



МОТОРНІ ОЛИВИ ВІТЧИЗНЯНІ ТА ІМПОРТНІ

(класифікація, позначення, взаємозамінність, рекомендації)

А. І. Окоча, доц. НУБіП України

Велика кількість вітчизняної та імпортової техніки, як нової, так і тієї, що вже була в експлуатації, зумовила проблему вибору експлуатаційних матеріалів. Особливо це актуально для моторних оливок, від якості яких суттєво залежить надійність і довговічність двигунів цієї техніки.

Одна з найважливіших умов досягнення високої надійності двигуна — взаємна відповідність конструкції двигуна, умов його експлуатації та властивостей моторної оливи.

Високі експлуатаційні властивості моторних оливок досягаються шляхом підбору базової оливи і введенням збалансованих пакетів присадок. Сучасні моторні оливи містять близько 80% базових оливок, а решту становлять різні присадки (органічні та металоорганічні сполуки, призначені для підвищення експлуатаційних властивостей оливок), оскільки базові не можуть забезпечити вимоги двигунів до оливок, які дедалі більше зростають.

Як базові оливи використовують мінеральні (одержані в результаті переробки нафти), синтетичні (одержані шляхом органічного синтезу), а також напівсинтетичні (суміші мінеральних і синтетичних). Відповідно й моторні оливи поділяються на мінеральні (Mineral), синтетичні (Fully Synthetic) і частково синтетичні (Semi Synthetic), або, як їх частіше називають, напівсинтетичні. Мінеральні оливи мають порівняно невисоку вартість при задовільних експлуатаційних властивостях, але їх температурний діапазон застосу-

вання досить вузький. Синтетичні оливи мають кращі експлуатаційні властивості, але і значно вищу вартість, що зумовлено складністю технологічного процесу їх виготовлення. Якщо синтетична олива містить певну кількість мінеральної, то її називають напівсинтетичною. Оскільки назву продукції дає її виробник, а єдиної системи тут не існує, то визначити за назвою вміст мінеральної оливи, що міститься в продукті, неможливо. На ринку зустрічається продукція, яка містить не більше ніж 10% синтетичної базової оливи, але виробник називає її «синтетичною».

Ще більшу плутанину в термінологію вносять так звані гідрокрекінгові базові оливи, що позначаються як EHVI і VHVI. Цю групу оливок одержують за спеціальною технологією, коли в результаті хімічних перетворень небажані компоненти оливи стають бажаними. За своїми експлуатаційними властивостями вони займають місце між мінеральними і синтетичними. Деякі виробники називають їх напівсинтетичними, інші — синтетичними, хоча по суті це все-таки мінеральні оливи.

Основними показниками при виборі та застосуванні моторних оливок є *в'язкість і експлуатаційні властивості*.

Олива, згідно з ДСТУ 3437-96, чинним з 01.07.1997 р., — суміш високомолекулярних нафтових вуглеводнів, що використовуються в техніці як мастильний, електроізоляційний, консерваційний матеріал та робоча рідина.

Мастильна олива — олива, що використовується для зменшення тертя між рухомими поверхнями.

Моторна олива — мастильна олива для поршневих двигунів внутрішнього згорання та інших двигунів.



Таблиця 1. Класи в'язкості моторних оливо за ГОСТ 17479.1-85

Клас в'язкості	Кінематична в'язкість, мм ² /с, при температурі		Клас в'язкості	Кінематична в'язкість, мм ² /с, при температурі	
	100° С	-18° С		100° С	-18° С
3з	>3,8	<1250	3з/8	7,0-9,3	<1250
4з	>4,1	<2600	4з/6	5,6-7,0	<2600
5з	>5,6	<6000	4з/8	7,0-9,3	<2600
6з	>5,6	<10400	4з/10	9,3-11,5	<2600
6	5,6-7,0	-	5з/10	9,3-11,5	<6000
8	7,0-9,3	-	5з/12	11,5-12,5	<6000
10	9,3-11,5	-	5з/14	12,5 - 14,5	<6000
12	11,5-12,5	-	6з/10	9,3-11,5	<10400
14	12,5-14,5	-	6з/14	12,5-14,5	<10400
16	14,5-16,3	-	6з/16	14,5 - 16,3	<10400
20	16,3-21,9	-			
24	21,9-26,1	-			

В'язкість — це основний показник якості, загальний для всіх видів оливо. Для двигуна необхідно застосовувати оливи з оптимальною в'язкістю, величина якої залежить від конструкції, режиму роботи і ступеня зносу, температури навколишнього середовища та інших чинників.

