

UV csöves víztisztító berendezés optimalizációja globális és lokális optimumkereső algoritmusok kombinációjának segítségével

Huzsvár Tamás MSc I. évf.,
e-mail: huzsvar.tamas@gmail.com

Konzulens: Dr. Hős Csaba, Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék
e-mail: csaba.hos@gmail.com

Napjainkban az UV csöves vízfertőtlenítő berendezések iránti kereslet egyre inkább növekszik. Ezen berendezések nagy előnye, hogy a víz kórokozó-mentesítéséhez nem szükséges egyéb vegyi anyagok beadagolása. A készülék UV tartományban sugárzó fénycsövek segítségével csírátlanítja a kezelendő vizet. Annak érdekében, hogy a részecskéknek legyen ideje megkapni az egészségügyileg meghatározott 400 J-es dózist, az áramlást egy diffúzor segítségével lelassítjuk. A jelenleg beépített berendezések azonban nagymértékben túlméretezettek, mert az intenziálás eloszlás meghatározása az áramlási térben és ebből kifolyólag az átlagos dózis meghatározása nehézkes feladat, többek között a sugárzás nemlineáris elnyelődése és az áramvonalak gyakran bonyolult geometriája miatt.

A munkámban egy ilyen UV csöves berendezés geometriai optimalizációját végzem egy heurisztikus globális kereső és egy gradiens alapú lokális kereső ötvözésével. A két algoritmus ötvözése azért bizonyult célszerűnek, mert így lehetőség nyílt mindkét módszer pozitív tulajdonságainak kihasználására. A gradiens alapú módszerek kis számítás igényűek, gyorsan konvergálnak, viszont a lokális minimumhelyekre fokozottan érzékenyek. A heurisztikus algoritmusok ezzel ellentétben, lassan konvergálnak, nagy számítás igényűek, viszont szinte egyáltalán nem érzékenyek a lokális minimum helyekre. Az általam alkalmazott heurisztikus kereső a differenciális evolúciós algoritmus, a gradiens alapú kereső pedig a konjugált gradiens módszer. A két módszer fúziója által egy olyan algoritmust készítettem, ami kis mértékben érzékeny a lokális minimum helyekre, mégis konvergenciája gyors és megbízható. Ez nagymértékben javított a módszer tesztelhetőségén. Emellett a futtatási időszükséglet csökkentésének érdekében a készülék valódi áramvonalai, közelítő függvény által generált áramvonalakkal kerültek helyettesítésre. Törekvéseim célja egy olyan matematikai modell elkészítése, ami a berendezés működését hűen leírja és ezáltal az optimalizáció célfüggvényeként szolgál, és emiatt lehetővé teszi az UV csöves berendezések csökiosztásának optimalizációját. Mivel ezeket a berendezéseket nagyipari környezetben használják leginkább, ezért már kismértékű hatékonyságnövelés is komoly energiafelhasználás-csökkenést eredményez.

Irodalom:

1. Storn R and Price K, Differential Evolution - A simple and efficient adaptive scheme for global optimization over continuous spaces, 1997