

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОДСУШКИ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА НА ЕГО СВОЙСТВА

А.В. Лихачева, О.А. Борисенкова, В.Н. Марцуль  
(БГТУ, г. Минск)

При проектировании новых и реконструкции уже существующих систем обращения с осадками сточных вод в первую очередь учитывают технологические параметры обработки осадка и факторы воздействия на окружающую среду (ОС).

При характеристике воздействия иловой площадки (ИП) на ОС возникают проблемы связанные, прежде всего с тем, что исследованиям данного объекта и процессам, протекающим на нем, уделялось очень мало внимания, поскольку до недавнего времени считалось, что это довольно безопасный объект.

Проблема анализа во многом связана с тем, что не ясно какие параметры и как необходимо контролировать, как учитывать временной фактор воздействия, поскольку ИП служит для циклического процесса подсушки избыточного активного ила (ИАИ), т.е. налив осадка осуществляется несколько раз. Влажность ИАИ при этом изменяется. Кроме того, увлажнение происходит при выпадении атмосферных осадков. В этом случае очень трудно определить насколько подсыхает осадок от одного увлажнения до другого, какая у него влажность непосредственно в момент измерения (т.к. ил подсыхает неравномерно по толщине слоя). В то же время, мало изучено как изменяются свойства ИАИ при его подсушке; отсутствуют данные о влиянии на свойства ИАИ стабилизирующих агентов (влияние на подвижность тяжелых металлов, на интенсивность выделения газообразных продуктов распада и пр.); что происходит со стабилизирующими агентами в течение длительного времени.

В связи с этим были проведены исследования, целью которых стало изучение влияния цикличности подсушки и увлажнения ИАИ, а также способа предварительной обработки на его свойства и на параметры подсушки на ИП.

Для этого была воспроизведена технология подсушки ИАИ на ИП с подробным разбором факторов, влияющих на процесс обезвоживания ила. В качестве объекта исследования выступал

необработанный ИАИ и ил, предварительно обработанный известью (ИАИ+И), формальдегидом (ИАИ+Ф), формальдегидсодержащей сточной водой (ИАИ+СВ).

В качестве основного контролируемого параметра было выбрано изменение содержания влаги в ИАИ. Это связано с тем, что влажность – важный фактор, оказывающий решающее значение на параметры характеризующие воздействие на ОС, поскольку существенно влияет на протекание биологических процессов.

В качестве контролируемых технологических характеристик выступали: удельное сопротивление фильтрованию, 1-я критическая влажность, средняя интенсивность сушки. Полученные результаты представлены в таблице.

Интенсивность сушки имеет наилучшие значения в пробах, обработанных СВ.

Это можно объяснить исходя из значений удельного сопротивления фильтрованию и соответственно значений первой критической влажности. Уменьшение удельного сопротивления в пробах, обработанных стабилизирующими агентами, можно объяснить тем, что при стабилизации происходит изменение физико-химических характеристик ила. Происходит укрупнение частиц осадков (ИАИ), уменьшается площадь поверхности раздела дисперсной фазы и дисперсионной среды. Изменение поверхностных свойств осадков приводит к количественному перераспределению форм связи влаги в сторону увеличения содержания свободной воды вследствие уменьшения общего количества связанной воды. Таким образом, достигается улучшение водоотдачи и обезвоживание осадков.

Таблица 1 – Технологические параметры обезвоживания ИАИ

Показатель	ИАИ	ИАИ+И	ИАИ+Ф	ИАИ+СВ
Удельное сопротивление фильтрованию, см/г	$4,26 \cdot 10^{12}$	$9,47 \cdot 10^{11}$	$8,88 \cdot 10^{11}$	$5,92 \cdot 10^{11}$
1-я критическая влажность, %	92,7	89,4	89,0	86,2
Средняя интенсивность сушки, мг/(мин·см <sup>2</sup> )	0,0105	0,0075	0,0124	0,0164
Время подсушки за один цикл	2,3t	2,8t	2,1t	t
Нагрузка на ИП, кг сух. в-ва/(м <sup>2</sup> ·год)	140	350	370	420

Существует определенная связь между удельным сопротивлением осадков и влажностью, соответствующей первой кри-

тической точке [1]: чем меньше удельное сопротивление, тем меньше влажность, характеризуемая первой критической точкой. Поэтому можно констатировать, что соответствующая первой критической точке влажность, характеризующая наличие свободной воды в осадках, как и удельное сопротивление, определяет их водоотдачу. Однако между этими двумя показателями имеется различие. Если удельное сопротивление характеризует в основном скорость водоотдачи осадков, то влажность, соответствующая 1-й критической точке, определяет предел возможного механического обезвоживания осадка [1]. Следовательно, чем выше водоотдающая способность осадка, тем выше интенсивность сушки, а, следовательно, меньше время цикла, требуемого для подсушки ила до требуемой влажности.

Поэтому время подсушки ила, обработанного сточной водой до заданных значений влажности, имеет наименьшие показания по сравнению с ИАИ, обработанным другими стабилизирующими агентами.

Исходя из значений 1-й критической влажности ( $W_1$ ) видно, что наименьшая  $W_1$  у ила, обработанного сточной водой, т.е. его водоотдающие свойства довольно высоки, что и объясняет высокую интенсивность сушки и наименьшее время подсушки.

Известна зависимость нагрузки на иловую площадку от удельного сопротивления осадков. Из которой следует, что чем ниже удельное сопротивление осадков, тем большую нагрузку можно назначить на ИП, при условии правильного выбора их конструкции и эксплуатации. Т. е. при складировании на ИП ИАИ, обработанного сточной водой, потребуются значительно меньшие площади земель, отводимых под устройство ИП, чем при складировании необработанного ила или ила, обработанного известью.

Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что предварительная стабилизация ИАИ способствует улучшению технологических параметров обезвоживания его в естественных условиях, уменьшению воздействия на компоненты окружающей среды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. – М.: Стройиздат, 1982. – 223с.