Для забезпечення мінімального зношування деталей двигуна краще застосовувати оливи більшої в'язкості. Однак надмірне підвищення в'язкості збільшує втрати потужності на тертя, що призводить до підвищення витрати палива. Пониження в'язкості, як правило, покращує прогонність оливи при низькій температурі, яка характеризує здатність оливи своєчасно надходити до місць змащування при пуску двигуна. Чим краща прогонність, тим менше зношування деталей двигуна при

пуску, тому конструктори намагаються вибрати оптимальну величину в'язкості оливи в залежності від типу двигуна і умов його експлуатації.

Класифікація моторних оливи країн СНД регламентується міждержавним стандартом ГОСТ 17479.1-85 «Масла моторные. Классификация и обозначение» зі Змінами №3, чинними з 2000 року, який визначає, в залежності від величини кінематичної в'язкості при температурі 100° С, 22 класи оливи: *чотири зимових* (3з-6з), *вісім літніх* (6-24) і *десять всесезонних* (3з/8-6з/16) (табл. 1).

Зимові оливи мають невисоку в'язкість, яка забезпечує надійний пуск холодного двигуна при низьких температурах, але вони не забезпечують надійного змащування двигуна в літніх умовах експлуатації.

Таблиця 2. Класифікація SAE J-300DEC99 моторних оливи за в'язкістю

Клас за SAE	Низькотемпературна в'язкість		Високотемпературна в'язкість		
	Прокручування ¹	Прогонність ²	Кінематична в'язкість, при 100° С, мм ² /с		Динамічна в'язкість при 1500 с-1 і швидкості зсуву 106 с-1, мПа·с, не менше
	Максимальна динамічна в'язкість, мПа·с		не менше	не більше	
0W	6 200 при -35 °С	60000 при -40 °С	3,8	-	
5W	6 600 при -30 °С	60000 при -35 °С	3,8	-	
10W	7 000 при -25 °С	60000 при -30 °С	4,1	-	
15W	7 000 при -20 °С	60000 при -25 °С	5,6	-	
20W	9 500 при -15 °С	60000 при -20 °С	5,6	-	
25W	13 000 при -10 °С	60000 при -15 °С	9,3	-	
20	-	-	5,6	9,3	2,6
30	-	-	9,3	12,5	2,9
40	-	-	12,5	16,3	2,9*
40	-	-	12,5	16,3	3,7**
50	-	-	16,3	21,9	3,7
60	-	-	21,9	26,1	3,7

¹ Прокручування — здатність стартера прокручувати двигун при мінімальній температурі.

² Прогонність — здатність насоса системи змащування прокачувати оливу при мінімальній температурі.

* Для оливи SAE 0W-40, 5W-40 і 10W-40;

** Для оливи SAE 15W-40, 20W-40 і 25W-40.

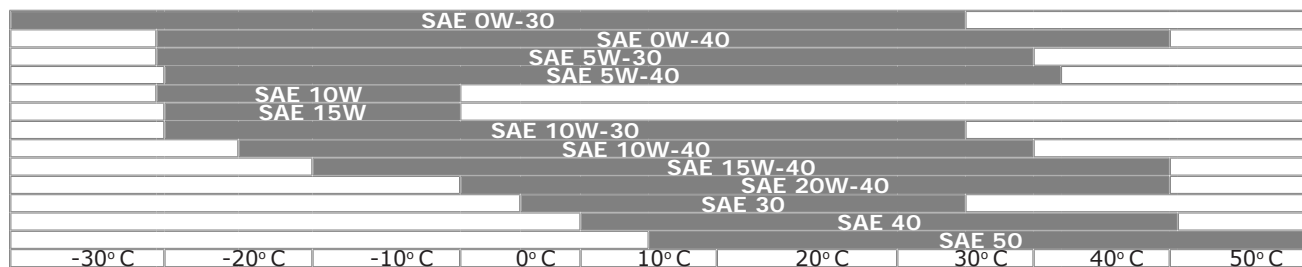


Рис. 1. Орієнтовні діапазони температур навколишнього середовища, при яких забезпечується холодний пуск і надійне змащування двигуна оливами деяких класів в'язкості за SAE. Для різних моделей двигунів температурні діапазони можуть відрізнятися.

