

Некоторые аспекты очистки нефтесодержащих сточных вод с применением полимерной фильтрующей загрузки

Воронин А.Г., Грузинова В.Л.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время основной причиной загрязнения водных источников является сброс производственных сточных вод с повышенным содержанием вредных веществ в силу несовершенства существующих технологических схем очистки, а также физического износа основных сооружений.

Особую группу химических загрязнений представляют нефтепродукты, источниками которых являются сточные воды машиностроительных, нефтехимических, железнодорожных и других предприятий. Основная особенность сточных вод перечисленных предприятий заключается в том, что нефть и нефтепродукты содержатся в них в коллоидном и растворенном состоянии, в виде эмульсий и всплывшей пленки. Эта особенность затрудняет процесс удаления нефтепродуктов из сточных вод и вызывает необходимость использования комплексной системы очистки. Следует отметить, что в рассматриваемых сточных водах содержатся также суспензии различных взвешенных веществ. Однако очистка от последних вызывает меньшие трудности и обычно производится попутно с выделением эмульгированных частиц.

На предприятиях железнодорожного транспорта Республики Беларусь очистка сточных вод в основном производится по следующей схеме: отстаивание в нефтеловушке, контакт с реагентами и осветление на фильтрах. Более глубокое удаление нефтепродуктов при данной технологии осуществляется фильтрованием. В качестве фильтрующей загрузки используется активированный уголь, древесная стружка или опилки, кусковой кокс, керамзит, пенополиуретан, сипрон, стекловолокно, угольная ткань. Однако большой эффект очистки дают полимерные материалы благодаря более высокой поглощающей способности. Широкое внедрение таких материалов сдерживается недостаточным объемом их выпуска. Кроме того, основное внимание надо уделять изысканию сорбентов из дешевого сырья или производственных отходов, что и является целью данной работы.

На базе локомотивного депо Гомель, в системе очистки стоков которого применяется древесная стружка, был проведен сравнительный анализ использования загрузки на основе отходов предприятия «Химволокно». Материал представляет собой сетчатую ленту из полипропилена. При проведении испытаний в статических условиях эффект очистки сточных вод от нефтепродуктов с использованием полимерной загрузки увеличился примерно в два раза по сравнению с эффектом очистки с применением древесной стружки. Кроме того, древесная стружка не дает практически никакого эффекта очистки сточных вод от взвешенных веществ. Результаты исследований представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Концентрации нефтепродуктов в сточных водах с использованием древесной стружки

№ проб	Концентрация нефтепродуктов в воде, мг/дм ³				
	Емкость смешения с реагентами	До фильтров	Эффект очистки, %	После фильтров	Эффект очистки, %
1	39,76	5,62	86	3,56	37
2	42,99	6,16	87	3,47	44

Таблица 2

Эффект очистки нефтесодержащих сточных вод с применением полипропиленовой загрузки

№ опыта	Концентрация нефтепродуктов, мг/дм ³		Эффект очистки, %
	начальная	после фильтра	
1	16	4,1	74
2	10,5	3,7	65
3	10,5	2,6	75
4	5,2	2,1	60
5	8	2,2	72

При использовании древесной стружки в качестве фильтрующей загрузки происходит выделение фенолов, скипидарного масла и других вторичных загрязнителей, что приводит к до-

полнительному загрязнению воды. При использовании полимерного материала описанные негативные признаки будут отсутствовать.

При использовании полипропиленовой загрузки очистки сточных вод от нефтепродуктов происходит до концентраций, не превышающих предельно-допустимые значения при сбросе стоков в городскую канализацию. Кроме того, начальное содержание нефтепродуктов в сточных водах соответствует значениям загрязнений перед реагентной обработкой. То есть, при применении полимерной загрузки появляется возможность исключить реагентное хозяйство из схемы очистки. При этом уменьшается стоимость очистки сточных вод, упрощается эксплуатация очистных сооружений, облегчается проведение физико-химических исследований.

Эффективность процесса адсорбции зависит не только от свойств и количества сорбентов, но и от концентрации загрязнений. Чем выше концентрация вещества, тем больше его количество будет адсорбировано. Скорость процесса адсорбции обусловлена скоростью диффузии растворенного вещества к поверхности сорбента через жидкостную пленку, которая окружает сорбент и которая может быть увеличена перемешиванием. На скорость адсорбции также влияет скорость потока воды, температура, реакция среды. Так как адсорбция является реакцией изотермической и в ней имеет место снижение свободной энергии, то при понижении температуры степень адсорбции увеличивается. На скорость адсорбции также оказывает влияние реакция среды: в большинстве случаев снижение величины рН вызывает увеличение сорбции типичных органических веществ из сточных вод. Вещества, обладающие меньшей растворимостью, адсорбируются сильнее.