



## СТАЦИОНАРНЫЕ ПРОМОТИРОВАННЫЕ НИКЕЛЬ-МЕДЬ-АЛЮМИНИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРЫ

К.К.Саттаров, Х.А.Абдашимова

Гулистанский государственный университет, Узбекистан.

Email: doctor-sattarov@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10021772>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 10-October 2023 yil

Ma'qullandi: 15-October 2023 yil

Nashr qilindi: 19-October 2023 yil

### KEY WORDS

трансизомеризованных,  
импортозамещения, катализ,  
ванадия + родия или палладия.

### ABSTRACT

*В работе приведены результаты исследований и разработки непрерывной технологии форконтактного гидрирования хлопкового масла на стационарных и порошкообразных никель-медных катализаторах. Установлено, что рекомендованная технология позволяет значительно повысить производительность гидрогенизационных установок и сокращает содержание транс-изомеризованных жирных кислот в саломасах. Это обеспечивает повышение физиологической и пищевой ценности маргариновой продукции на основе пищевых саломасов.*

Пищевые жиры являются важным продуктом питания. По физиологическим нормам, рекомендуемое содержание жира в рационе питания человека составляет 30-33 % - общей энергетической ценности пищи.

В мире всё большее внимание уделяется исследовательским работам по катализитической модификации растительных масел и жиров с целью повышения качества и обеспечения пищевой безопасности жиров целевого назначения. Создание катализаторов нового поколения для производства пищевых жиров целевого назначения является актуальной проблемой. В этом направление значительное развитие получают научно-исследовательские работы по улучшению свойств пищевых жиров целевого назначения, оптимизации их состава и технологических процессов.

Решение проблем качества и безопасности пищевых жиров, продуктов их переработки является одним из приоритетных направлений в реализации концепции государственной политики в области здорового питания населения Республики.

Несмотря на интенсивное развитие теории гетерогенного катализа, в том числе гидрогенизационного катализа, подбор и синтез катализаторов в основном носит эмпирический характер. Ориентирами при этом служат теоретические исследования и экспериментальные работы, связанные с изучением катализитических свойств отдельных металлов, оксидов, их комбинаций и т.п.

Модификация сплавных никель-алюминиевых катализаторов достигается введением металлов, изменяющих тонкую структуру сплава и его свойства после более или менее глубокого выщелачивания. Выбор промоторов и их комбинаций определяется теми результатами, которые были накоплены наукой при исследовании катализитических и других свойств этих промотирующих добавок.

Поэтому изыскание возможностей производства гидрогенизованных жиров на основе растительных масел с использованием катализаторов нового поколения, установление и обоснование научно-практических основ каталитических процессов представляет большой научный и практический интерес. В Узбекистане имеется достаточная сырьевая база и возможности для организации и освоения новых технологий производства гидрогенизованных жиров и катализаторов для этих целей. В связи с этим проведение научно-экспериментальных исследований в направлении развития технологии гидрогенизации масел и жиров на катализаторах нового поколения с использованием технологии постадийного гидрирования, повышение качества и обеспечения пищевой безопасности получаемых пищевых жиров целевого назначения, является актуальным.

Растительные масла, постадийная технология гидрогенизации, новые каталитические системы, технология производства пищевых жиров целевого назначения, повышение качества и обеспечение пищевой безопасности жиров, технологические режимы и процессы. Постадийное гидрирование растительных масел на катализаторах нового поколения, получение пищевых жиров целевого назначения и их использование.

Исследование и совершенствование непрерывной технологии гидрогенизации жиров на стационарных катализаторах с использованием их в качестве форконтакта, снижение содержания транс изомеризованных кислот в саломасах, улучшение их качества, пищевой ценности и повышение производительности технологического оборудования.

В нашей экспериментальной работе никель-медь-алюминиевый сплав промотирован родием, палладием и ванадием.