Літні оливи, маючи більшу в'язкість, надійно змащують двигун при високих температурах, але не забезпечують пуск холодного двигуна при низьких температурах.

Всесезонні оливи при низьких температурах мають властивості зимових, а при високих — літніх олив. Для досягнення таких властивостей малов'язкі оливи загущують спеціальними в'язкісними присадками, які дають їм змогу менше «розріджуватися» при високих і «густішати» при низьких температурах. Ця група олив найбільш поширена.

На сьогодні найбільш поширеною в зарубіжних країнах системою класифікації моторних олив за в'язкістю є спеціалізація SAE J300. SAE — це аббревіатура Товариства автомобільних інженерів США (Society of Automotive Engineers). В'язкість оливи за цією класифікацією виражається в умовних одиницях — ступенях в'язкості SAE (SAE Viscosity Grade — SAE VG). Відповідно до SAE J 300 DEC99 (остання редакція — грудень 1999 р., чинна з 1 червня 2001 р.), моторні оливи поділяються на 11 класів (табл. 2).

В таблиці вказано два ряди ступенів в'язкості: зимовий — з літерою «W» (Winter), і літній — без індекса.

Всесезонні (multigrade) оливи є комбінацією зимового і літнього рядів, розділених значком «дефіс» (наприклад, SAE 10W-40).

Таблиця 3. Орієнтовна відповідність класів в'язкості моторних олив

Клас в'язкості за ГОСТ	Клас в'язкості за SAE	Клас в'язкості за ГОСТ	Клас в'язкості за SAE
3з	5W	3з/8	5W-20
4з	10W	4з/6	10W-20
5з	15W	4з/8	10W-20
6з	20W	4з/10	10W-30
6	20	5з/10	10W-30
8	20	5з/12	15W-30
10	30	5з/14	15W-40
12	30	6з/10	20W-30
14	40	6з/14	20W-40
16	40	6з/16	20W-40
20	50	3з/20	5W-50

Ступінь в'язкості SAE допомагає визначити діапазон температури навколишнього середовища, при якому олива забезпечує нормальну роботу двигуна — його прокручування стартером, прогонність оливи насосом по системі змащування при холодному пуску та надійне змащування влітку при тривалій роботі в режимі максимальних швидкостей і навантажень (рис 1.).

Орієнтовна відповідність класів в'язкості за ГОСТ і SAE наведена в табл. 3.

Загальні рекомендації з підбору олив за в'язкістю:

— при напрацюванні двигуном менше ніж 25% його планового ресурсу (новий двигун) необхідно застосовувати оливи класів SAE 5W-30 або 10W-30 всесезонно;

— при напрацюванні двигуном 25-75% його планового ресурсу (технічно справний двигун) необхідно застосовувати літом оливи класів SAE 10W-40, 15W-40, взимку — SAE 5W-30 і 10W-30, всесезонно — SAE 5W-40;

— при напрацюванні двигуном більш як 75% його планового ресурсу (старий двигун) необхідно застосовувати влітку оливи класів SAE 15W-40, 20W-50, взимку — SAE 5W-40 і 10W-40, всесезонно — SAE 5W-50;

Другим показником, за яким класифікують і підбирають оливи, є їх експлуатаційні властивості (якість і сфера застосування). Для полегшення вибору оливи необхідної якості для конкретного типу двигуна і умов експлуатації створено системи класифікації моторних олив, за якими вони поділяються на ряди і категорії, засновані на рівні якості та призначенні олив. Ці ряди і категорії були створені з ініціативи міжнародних організацій нафтопереробних компаній і виробників техніки з урахуванням конструктивних особливостей різних типів двигунів і умов їх експлуатації. Враховуючи різні конструкції та умови експлуатації двигунів, на сьогодні існують декілька систем класифікації моторних олив — ГОСТ (для країн СНД), API, ACEA, AAI та ін.

За ГОСТ 17479.1-85, в залежності від якості та сфери застосування, моторні оливи поділяються на шість груп (табл. 4).

Позначення моторних олив складається із груп знаків:

- перша позначається літерою М (моторна);
- друга — цифрами, які характеризують клас кінематичної в'язкості (див. табл. 1);
- третя — однією або двома великим літерами (з індексами або без них), позначає групу олив за експлуатаційними властивостями (див. табл. 4).

