

**ПЕРЕРАБОТКИ РАФИНИРОВАННОГО ХЛОПКОВОГО МАСЛА
ВОЗДЕЙСТВИЕМ ОРТОФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ И ДИОКСИДА
УГЛЕРОДА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ВЫСУШИВАНИЯ.**

Бухарский инженерно-технологический институт

PhD. Д.Ж.Хужакулова., магистр.Б.М.Аслонов.

***Ключевые слова:** хлопковое масло, технология рафинации, адсорбционная очистка, дезодорация.*

***Key words:** cottonseed oil, refining technology, adsorption purification, deodorization.*

Аннотация. Технология дезодорации хлопкового масла была изучена путем предварительной обработки сырья в потоке монооксида углерода и совместного применения методов адсорбционной очистки продуктов переработки. Достигнуто улучшение качества и физико-химической классификации дезодорированного масла.

Annatation: The technology of deodorization of cottonseed oil was studied by preliminary processing of raw materials in a stream of carbon monoxide and the combined use of methods of adsorption purification of processed products. Improved quality and physical and chemical classification of deodorized oil has been achieved.

Усовершенствование технологии дезодорации путем высушивания хлопкового масла в токе углекислого газа и адсорбционной очистки продуктов. Наиболее ответственной и завершающей стадией рафинации любого жира является дезодорация, которая направлена на удаление из жиров и масел веществ, определяющих их вкус и запах.

Вкус и запах сообщает маслу или жиру сложная смесь плохо растворимых в воде летучих веществ. К ним относятся низкомолекулярные жирные кислоты и их глицериды, алифатические углеводороды, природные эфирные масла, терпены, альдегиды, кетоны, окси кислоты, продукты распада сульфо- и нитро соединений, каротиноидов, стероидов, витаминов, фосфатидов.

Дезодорация является наиболее радикальным способом удаления из масел и жиров ядохимикатов.

В связи с этим совершенствована технология переработки рафинированного хлопкового масла воздействием ортофосфорной кислоты и диоксида углерода в процессе его высушивания и адсорбционной очистки при подготовке сырья к дезодорации.

Для сокращения технологического цикла и снижения накопления продуктов окисления в масле исследована возможность совмещения стадий обработки масла кислотой, высушивания и адсорбционной очистки. При высушивании масла (начальное содержание влаги в масле = 0,6 %) в присутствии ортофосфорной кислоты, отсутствует накопление в масле гидроперекисей и диеновых соединений, но возрастает содержание фосфорсодержащих соединений и увеличивается кислотное число масел (таблица 1).

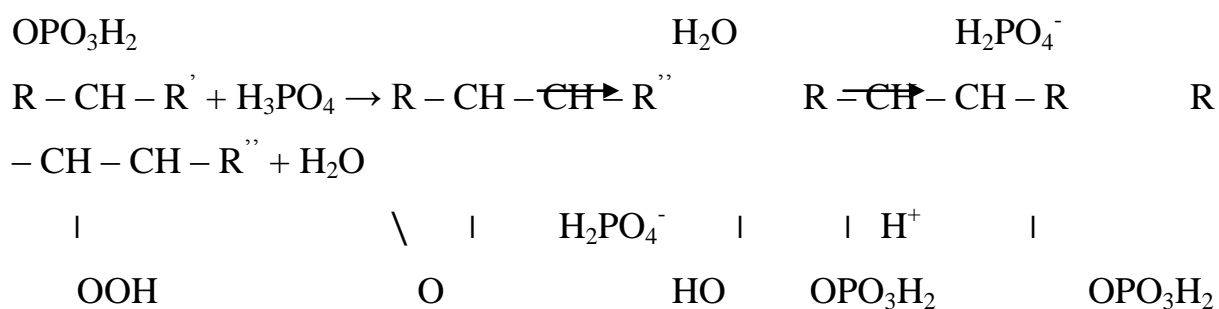
Таблица 1

Рафинированных хлопковых масел, высушенных в присутствии ортофосфорной (H_3PO_4) кислоты и без нее.

Показатели	Масло рафинированное промытое высушенное			
	Без ввода H_3PO_4	Массовая доля концентрированной H_3PO_4 в масле		
		0,1	0,3	0,5
Кислотное число, мг КОН/г	0,19	0,26	0,38	0,57
Перекисное число, $1/2 O$ моль/кг	14,21	13,81	13,18	2,62
Содержание веществ с диеновыми связями				

$\lambda=232$ нм	0,53	0,40	0,24	0,20
$\lambda=268$ нм	0,04	0,03	0,02	0,02
Содержание фосфора, мг/кг	5,1	8,3	12,6	19,5

В случае недостатка кислоты в масле, даже в условиях ее концентрирования, при высушивании, инициируется каталитически ускоренное кислотой эпокси́дирование гидроперекисей. С увеличением массовой доли кислоты по отношению к маслу происходит ее взаимодействие в процессе высушивания с гидроперекисями и эпоксисоединениями с образованием кислых эфиров по реакции:



Однако, обязательным условием протекания реакции образования кислых фосфатов является высокая концентрация ионов водорода (H^+), обуславливающих протонирование пероксидных, эпоксидных и гидроксидных групп первичных продуктов окисления.