Необходимо отметить, что комплексное исследование промотирующего влияния ванадия, в особенности совместно с родием и палладием, до сего времени не было проведено. Известно, что ванадий снижает способность катализатора к изомеризации и переэтерификации глицеридов жирных кислот. Учитывая эти свойства ванадия, его вводили в состав никель-медь-алюминиевого катализатора, промотированного родием (0,5%) или палладием (0,05%). Изучали активность и селективность катализатора в зависимости от содержания ванадия (0,5–2,5%). Изменение активности никель-медь-алюминиевых катализаторов в зависимости от концентраций ванадия при постоянном содержании родия и палладия показаны на рис.1 и 2. Как следует из этих данных, ванадий повышает активность катализатора. Однако активность катализаторов возрастает непропорционально массовой доли ванадия.

Исследование гидрирующих свойств новых модификаций стационарных никель-медь-алюминиевых катализаторов проводилось при 200°C, давлении 300 кПа и скорости подачи водорода 60ч<sup>-1</sup>. Во всех случаях хлопковое масло (Й.ч. 112 мг йода) гидрировалось при постоянной скорости (1,0 ч<sup>-1</sup>).

Результаты исследования стационарных катализаторов приведены в табл.1 и 2.

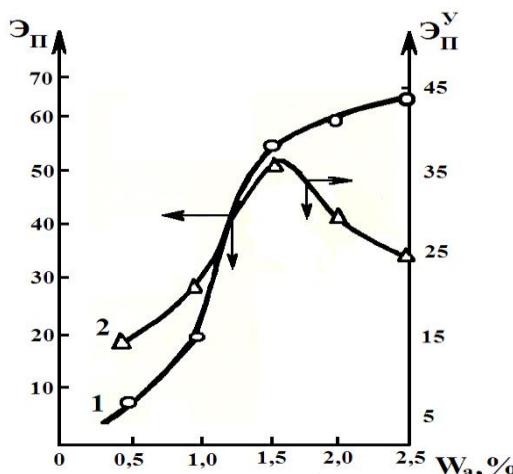


Рис.1. Промотирующий (1) и удельный промотирующий (2) эффекты ванадия в никель-медь-родий-алюминиевом катализаторе (родия 0,5%)

Таблица 1.

Влияние ванадия на свойства никель-медь-палладий-алюминиевого катализатора (палладия 0,05%)

Масс. доля ванадия в сплаве, %	Активность, Й.ч.	Относительная активность, %	Селективность, %	Содержание трансизомеров, %
0,0	51,3	100	92	45
0,5	52,9	103	88	39
1,0	53,8	104	84	30
1,5	56,4	109	80	26
2,0	57,0	111	79	24
2,5	67,5	112	76	22

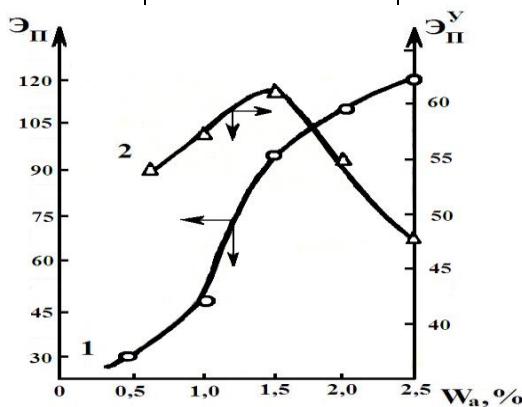


Рис.2. Промотирующий (1) и удельный промотирующий (2) эффекты ванадия в никель-медь-палладий-алюминиевом катализаторе (палладия 0,05%)

Для определения степени влияния количества промотора (ванадия) на гидрирующие свойства (активность, селективность, изомеризующую способность)

стационарного катализатора был использован метод планирования эксперимента.

Таблица 2.