Таблиця 4. Класифікація моторних олиव за призначенням і експлуатаційними властивостями (ГОСТ 17479.1-85)

Група	Рекомендована сфера застосування
А	Нефорсовані бензинові і дизельні двигуни.
Б ₁	Малофорсовані бензинові двигуни, які працюють в умовах, що сприяють утворенню високотемпературних відкладень і корозії підшипників.
Б ₂	Малофорсовані дизелі.
В ₁	Середньофорсовані бензинові двигуни, які працюють в умовах, що сприяють окисленню оливи і утворенню відкладень всіх видів.
В ₂	Середньофорсовані дизелі, які висувають підвищені вимоги до антикорозійних, протизношувальних властивостей оливи і сприяють попередженню утворення високотемпературних відкладень.
Г ₁	Високофорсовані бензинові двигуни, які працюють у важких експлуатаційних умовах, що сприяють окисленню оливи, утворенню відкладень всіх типів і корозії.
Г ₂	Високофорсовані дизелі без наддуву або з помірним наддувом, які працюють в експлуатаційних умовах, що сприяють утворенню високотемпературних відкладень.
Д ₁	Високофорсовані бензинові двигуни, які працюють в експлуатаційних умовах, більш важких, ніж оливи групи Г ₁ .
Д ₂	Високофорсовані дизелі з наддувом, які працюють у важких експлуатаційних умовах або коли паливо потребує використання оливи з високою нейтралізуючою здатністю, антикорозійними і протизношувальними властивостями, малою схильністю до утворення відкладень всіх видів.
Е ₁	Високофорсовані бензинові двигуни і дизелі, які працюють в експлуатаційних умовах, важчих, ніж оливи груп Д ₁ , Д ₂ .
Е ₂	Відрізняються підвищеною диспергувальною здатністю, кращими протизношувальними властивостями.

Індекс 1 означає, що олива призначена для бензинових двигунів, індекс 2 — для дизелів. *Універсальні моторні оливи* позначаються літерами без індексів або двома різними літерами з відповідними індексами (В₂Г₁).

Відповідно до стандарту, після основного позначення слід в дужках маленькими літерами вказувати додаткові індекси, які характеризують особливості моторної оливи. Наприклад, (з) — олива містить в'язкісну присадку; (к) — олива для двигунів автомобілів КамАЗ та ін.

Приклад позначення моторних оливи:

М-10-Г₁ — моторна олива (М), 10 — клас кінематичної в'язкості; Г₁ — для високофорсованих бензинових двигунів.

Українські виробники моторних оливи свою продукцію позначають не регламентованою жодним нормативним документом системою, яка включає літерне і цифрове позначення:

— літерне позначення — торгова марка підприємства-виробника;

— М — моторна олива;

— цифрове позначення класу в'язкості оливи — дві (для сезонних оливи) або чотири (для всесезонних оливи) цифри, які відповідають в'язкості оливи за SAE (для зимових і всесезонних оливи індекс W не вказується);

— цифрове позначення рівня експлуатаційних властивостей — одна цифра, яка вказує групу за ГОСТ 17479.1-85 (1,2,3,4,5 і 6 — відповідно групи: А, Б, В, Г, Д і Е);

— цифрове позначення сфери застосування оливи — одна цифра, яка вказує на індекс групи за ГОСТ 17479.1-85 (1 — олива для бензинових двигунів, 2 — для дизелів, 0 — універсальна).

Приклад позначення моторних оливи:

Ххххх М-15/4052, де Ххххх — фірмова назва продукту (АЗМОЛ, ЛЕОЛ, Галол та ін.); М — моторна

олива; 15/40 — клас в'язкості 15W-40 за SAE; 5 — експлуатаційна група Д за ГОСТ 17479.1-85; 2 — для дизельних двигунів.

Американська класифікація моторних оливи за експлуатаційними властивостями представлена специфікацією API (American Petroleum Institute — Американський інститут нафти). Визначальними показниками категорій оливи за API є:

— комплекс фізико-хімічних і експлуатаційних показників якості, які регламентуються стандартом;

— тип двигуна;

— рік випуску; призначення оливи;

— особливості режиму роботи двигуна та ін.

