

А.П. МЕЛЬНИК, докт. техн. наук; проф. НТУ “ХПІ”, Харків
І.В. ЛЕВЧУК, канд. техн. наук, «Укрметртестстандарту», Київ
О.М. ГЕТМАНЦЕВ, асп., НТУ “ХПІ”, Харків

ОДЕРЖАННЯ ВИЩІХ ЖИРНИХ СПИРТІВ РЕАКЦІЄЮ АМІДУВАННЯ РОСЛИННОГО ВОСКУ

Досліджено реакцію взаємодії діетаноламіну з бджолиним та рослинним восками при мольному відношенні реагентів 1:1 і температурах 483, 503 та 523 К впродовж двох годин. Визначено фракційний склад продуктів реакції. Виділено вищі жирні спирти, які утворюються в процесі реакції. Оцінено фізико-хімічні показники одержаних спиртів.

Исследовано реакцію взаємодіяння диетаноламіна с пчелиным и растительным восками при мольном отношении реагентов 1:1 и температурах 483, 503 и 523 К в течении двух часов. Определен фракционный состав продуктов реакции. Выделены высшие жирные спирты, которые образуются в процессе реакции. Оценены физико-химические показатели полученных спиртов.

The interaction reaction of beeswax and vegetable wax with diethanolamine under molar ratio of reagents as 1:1 at the temperature points 483, 503 and 513 K during two hours has been investigated. Fraction composition of reaction products has been determined. Fatty alcohols which forms during reaction has been separated. Physical and-chemical characteristics of obtained alcohols have been estimated.

Вищі жирні спирти (ВЖС) широко застосовуються в народному господарстві. Попит на них для виробництва поверхнево-активних речовин, миючих засобів, змочуючих компонентів, присадок постійно збільшується. Сумарне світове виробництво вищих жирних спиртів перевищує 3 млн. тон на рік, спиртів фракції C₁₂ – C₂₀ порядку 2 млн. тон в рік [1, 2].

Вищі жирні спирти не виробляються вітчизняною промисловістю, хоча попит на них останніми роками встановився досить стабільний. Головним світовим виробником вищих жирних спиртів є компанії DOW Chemical і BASF [3].

В той же час Україна є світовим лідером з вирощування соняшника та виробництва рафінованої соняшникової олії. При виробництві прозорої соняшникової олії, яка відповідає стандарту, знадобилась додаткова стадія вимороження, в ході якої з олії осаджується, а потім відокремлюється твердий осад воскової природи складного хімічного складу. Твердий восковий осад раніше використовувався в виробництві мила низьких сортів [4], але на теперішній час попит на цей вид продукції знизився. Виморожений осад – це одне з перспективних джерел для одержання соняшникового воску. В складі вимороженого осаду концентрація восків може досягати 28 % мас. На сьогоднішній день вже відомо можливість одержання ВЖС з восків [2]. При цьому деякі з методів знайшли своє застосування в промисловому виробництві. Разом з тим для них характерні такі недоліки як складність апаратного забезпечення та великі енергозатрати при виробництві. Крім того існуючі технології розраховані на обмежені ресурси восків.

Самі воски мають виключно важливе значення для народного господарства. Вони застосовується більш ніж в 50 галузях промисловості. На теперішній час світова потреба у восках різної природи перевищує 1 млн. т. на рік, яка постійно збільшується. Воски знаходять широке застосування для потреб медичної, косметичної, електротехнічної промисловості, а також використовуються при виготовленні ряду продуктів військово-технічного та космічного призначення [1, 2].

За останні роки розроблено ряд модифікованих восків, які на відміну від натурального воску позбавлені їх несприятливих органолептичних показників і мають більш виражену емульгуючу здатність [5]. Разом з цим воски можуть бути сировиною для одержання поверхнево-активних речовин, що на сьогодні мало відомо. Тому дослідження реакції перетворення восків в інші речовини є актуальними.

Виходячи з актуальності, виникає задача перетворення воску рослинної олії в азотовмісні похідні жирних кислот і жирні спирти, які можуть бути отримані при амідуванні воску.

