

ПОЛУЧЕНИЕ НОСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ОСНОВЕ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ

Проблемой использования биореакторов с закрепленными микроорганизмами является размещение насадки: волокнистая насадка быстро заиливается, а использование сыпучей загрузки требует равномерного обтекания частиц очищаемой водой, что невозможно при размещении ее в виде фиксированного слоя. Взвешивание сыпучей осадки и тем более создание псевдооживленного слоя требует больших затрат энергии, есть риск выноса носителя из биореактора. Использование гранулированного материала композитного состава с плотностью, близкой к плотности воды, и доступными активными центрами сорбента может облегчить эксплуатацию таких очистных сооружений и снизит затраты.

Целью исследования была разработка состава носителей для иммобилизации микроорганизмов на основе полиэтиленовых гранул, в состав которых введен порошкообразный активированный уголь и целлюлоза, и изучение их эксплуатационных свойств.

Таблица 1 – Состав смесей для получения гранул

Номер состава	Масса, г		
	Активированный уголь АГ-5	Целлюлоза	Полиэтилен
1	2	3	4
1	0,5	–	49,5
2	2,5	–	47,5
3	10	5	35
4	20	5	25
5	20	–	30

Гранулы получали в экструдере Rondol MicroLab 10 mm Twin Screw Compounding Line (Франция) при температуре 200°C и 80 об/мин на кафедре технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов БГТУ. Состав смесей для получения гранул приведен в таблице 1.

Полиэтиленовые гранулы, полученные в экструдере, имеют черный цвет и, при небольшом (1-5%) содержании наполнителей, гладкую поверхность, диаметр 2 мм и длину 2-3 мм. Характеристика свойств гранул приведена в таблице 2.

Плотность частиц, приближенная к плотности воды, удовлетворяет нашим требованиям на создание псевдооживленного слоя. Гранулы состава № 1 гладкие, уголь полностью погружен в полиэтилен. Сорбционная емкость гранул составов № 2, 3, 5 близка к нулю, полиэтилен при обработке в экструдере проникает в микро- и макропоры угля, запаивая их, попадание в поры загрязнений и микроорганизмов при этом становится невозможным. Сорбционная емкость для всех гранул намного меньше, чем для угля АГ-5 (1,4 мг-экв/г).

Таблица 2 – Свойства гранул

Номер состава	Плотность, г/см ³	Насыпная плотность, г/дм ³	Прочность на истирание, %	Сорбционная емкость по кислоте, мг-экв/г
1	0,98	575	99,5	Не определялась
2	0,99	580	99,5	0,2±0,1
3	0,99	570	99,3	0,0±0,1
4	1,04	580	99,1	0,0±0,1
5	0,98	570	99,1	0,0±0,1

Для увеличения сорбционной емкости гранул возможна обработка их поверхности порошкообразным углем при повышенной температуре для размягчения полиэтилена, стимулирование захвата пузырьков газа в зонах нагрева и смешения экструдера, кратковременное погружение выработанных гранул в растворитель для отмывки полиэтилена с поверхности и высвобождения активных центров угля.