Перша класифікація моторних оливи була запроваджена ще в 1947 році. З того часу вона багато разів змінювалася і доповнювалася. В останній редакції встановлено три експлуатаційні категорії (три ряди) призначення і якості моторних оливи:

API S (Service) складається з категорій моторних оливи для бензинових двигунів, які розташовані в хроно-



Таблиця 5. Класифікація моторних олиव за API

Клас API	Сфера і умови застосування
Категорія Service (бензинові двигуни)	
SH	Оливи призначені для бензинових двигунів автомобілів випуску 1994 р. і раніше. Заміняють оливи попереднього класу SG.
SJ	Те ж, що і оливи класу SH, але із введенням додаткових вимог щодо витрати оливи, енергозберігаючих властивостей і здатності витримувати нагрівання, не утворюючи відкладень, що дає змогу ефективно експлуатувати двигуни автомобілів, випущених до 2001 р.
SL	Оливи призначені для бензинових двигунів автомобілів, випущених до 2004 р. Мають значно кращі протиокисні, протизношувальні, мийні і енергозберігаючі властивості.
SM	Чинний з 30 листопада 2004 р. Оливи забезпечують підвищений опір окисленню, підвищений захист від відкладень, кращий захист від зношування, мають кращі низькотемпературні властивості при більш тривалих термінах роботи оливи.
Категорія Commercial (дизельні двигуни)	
CF-4	Оливи призначені для чотиритактних дизелів вантажних автомобілів, які здійснюють перевезення автомагістралями. Мають кращі мийні властивості порівняно з оливами класу CE, можуть замінити їх на дизелях випуску до 1990 р.
CG-4	Оливи призначені для чотиритактних дизелів позадорожньої техніки і вантажних автомобілів, які виконують норми за токсичними викидами, введеними у США з 1994 р. Порівняно з оливами класу CF-4, мають кращі мийні, протизношувальні, антикорозійні властивості, меншу ступінь піноутворення і добре працюють з малосірчистим паливом (вміст сірки до 0,05%). Заміняють оливи CF-4 в раніше випущених двигунах. Основним недоліком, що обмежує застосування оливи цього класу, є відносно велика залежність її ресурсу від якості палива.
CH-4	Оливи призначені для чотирьохтактних дизелів позадорожньої техніки і вантажних автомобілів, які виконують норми за токсичними викидами, введеними у США з 1998 р. Порівняно з оливами класу CG-4, мають кращу здатність попереджувати збільшення в'язкості оливи навіть при великій кількості сажі. Забезпечують чистоту поршнів зі сталюю голівкою. На відміну від оливи класу CG-4, допускається застосування палива із вмістом сірки понад 0,5%, що є важливою перевагою в країнах, де використовується високосірчисте паливо. Заміняють оливи класів CG-4 і CF-4 в раніше випущених двигунах, мають більший термін роботи.
CI-4	Клас CI-4 був введений відповідно до вимог, які висуваються до оливи новими типами двигунів, обладнаних системою EGR*, в результаті чого рівень сажі не повинен перевищувати 5-9%. Оливи, які позначаються CI-4 Plus, порівняно з оливами класу CI-4, мають кращі диспергувальні властивості і механічну стабільність.
CJ-4	Оливи призначені для чотиритактних важконавантажених двигунів, які відповідають основним вимогам 2007 р. за нормами викидів оксидів азоту і твердих частинок. Оливи мають обмеження за показниками: зольність (до 1,0%), сірки (до 0,4%), фосфору (до 0,12%). Відповідають вимогам нижчих категорій API CI-4 Plus, CI-4, але порівняно з ними мають кращі експлуатаційні властивості.

*EGR (Exhaust Gas Recirculation) — система рециркуляції відпрацьованих газів

логічному порядку. Для кожної нової генерації присвоюється додаткова літера за алфавітом: API SA, API SB, API SC, API SD, API SE, API SF, API SG, API SH, API SJ, API SL і API SM (категорія SI — навмисно пропущена, щоб уникнути плутанини з Міжнародною системою мір). Категорії API SA, API SB, API SC, API SD, API SE, API SF, API SG на сьогодні визнано недійсними, як застарілі, в деяких країнах оливи цих категорій ще випускаються. Категорія API SH є «умовно діючою» і може використовуватися тільки як додаткова до категорій API C, наприклад API CG-4/SH;