Попередніми дослідженнями [6,7] амідування воску, визначено умови одержання азотовмісних поверхнево-активних речовин з максимальним ступенем перетворення. Як модель рослинного воску на першому етапі роботи було використано бджолиний віск [6].

Вивчення реакції амідування рослинного воску проведено при температурах 483 – 523 К і мольному відношенні реагентів 1 : 1. Одержані кінетичні криві перетворення амінного азоту в амідний для рослинного воску за своїм виглядом майже не відрізняються від кінетичних кривих реакції амідування бджолиного воску. Максимальний ступінь перетворення, який досягнуто реакцією амідування бджолиного воску складає 89,4%, для рослинного воску він складає 89,7 %. Тому можна стверджувати, що реакція амідування рослинного і бджолиного восків протікають за одним механізмом.

Для оцінки констант швидкостей реакції та термодинамічних параметрів поточні концентрації воску та вищого жирного спирту перераховано у мольні частки (N), зміни яких з часом по кожному компоненту наведено на рис. 1.

Ступінь перетворення воску в ВЖС (рис. 1) плавно зростає впродовж ~ 1 години протікання реакції при всіх досліджених температурах. Подальше збільшення часу реакції до 2 годин не призводить до суттєвої зміни ступеня перетворення, підвищуючи його всього на 2 – 3 % мас. В той же час збільшення температури на 20 °С зумовлює суттєве збільшення ступеня перетворення. Подальше збільшення температури при МВ 1 : 1 зумовлює тільки більш швидке перетворення на початковій стадії реакції та не впливає на максимальний ступінь перетворення впродовж заданого часу [6].

Одержаний продукт синтезу було досліджено на газовому хроматографі

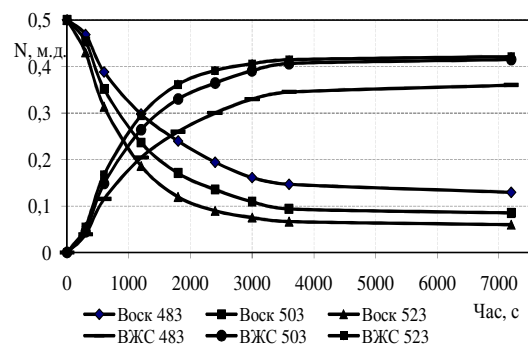


Рис. 1 Залежність мольної частки воску та ВЖС від часу протікання реакції

VarianCP 3800 з колонкою VF-5HT – 15x0,32x0,1, інжектор 410 °С, газ-носій – гелій.

Результати дослідження наведені на рис. 2 і у табл. 1

Як видно (рис. 2, табл. 1) одержані в результаті реакції продукти включають молекули довжина радикалів яких досягає С40 – С50. Це дає змогу допустити, що виділені вищі жирні спирти характеризуються такою ж довжиною. А тому їх згідно [8] можна застосовувати як стабілізатори емульсії або емульгатори.

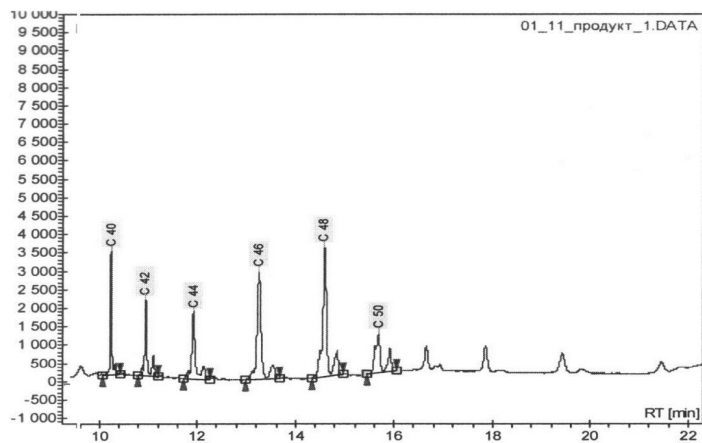


Рис. 2 Хроматограма продукту синтезу

Таблиця 1. Фракційний склад продукту синтезу

№	Фракційний склад	Площа піку, $\mu\text{V}\cdot\text{min}$	Кількість, %мас
1	C40	134,6	10,209
2	C42	139,6	10,588
3	C44	171,5	13,006
4	C46	325,3	24,676
5	C48	381,8	28,957
6	C50	165,6	12,563
Всього		1318,5	100

Фізико-хімічні показники виділених з продуктів реакції жирних спиртів наведено у табл. 2

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники виділених ВЖС одержаних реакцією амідування рослинних восків.

