

TECHNOLOGIE FMX – NOVÉ ŘEŠENÍ MEMBRÁNOVÉ FILTRACE

Membránová filtrace

Membránová filtrace je zejména v oblasti průmyslu rychle expandující technologií, přičemž trh s membránami se v poslední dekádě více než zdvojnásobil a očekává se další růst. Mezi hlavní brzdy ještě exponenciálněji růstu patří vyšší poměr cena/výkon v porovnání s alternativními technologiemi, nicméně postupným zvyšováním konkurence na trhu se cena membrán postupně snižuje.

V oblastech čištění komunálních odpadních vod nachází membránové technologie uplatnění především tam, kde jsou zvýšené nároky na odtokové parametry nebo nedostatek vody a je nutná její recyklace. Při průmyslovém čištění odpadních vod se membránová filtrace používá především na obtížněji čistitelné vody nebo tam, kde chceme vodu recyklovat. Na rozdíl od komunálních odpadních vod je zde větší množství aplikací, kdy je pro nás ekonomicky zajímavá i separace pevného podílu a jeho další využití.

Navzdory mnoha výhodám membránové filtrace má technologie i svoje nevýhody, mezi něž se řadí především časté ucpávání membrán, které přináší dva hlavní problémy. Prvním z nich je limitace aplikace procesů zejména pro média s vysokou hustotou nebo viskozitou. Druhým problémem je, že i když membrány fungují, tak mají vysoké provozní náklady, neboť vyžadují časté chemické čištění nebo výměnu.

Technologie FMX

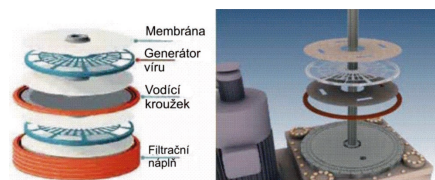
Technologie FMX je ekonomičtější řešení než běžné membránové technologie a umožňuje využít membránovou separaci i pro filtraci látek s velkou hustotou a viskozitou. Zároveň díky inovačnímu řešení zabraňování ucpávání membrán jsou výrazně nižší provozní náklady na chemické čištění membrán a výrazně se prodlužuje i jejich životnost. Jednoduchý design celého technologického celku spolu s ověřenou vysokou účinností membránové technologie garantuje spolehlivý chod a životnost technologie FMX. Zařízení je vyrobeno z nerezové oceli a speciálních plastových materiálů pro aplikaci při extrémních podmínkách (teplota, pH, hustota, viskozita). Membrány jsou vyrobeny z různých druhů materiálu a vyjma polyamidových pracují v rozsahu pH od 1 do 14. Pro vysoké teploty přitékajících médií, cca do 150 °C jsou k dispozici teflonové. Dále se používá PES (polyethersulfon) zejména na ultrafiltrační aplikace, PVDF (polyvinylidenfluorid) na mikro- a ultrafiltrační aplikace a teploty do 95 °C, oproti tomu polyamidové membrány jsou určeny na nanofiltrační aplikace

a reverzní osmózu a pracují v rozsahu pH 4–11 s maximální teplotou vstupního média 60 °C.

Princip technologie

Princip technologie FMX je založen na tzv. Kármánově víru, který je tvořen pomocí lopatky nacházející se mezi dvěma membránami. Rotací lopatky osazené na hřídeli vzniká turbulentní proudění, které strhává přichycené nečistoty na površích membrán a zabraňuje tím ucpávání. Materiál, z něhož jsou lopatky vyrobeny, je speciální odlehčený plast, který je odolný vůči chemikáliím a korozi. Hřídel je s hnacím motorem spojená pásem.

Obr. 1 – Složení filtrační náplně



Technologické uspořádání sestává ze třech hlavních modulů – rámová konstrukce, hnací mechanismus a membránový modul. Rámová konstrukce je nosná pro motor a membránový modul. Seřízení motoru umožňuje různou rychlost rotace hřídele s osazenými membránovými moduly podle kvality a kvantity přitékajícího média. Membránový modul je klíčovou složkou technologie FMX. Je tvořen vnějším krytem, membránovými sekcemi, lopatkami a centrální hřídelí. Deset membránových sekcí a lopatek tvoří jeden membránový blok. Největší typově vyráběná jednotka je tvořena deseti membránovými bloky. Celkovou užitečnou plochu membrán lze poté spočítat podle množství pater membránových bloků.

Výhody technologie

- vysoká odolnost vůči ucpávání membrán,
- nízká spotřeba chemikálií a méně časté čištění než je běžné u klasických membránových aplikací,
- delší životnost membrán,
- vysoká průtočná rychlost permeátu,
- vysoký stupeň a kvalita recyklace pevného podílu,
- vyšší provozní odolnost spočívající ve velice snadné údržbě např. při výměně filtrační náplně,
- dlouhodobá životnost,
- kompaktnost zařízení a malá potřebná provozní plocha,
- mobilita zařízení (vyjma několika specifických aplikací, kde je třeba instalovat homogenizační nádrž, odpadají stavební náklady).

Aplikace technologie

Membránová separace při čištění odpadních vod bývá zaměřena především na kvalitu kapalného podílu, ale z ekonomického hlediska jsou zajímavé i aplikace, jež upřednostňují recyklaci pevného podílu.

Z množství realizací lze vybrat zejména recyklaci odpadních olejů, jichž se podniky obvykle obtížně zbavují jako odpadu. Pomocí FMX technologie se odpadní oleje vyčistí a získá se recyklovaný produkt, jenž lze opětovně využít nebo prodat. Návrh investice při instalaci zařízení při kapacitě 20 t/d je pak v řádu několika měsíců.

Další slibnou aplikací je recyklace různých drahých nebo těžkých kovů. Několik realizací lze nalézt i ve farmaceutickém průmyslu, dále při znovuzískávání nátěrových pigmentů, znovuzískávání cenných surovin, např. methylcelulózy, při výrobě bionafty, v potravinářském průmyslu (pivovarský, koření, ocet, atd.).

Obr. 2 – Modul technologie FMX s rozvaděčem a vyrovnávací nádrží



V oblasti klasického čištění odpadních vod je nejvíce aplikací na jatkách, při zahuštění nebo odvodnění kalu, ale především u bioplynových stanic, kde se pomocí dvoustupeňové separace (ultrafiltrace a reverzní osmóza) získávají dva hodnotné produkty – hnojivo a vyčištěná odpadní voda.

Závěr

Technologie FMX představuje moderní způsob separačních procesů. V současné době, kdy je velký, místy až přehnaný důraz kladen na kvalitu vyčištěné odpadní vody, přináší řešení v podobě jednoduché, spolehlivé a levné technologie a nabízí nám, vyčištěnou odpadní vodu, která svoji kvalitou představuje hodnotný, dále využitelný produkt. V oblasti průmyslových odpadních vod získáváme řešení pro čištění médií s vysokou hustotou nebo viskozitou. Technologie nachází uplatnění taktéž pro odseparování a následnou recyklaci pevného nebo kapalného podílu, pokud jsou pro nás ekonomicky zajímavé.

Marek HOLBA, ASIO, spol. s r.o.,
holba@asio.cz