

**ВЫДЕЛЕНИЕ K_2SO_4 ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА
МЕТИЛОВЫХ ЭФИРОВ ЖИРНЫХ КИСЛОТ**

Основным направлением концепции устойчивого развития является использование возобновляемых источников энергии. В последние десять лет в Республике Беларусь получило развитие производство жидкого биотоплива для дизельных двигателей, получаемого из растительных масел. Метилловые эфиры жирных кислот (МЭЖК) – сложные эфиры жирных кислот, получаемые реакцией переэтерификации масел с метанолом, являются основным компонентом биодизельного топлива. Реакцию переэтерификации проводят в присутствии щелочного катализатора – гидроксида калия. Гидроксид калия на стадии нейтрализации взаимодействует с серной кислотой, образуя отходы, содержащие сульфат калия, непрореагировавшие исходные вещества и целевой продукт (МЭЖК). На белорусских предприятиях производящих биотопливо из рапсового масла (ОАО «Гродно Азот», ОАО «Могилёвхимволокно») остро стала проблема переработки данного вида отходов, которого накоплено более 1000 т. K_2SO_4 – ценное бесхлорное калийное удобрение, широко применяемое в тепличных хозяйствах Беларуси. Весь потребляемый белорусскими сельхозпредприятиями объем K_2SO_4 импортируется, на что тратится драгоценная валюта.

Отходы представляют собой, густую пастообразную смесь коричневого цвета, имеющую неприятный запах. Как было установлено, что в среднем эти отходы содержат 65–80% твердой фракции (K_2SO_4) нерастворимой в 96%-ном этаноле, 20–35% жидкой фракции, которая на 80–97% состоит из органических веществ и 3–20% воды. Органическая часть содержит 35–50% непрореагировавшего рапсового масла, 35–50% глицерина, 35–50% МЭЖК, 5–20% метанола. Ранее предприятиями были попытки выделения сульфата калия путем сжигания и пиролиза отходов производства МЭЖК, но полученные образцы K_2SO_4 не соответствовали требованиям, предъявляемым к удобрениям для тепличных хозяйств (высокое содержание водонерастворимых веществ).

Нами был поставлен следующий эксперимент. В 8 стаканов на 200 мл помещали 40 г отходов производства МЭЖК и 100 мл дистиллированной воды, после чего содержимое четырех стаканов перемешивали в течение 30, 60, 90 и 120 мин при комнатной температуре (15°C). Содержимое 4-х оставшихся стаканов кипятили на электрической плитке белорусского производства в течение 30, 60, 90 и 120 мин. При комнатной температуре всплытия водонерастворимого органического слоя не произошло, в трех оставшихся стаканах водонерастворимый органический слой всплыл. Этот слой после охлаждения растворов был отделен в делительной воронке и взвешен, полученные результаты приведены в таблице.

Таблица – Количество водонерастворимого органического слоя (г)

Температура , °C	Время процесса, мин			
	30	60	90	120
15	0	0	0	0
>105	6,9	4,5	6,1	5,1

Как видно из таблицы прямой зависимости отделившегося водонерастворимого слоя от времени кипячения не наблюдаются: наибольшее количество водонерастворимого слоя было при времени кипячения 30 мин, а наименьшее при времени кипячения 60 мин. При охлаждении содержимого стаканов до комнатной температуры на дно стакана выпал кристаллический сульфат калия, который был отфильтрован, взвешен, высушен, прокален. Наиболее чистый сульфат калия (99,5%) с наибольшим выходом (51% от массы K_2SO_4 в отходах МЭЖК) был получен после кипячения в течение 30 мин.