

Г.Н. Никовская, К.В. Калиниченко

БИОВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ ПОСЛЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Институт биокolloидной химии
им. Ф.Д. Овчаренко НАН Украины, г. Киев

Сопоставлена эффективность удаления тяжелых металлов из илового осадка после биологической очистки муниципальных сточных вод в процессах биовыщелачивания с участием гетеротрофных и хемотрофных микроорганизмов и химического выщелачивания. Показаны преимущества биовыщелачивания металлов в условиях ацидогенного гетеротрофного метаболизма. Эффективность выщелачивания тяжелых металлов из илового осадка колеблется от 80 % (Zn) до 15 % (Cr) и соответствует последовательности: Zn>Mn>Cu>Ni>Cd>Pb>Cr.

Ключевые слова: ацидогенный метаболизм, выщелачивание, гетеротрофы, иловый осадок, тяжелые металлы, хемотрофы.

Введение. В результате биохимической очистки муниципальных сточных вод ежегодно образуются миллионы тонн стабилизированных иловых отходов [1], которые представляют собой сложную гетеродисперсную коллоидную систему, включающую биоценозы, минерализующие органические загрязняющие вещества, метаболиты биоценозов, соединения тяжелых металлов (ТМ) [2, 3]. Концентрация последних может достигать, в частности по меди, тысяч мкг на 1 г сухой массы иловых осадков [4], причем до 70 % от пула тяжелых металлов может находиться в биодоступной (растворимой в слабокислой среде) форме [5]. Эти обстоятельства обуславливают экологические проблемы по хранению и утилизации иловых осадков.

Из всех способов переработки иловых отходов [6 – 8] наиболее рациональным, с экологической и экономической точек зрения, является биовыщелачивание, основанное на инициации в иловом осадке микробиологического процесса, поставляющего в систему метаболиты, способные образовывать устойчивые комплексы с ТМ и переводить их из твердой фазы в жидкую.

Давнюю историю практического применения имеет выщелачивание металлов из руд главным образом в виде водорастворимых сульфатов с участием хемотрофных сероокисляющих бактерий [9 – 12]. Показана воз-

© Г.Н. НИКОВСКАЯ, К.В. КАЛИНИЧЕНКО, 2013