

EGY BIOREAKTOR MODELL ALAPÚ SZABÁLYOZÁSA

Tóth László Richárd, Nagy Lajos, Szeifert Ferenc*

*Pannon Egyetem, Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék,
8200 Veszprém, Egyetem utca 10.,
tothl@fmt.uni-pannon.hu*

Egy környezetbarát technológia fontos eleme, hogy a tervezett optimumot folyamatosan fenn tudja tartani. Ennek egy fontos eszköze az automatikus folyamatirányítás. Jelenleg a gazdasági optimum és a környezetvédelmi előírások szigorodása közötti egyre szűkülő mozgástér kihasználása a technológia üzemeltetőinek feladata. Ezért rendkívül fontos, hogy olyan irányítási algoritmusokat fejlesszünk, amelyek képesek reagálni a technológiát érő zavarásokra, és a megfelelő állapotot folyamatosan fenntartják.

Jelen munkában egy szennyvíztisztításra használt bioreaktor példáján mutatom be a korlátos invertálás irányítási stratégiát. A reaktorban az átfolyó mennyiség és annak szennyezőanyag-tartalma, amely esetünkben a biomassza számára tápanyag, mint zavarás vannak jelen. Szabályozni kívánjuk a kimenő szennyezőanyag-koncentrációt, amelyre hatással van a biomassza koncentráció és a tartózkodási idő. Közvetett módon a biomassza koncentrációja (ha nincs betáplálás vagy recirkuláció) a tartózkodási időtől függ.

Egy kaskád struktúrában gondolkozva slave szinten egy gyors lokális kör a térfogatot szabályozza a kimenő szelep nyitásával vagy zárásával, míg master szinten a cél a szubsztrát koncentráció tartása egy kellemesen alacsony értéken. A szabályozás történhet egyszerű visszacsatoló PID szabályozókkal, vagy modell alapú, nemlineáris szabályozókkal. Ez utóbbiak előnye, hogy figyelembe veszik a rendszer viselkedésének függését a munkaponttól, a mért zavarásokat és a holtidőt is kompenzálható velük.

Az ilyen rendszereknél problémát szokott jelenteni, hogy a koncentrációt viszonylag ritkán tudják megmérni, így vizsgáltam azt is, milyen különbséget okoz, ha egy jelet folyamatosan ismerünk, illetve ha csak a mintavételi pontokban. Lehetőségként merül fel, hogy a visszacsatolásban állapotbecslést is végezzünk, vagyis a ritkán rendelkezésre álló pontos méréseket kiegészítsük a mintavételi pontok között modellel becsült adatokkal.

Eredményeim azt mutatják, hogy a rendszer behatóbb ismerete és a modell bázisú szabályozók jelentős javulást mutatnak a hagyományos megoldásokhoz képest. Nagyobb adatmennyiségből gazdálkodva az optimumhoz közelebbi állapotba juttatható a rendszer.