / alta intensità richiedono meno tempo di esposizione per la mortalità, permettendo così di trattare portate più elevate. Tali sistemi ad ultrasuoni possono essere utilizzati per zavorra e deballastazione. (cp. Sassi et al. 2005, p. 49)



Vantaggi della neutralizzazione ad ultrasuoni dell'acqua di zavorra

- non chimico
- rispettoso dell'ambiente
- efficace ed efficiente
- effetti sinergici
- bassa manutenzione
- operazione facile e sicura
- robusto e affidabile
- scalabile a qualsiasi dimensione



Attrezzatura ad ultrasuoni

Hielscher è specializzata nella progettazione e produzione di apparecchiature ad ultrasuoni ad alta potenza di livello industriale per l'installazione in ambienti difficili. Polvere e sporco, umidità elevata e ambienti difficili non danneggiano gli ultrasuoni industriali (serie UIP). Quei dispositivi pesanti sono costruiti per il funzionamento permanente (24h / 7d). Gli armadi sono preconfigurati e facili da installare e da avviare. Il sistema ad ultrasuoni deve essere collegato solo al tubo di alimentazione dal serbatoio dell'acqua di zavorra (alimentazione del materiale) e dall'alimentazione. I formati differenti di dispositivi ad ultrasuoni con potenza degli ultrasuoni di 500W , 1 kW , 1.5kW , 2kW , 4kW , 10kW e 16kW, che può essere installato come unità singola o come cluster, consente la configurazione e la capacità di elaborazione ideali.

Parlaci del tuo volume di elaborazione!

Saremo lieti di consigliarvi un sistema ultrasonico adatto alle vostre esigenze di processo.

Sinergie con altri trattamenti con acqua di zavorra

Gli studi sulle tecnologie di trattamento combinato hanno dimostrato che l'ecografia funziona in modo molto sinergico in combinazione con altri metodi di disinfezione dell'acqua di zavorra, come ozono, clorazione, luce UV, temperatura o pressioni elevate. Grazie alla facilità di installazione e ai requisiti di spazio ridotto, l'apparecchiatura a ultrasuoni è ideale per l'aggiornamento e il miglioramento dei sistemi di neutralizzazione dell'acqua di zavorra già esistenti.

Parlaci del tuo ambiente di elaborazione!

Saremo lieti di consigliarti un sistema ultrasonico adatto per il retrofit del tuo sistema di bordo.

Letteratura / Riferimenti

- Mingorance Rodríguez, María del Carmen (2012): acqua di zavorra e sterilizzazione dell'acqua di mare. In: Dr. Xiao-Ying Yu (a cura di): smaltimento dei rifiuti urbani e industriali. InTechOpen 2012. 163-176.
- Sassi, Jukka; Viitasalo, Satu; Rytönen, Jorma; Leppäkoski, Erkki (2005): Esperimenti con tecnologie a luce ultravioletta, ultrasuoni e ozono per il trattamento delle acque di zavorra a bordo. Note di ricerca VTT 2313. ESPOO 2005.
- Viitasalo, Satu; Sassi, Jukka; Rytönen, Jorma; Leppäkoski, Erkki (2005): ozono, luce ultravioletta, ultrasuoni e perossido di idrogeno come trattamenti con acqua di zavorra - esperimenti con mesozooplankton in acqua salmastra a basso contenuto salino. Journal of Marine Environmental Engineering 8 / 2005. 35-55