Установлено, что донором ионов водорода во влажном масле является углекислый газ (CO_2), барботирующий слой масла. Растворимость его в воде даже при 60°C составляет 0,36 (объем газа по отношению к объему воды), при этом часть его (около 1%) идет на образование угольной кислоты, константа диссоциации которой $K = \frac{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} = 5 \cdot 10^{-4}$ т. е. намного больше чем уксусной или лимонной. Барботажем CO_2 через слой масла одновременно достигается постоянный приток ионов водорода, замещение растворенного в масле и воде кислорода и удаление газообразных продуктов реакции в токе газа под вакуумом. При этом в

процессе высушивания масла и увеличения температуры процесса растворимость углекислого газа, как в воде, так и в масле снижается и угольная кислота не образуется, газ становится инертным (рисунки 1 и 2).

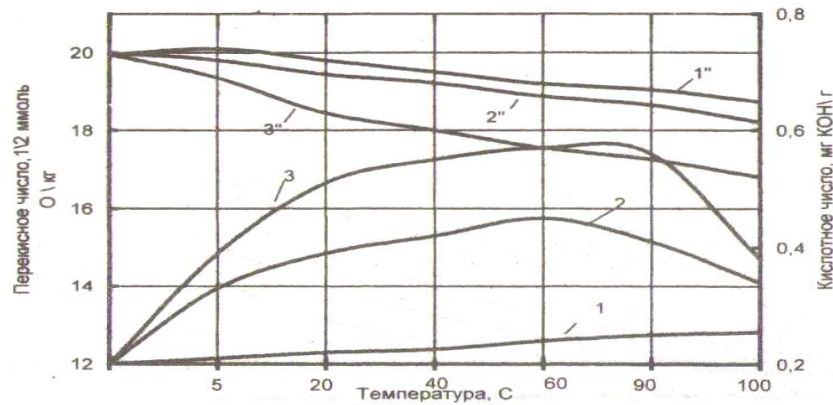


Рисунок 1. Влияние температуры на изменение кислотного числа масла (кривые 1, 2, 3) и перекисного числа (кривые 1'', 2'', 3'') при обработке углекислым газом в течение 30 мин. масел с различной массовой долей влаги: 1,1'' и-0,05%, 2,2''-0,3%, 3,3''-1,0%

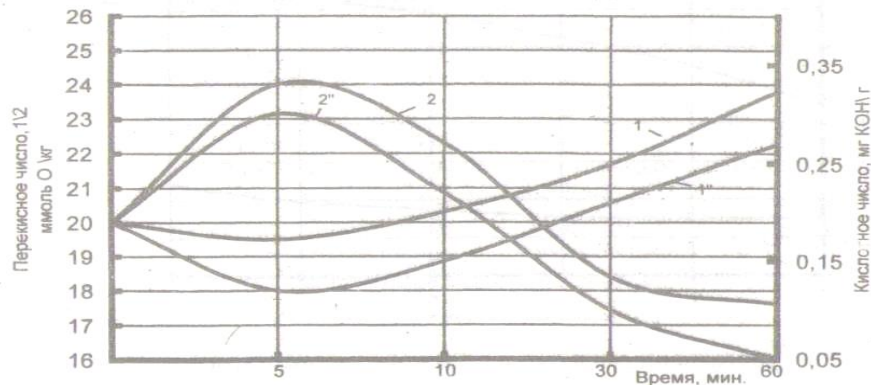


Рисунок 2. Изменение кислотного (1,1'') и перекисного чисел (2,2'') масел с влажностью 1,0 % по времени при температуре обработки 60 °C (1,2) и 90 °C (1'',2'') в присутствии CO₂

При барботаже CO₂ через слой масла с различной влажностью в течение 30 минут при температуре 20 °C отмечено увеличение кислотности масла (определенное как кислотное число, мг КОН/г) и снижение перекисного числа (таблица 2). При этом, чем выше содержание влаги в масле, тем более высокий прирост кислотного числа и снижение перекисного.

Таблица 2

Влияние влагосодержания в масле на изменение его качества в присутствии CO₂ (t = 20°C, τ = 30 мин.)

Показатели	Массовая доля влаги в масле, %				
	0,05	0,1	0,3	0,5	1,0
Кислотное число, мг КОН \ г	0,91	0,20	0,36	0,50	0,52
Перекисное число, 1\2 ммоль O\кг	20,2	21,5	19,5	18,7	18,5

В процесс высушивания масла при барботаже его CO₂ возможно уменьшение количества концентрированной H₃PO₄ до 0,2% к массе масла, необходимого для снижения перекисного числа более чем на 70%. При этом рост кислотного числа, содержания продуктов окисления нерастворимых в петролейном эфире и коэффициента преломления высушенного масла по сравнению с исходным незначителен.

Технологическая целесообразность высушивания масла, обработанного ортофосфорной кислотой при барботировании CO₂ с целью перевода гидроперекисей и других соединений в стабильные фосфорнокислые эфиры обуславливает обязательное выведение как продуктов реакции, так и избыточного количества H₃PO₄ из масел. Смещение равновесия реакции для более полного расходования ортофосфорной кислоты невозможно без «динамического» удаления продуктов реакции, полноту извлечения которых может обеспечить адсорбционная рафинация. Адсорбционная рафинация высушенных масел с использованием в качестве адсорбента современных кислотно-активированных сорбентов приводит к резкому снижению содержания в масле гидроперекисей, но, одновременно к увеличению количества веществ с двойными связями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щербаков В.Г., Иваницкий С.Е. Производство белковых продуктов из масличных семян. -М.: Агропромиздат. 1987.-152 с.
2. Арутюнян Н.С., Корнена Е.П., Янова Л.И и др. Технология переработки жиров.-М.:Пищепромиздат,1999.-452 с.