API C (Commercial) складається з категорій якості і призначення оливи для дизельних двигунів, які розташовані в хронологічному порядку. Для кожної нової генерації присвоюється додаткова літера за алфавітом: API CA, API CB, API CC, API CD, API CD-II, API CE, API CF, API CF-2, API CF-4, API CG-4, API CH-4, API CI-4 і API

CJ-4. Категорії API CA, API CB, API CC, API CD, API CD-II на сьогодні визнано недійсними, як застарілі, однак в деяких країнах оливи цих категорій ще випускаються;

API EC — енергозберігаючі оливи (Energy Conserving). Новий ряд високоякісних оливи, застосування яких дає змогу зменшити витрату палива на бензинових двигунах. Категорії:

API SH/EC (застаріла) — економія палива не менше ніж 1,5% порівняно з еталонною оливою SAE 20W-30;

API SH/ECII (застаріла) — економія палива не менше ніж 2,7% порівняно з еталонною оливою SAE 20W-30;

API SJ/EC (діюча) — економія в залежності від в'язкості випробовуваної оливи. Зменшення в'язкості оливи може забезпечити економію палива на прогрітому двигуні 0,6-5,5%, а на холодному — 1,0-6,5%. При оптимальній комбінації можна досягти економії палива в межах 2,7-10,9%.

Таблиця 6. Орієнтовна відповідність груп за призначенням і експлуатаційними властивостями моторних оливо за ГОСТ і API

ГОСТ 17479.1-85	API
A	SB
Б	SC/CA
Б ₁	SC
Б ₁	CA
В	SD/CB
В ₁	SD
В ₂	CB
Г	SE/CC
Г ₁	SE
Г ₂	CC
Д ₁	SF
Д ₂	CD
Е ₁	SG
Е ₂	CF-4
Ці класи API не мають аналогів у вітчизняній класифікації	SH, SJ, SL, SM CG-4, CH-4, CI-4

Енергозберігаючі моторні оливи дійсно забезпечують менші механічні втрати у двигуні, але в основному за рахунок меншої в'язкості при високих температурах. Їх можна застосовувати лише у тих двигунах, де це передбачено заводом-виробником, адже при високих температурах та значному навантаженні у деяких двигунах їх в'язкість може бути недостатньою для надійного зма-



щування поверхонь тертя, що спричинить підвищений знос двигуна.

Універсальні моторні оливи позначаються двома символами відповідних категорій: перший символ є основним, а другий вказує на можливість застосування цієї оливи для двигуна іншого типу.

Наприклад, API CG-4/SH — олива, призначена для застосування в дизельних двигунах, але її можна застосувати і в бензинових двигунах, для яких призначені категорії API SH і нижче (SG, SF, SE і т.д.).

Рекомендовані сфери застосування і найбільш поширені класи класифікації API наведено в табл. 5.

ГОСТ 17479.1-85 в додатках дає орієнтовну відповідність груп за ГОСТ і класів за API моторних оливо табл. 6. Слід звернути увагу, що це тільки орієнтовна відповідність.

У наступному номері ми розповімо про європейську класифікацію моторних оливо ACEA та російську ААІ.



NESTE OIL ИЗМЕНЯЕТ УПАКОВКУ МАСЕЛ 20 Л

Компания Neste Oil объявила об изменении упаковки масел (канистры емкостью 20 л). Модернизированная упаковка создана для удобства потребителей.

Новая канистра разработана специально для смазочных материалов и имеет форму «чемоданчика».

Ее преимущества:

- во-первых, из такой упаковки масло легче выливается благодаря специальному воздушному отверстию и расширенному горлышку;
- во-вторых, горлышко канистры запечатано фольгой, что позволяет предотвратить выливание масла во время транспортировки и хранения.

Сбоку на канистре предусмотрена прозрачная шкала, которая помогает контролировать расход масла.

На всех канистрах нанесен логотип Neste Oil. Это гарантирует потребителям, что масло является оригинальной продукцией.

Компания «Neste Oil» (Финляндия) — крупнейший производитель топлива в северной Европе и один из ведущих производителей высокотехнологичных базовых масел, являющихся основой современных высококачественных смазочных материалов.

Единственный официальный импортер масел Neste Oil в Украине — компания «Агро-Союз».

Телефон: (056) 370-04-51, 370-04-55, 370-04-35