

ПОЛУЧЕНИЕ СОРБЕНТА ГЕРБИЦИДОВ В РЕЖИМЕ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА

Климентьева Ю. И., Королев Д. В., Самонин В. В., Суворов К. А.

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)

Кафедра высокоэнергетических процессов

Существующие технологии получения углеродсодержащих сорбентов из карбида кальция энергоемки и предполагают использование высоких давлений, температур и галогенсодержащих соединений. Поэтому утилизация мелкодисперсного карбида кальция, являющегося отходом производства ацетиленов для автогенной сварки, путем переработки его в углеродный сорбент традиционными методами не экономична и потенциально опасна.

Цель данной работы заключалась в разработке способа получения углеродсодержащего сорбента из отходов карбида кальция в режиме самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).

По результатам анализа термодинамических расчетов в качестве термической композиции предложено использовать смесь нитрата калия и идиотола. Для регулирования скорости горения, формирования пористой структуры и повышения выхода углеродного сорбента предложено использовать хлорид калия в качестве плавкой добавки.

Экспериментально установлено, что режим СВС реализуется при соотношении карбида кальция, плавкой добавки и термической композиции в пределах $1:(1,0 \div 2,5):(1 \div 4)$ мас. ч. Для реализации СВС готовили смесь в указанных пределах, затем ее прессовали и поджигали. Из продуктов сгорания выделяли углеродный сорбент, который использовали преимущественно для поглощения гербицидов. Качество

углеродного сорбента оценивали по удельной поверхности и удельному объему микропор и мезопор.

В результате получали углеродные сорбенты со следующими характеристиками:

- удельная поверхность, $\text{м}^2/\text{г}$ $190 \div 583$;
- удельный объем микропор, $\text{см}^3/\text{г}$ $0,01 \div 0,3$;
- удельный объем мезопор, $\text{см}^3/\text{г}$ $0,23 \div 0,55$.

Поскольку зависимости выходных характеристик сорбента от регулируемых параметров процесса синтеза достаточно сложны, предложено оптимизацию режима проведения СВС осуществлять с помощью функции оптимальности Харрингтона.

Установлено, что продукты сгорания могут непосредственно использоваться в качестве композиционного сорбирующего материала (КСМ), поскольку они содержат не только сорбент гербицидов, но и соединения калия, азота и других минеральных удобрений.

Прямые испытания КСМ в виде измельченных продуктов сгорания, проводили на трех соседних участках земли, засеваемых пшеницей "Безостая-1". Участок № 1 (эксперимент) обрабатывали КСМ из расчета 150 кг/га , далее этот участок, а также участок № 2 (эталон) обрабатывали гербицидом — линуроном из расчета $2,0 \text{ кг/га}$. Участок № 3 гербицидом и КСМ не обрабатывали (контроль). Выход зеленой массы в период вегетации по отношению к контролю составил: эталон — 81%; эксперимент — 124%.

Увеличение выхода зеленой массы в эксперименте по отношению к контролю достигнуто, по-видимому, не только за счет сорбции гербицида на КСМ, но и за счет действия содержащихся в КСМ минеральных компонентов.

В аналогичных экспериментах по выращиванию моркови и свеклы с использованием гербицидов (ленацила, линурона, девринола, прометрина) превышение выхода в эксперименте над эталоном составило от 31 до 44%.

Таким образом, в результате работы предложен способ получения углеродсодержащего сорбента из отходов карбида кальция в режиме самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Показана эффективность применения композиционного сорбирующего материала при выращивании сельскохозяйственной продукции совместно с гербицидами.