КЧ	ЕфЧ	Масова частка вологи, %	Масова частка вуглеводнів, %	Йодне число	Масова частка основної речовини, %	Температура' топлення, °К
0	0,1	0	0,01	1,7	99,9	369

Примітка: така температура топлення відповідає спиртам з радикалом С46 [1].

Висновки:

1. Встановлено, що при підвищених температурах ступінь перетворення рослинного та бджолиного воску в ВЖС досягає ~ 90 %
2. Показано, що максимальний ступінь перетворення воску в ВЖС досягається через ~ 1 – 1,5 год.
3. Оцінено фракційний склад продукту реакції газовою хроматографією.
4. Визначені фізико-хімічні показники виділених вищих жирних спиртів

з продукту амідування воску.

Список літератури: 1. Локтев С.М., Клименко В.Л., Камзолкин В.В. и др. Высшие жирные спирты. – Москва, 1970. – С. 48 - 52. 2. Ивановский Л.В. Энциклопедия восков. Воски и их важнейшие свойства. – Ленинград, 1956. – С. 17 – 35. 3. Евразийский химический рынок Международный деловой журнал / [Миреев В.И., Гаевский Б.М.] – Симферополь «Фирма «Салта»ЛТД» 4. Перевалов Л.И. Химия углеводов и высших жирных спиртов. – Харьков, 2007. – 336 с. 5. Русчев Д. Д. Химия твердого топлива. Л., «Химия», 1976 г. – 256 с. 6. Мельник А.П., Папченко В.Ю., Гетманцев О.М. Вісник Національного технічного університету "ХПІ". – Харків: НТУ "ХПІ", 2008. – № 10. - С. 28 – 32. 7. Мельник А.П., Гетманцев О.М. Дослідження реакції амідування бджолиного воску // Вісник ХДПУ. 2009. Вип. 33.- С. 46-48. 8. Интернет ресурс http://ec.europa.eu/consumers/cosmetics/cosing/index.cfm?fuseaction=ref_data.functions

Поступила в редколлегию 06.12.2011

УДК 656.13

М.А. КАЗАКОВА, асп., ХНАДУ, Харьков

ОБОБЩЕННАЯ ОЦЕНКА РАСЧЕТА ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ С УЧЕТОМ НЕОДНОРОДНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА

Предложена методика сравнительной оценки определения выбросов вредных веществ в атмосферу в зависимости от режима движения с учетом неоднородности транспортного потока. Методика основана на использовании коэффициентов приведения, выведенных на основе нормативного расхода топлива и удельных выбросов загрязняющих веществ.

Ключевые слова: загрязняющие вещества, транспортные средства, транспортный поток

Запропонована методика порівняльної оцінки визначення викидів шкідливих речовин в атмосферу залежно від режиму руху з врахуванням неоднорідності транспортного потоку. Методика заснована на використанні коефіцієнтів приведення, виведених на основі нормативної витрати палива і питомих викидів забруднюючих речовин.

Ключеві слова: забруднюючі речовини, транспортні засоби, транспортний потік

The method of a comparative evaluation of definition of emissions of harmful substances in atmosphere depending on a traffic condition taking into account irregularity of a transport stream is offered. The method is based on use of reduction factors deduced on the basis of a standard expense allowance of fuel and specific emissions of contaminants.

Keywords: pollutants, vehicles, traffic flow

Введение

Рост интенсивности движения на улично-дорожной сети (УДС) городов, обгоняющий темпы совершенствования дорожных условий, предъявляет повышенные требования к проектированию комплексных схем организации дорожного движения и требует экологической оценки.

Состояние транспортного потока (ТП) меняется не только в результате изменения интенсивности движения, но и в результате изменения дорожных условий. Причем, влияние дорожных условий на основные характеристики ТП на городских улицах является решающим. Чем чаще изменяются режим движения ТП, тем сложнее происходит взаимодействие автомобилей в потоке.