Влияния ванадия на свойства никель-медь-родий-алюминиевого катализатора  
(родия 0,5 %)

Масс. доля ванадия в сплаве, %	Активность, Й.ч.	Относительная активность, %	Селективность, %	Содержание трансизомеров, %
0,0	52,0	100	82	42
0,5	52,5	101	80	38
1,0	53,1	102	78	32
1,5	54,9	106	76	24
2,0	55,0	106	75	24
2,5	55,3	106	75	23

Наибольший эффект промотирования наблюдается при введении в состав катализатора следующих количеств промоторов: 0,5% родия + 1,5% ванадия и 0,05% палладия + 1,5% ванадия. Однако даже при оптимальной концентрации промотора (или же системы промоторов) в сплаве активность получаемых катализаторов, естественно, но одинакова.

Таким образом, по результатам исследований ряда стационарных катализаторов были найдены высокоэффективные стационарные сплавные промотированные никель-медь-алюминиевые катализаторы с целью их рекомендации к опытно-промышленному испытанию и внедрению в технологию непрерывного гидрирования хлопкового масла для получения пищевого саломаса и кондитерского жира.

Таким образом, подтверждено, что для получения пластичных пищевых гидрированных жиров целесообразно использовать технологию форконтактного гидрирования хлопкового масла с применением на начальной стадии стационарного, промотированного ванадием (1,5%), сплавного никель-медь-родий-алюминиевого катализатора и последующим гидрированием частично гидрированного масла на порошкообразном никель-медном катализаторе.

Исследованы и разработаны новые модификации стационарных сплавных никель-медь-алюминиевых катализаторов с добавкой ванадия (0,5-2,5%), родия (0,5%) и палладия (0,05%) в процессе форконтактного гидрирования хлопкового масла. Показано, что наименьшее содержание трансизомеризованных кислот в саломасах достигается при содержании 1,5% ванадия в стационарном промотированном катализаторе.

На основе полученных саломасов изготовлены кондитерские изделия, обладающие высокими качественными показателями.

Проведены сравнительные оценки вязкости саломасов, полученных на порошкообразном и стационарном никель-медных катализаторах. Показано, что по мере снижения йодного числа гидрогенизата его вязкость повышается. Повышение температуры плавления и застывания саломаса приводит также к изменению его

вязкости. При постоянных условиях непрерывного гидрирования и при стабильной активности катализатора с увеличением содержания транс-кислот в гидрогенизате происходит повышение его вязкости.

**References:**

1. Меламуд Н.Л. Современные промышленные катализаторы гидрирования жиров и адсорбенты. вып. 1-2. -М.: АгроНИИТЭиПП, 1995. -7 с.
2. Меламуд Н.Л. Совершенствование технологии и расширение сырьевой базы производства гидрированных жиров: Автореф.дис. докт.техн.наук в форме научного доклада. -Ленинград: ВНИИЖ, 1982. - 60 с.
3. Меламуд Н.Л., Нечаев А.П. и др. Позиционная селективность гидрирования линолевой кислоты в триглицеридах // Масложировая промышленность. 1983. №8. С.16-17.
4. Мажидов К.Х., Меламуд Н.Л., Саттаров К.К. Гидрогенизация на стационарных катализаторах с предварительной форконтактной очисткой гидрируемого сырья // Тез.докл. Республиканского семинара-совещания. Ташкент,1990. С.3-5.
5. Рабинович Л.М. Научные и технологические аспекты проблемы трансизомеров ненасыщенных жирных кислот // Масложировая промышленность. 2004. №3. С.32-34.
6. Саттаров К.К., Мажидова Н.К., Исабаев И.Б. Производство жидких пищевых жиров на основе каталитической модификации хлопкового масла // «Масложировая промышленность». -2007. -№3. С.48-49.
7. Мажидов К.Х, Саттаров К.К, Хожиев Ш.М. Производство жидких и твердых пищевых жиров на основе каталитической модификации хлопкового масла- Масложировая промышленность, 2007

INNOVATIVE  
ACADEMY