

Паливо – речовина, яку спеціально спалюють для одержання тепла.

Класифікація палива за такими основними ознаками:

- **Агрегатним станом:** тверді, рідкі, газоподібні;
- **Походженням:** нафтові і ненафтові або альтернативні (спити, водень і майже всі види штучного вуглеводневого палива);
- **Способом одержання:** природні, які використовуються в тому вигляді в якому вони існують в природі; штучні – після видобутку їх переробляють;
- **Тепловою цінністю (теплотою згорання):** висококалорійні, середньо калорійні, низькокалорійні.

Властивості (вимоги до палив):

- порівняно легко займатися;
- при згоранні виділяти більше теплоти;
- бути поширеними в природі;
- доступними при розробці;
- дешевими при виробництві;
- не змінювати свої властивості при транспортуванні і зберіганні;
- бути не токсичними і при згоранні не виділяти шкідливі та отруйні речовини.

Склад палива – 2 основні частини:

- **Горюча** – вуглець C, водень H, сірка S, азот N;
- **Негорюча** – мінеральні домішки (при згоранні утворюють золу) A і волога W

РІДКЕ ПАЛИВО ДЛЯ ДВИГУНІВ З ПРИМУСОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ

Бензин – це складна суміш летких ароматичних, нафтових і парафінових вуглеводнів та їх похідних з числом атомів вуглецю від 5 до 10, середньою молекулярною масою біля 100, легкозаймиста, без кольору або жовтувата (коли без спеціальних добавок) рідина, що википає при температурі в межах 30...215°C.

Основні вимоги:

- мати хороші сумішоутворюючі властивості при роботі двигуна в різних експлуатаційних умовах;
- мати високу детонаційну стійкість, яка забезпечує нормальне згорання палива на різних режимах роботи двигуна.

В'язкість – це властивість рідини чинити опір взаємному переміщенню її шарів під дією зовнішніх сил. *Зовнішньою ознакою в'язкості є* ступінь рухомості рідини: чим менша в'язкість тим рідина рухоміша і навпаки.

В'язкість залежить, головним чином, від хімічного складу і температури нафтопродуктів. В'язкість визначають приладами віскозиметрами.

Види в'язкості:

- *динамічна* – коефіцієнт внутрішнього тертя;
- *кінематична* – питомий коефіцієнт внутрішнього тертя, тобто відношення динамічної в'язкості до густини при тій же температурі;
- *умовна* – величина, яка показує у скільки разів в'язкість нафтопродукту при температурі вимірювання більша або менша за в'язкість дистильованої води при температурі 20°C.

ПАЛИВО ДЛЯ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

Дизельне паливо –це складна суміш парфінових, нафтових, ароматичних вуглеводнів і їх похідних з числом атомів вуглецю 10...20, середньої молекулярної маси 200...250 які википають у межах 170...380°C. Прозора, більш в'язка, ніж бензин, масляниста рідина від жовтуватого до світло-коричневого кольору густиною 780...860 кг/м³.

Вимоги:

- Добре прокачуватися, забезпечуючи безперебійну роботу паливної апаратури (тобто мати оптимальну в'язкість, певні низькотемпературні властивості, не містити води і механічних домішок).;
- Забезпечувати добре розпилювання, сумішоутворення і випаровування, а також швидке самозаймання, повне згорання та м'яку роботу без димлення, що залежить від його хімічного складу, який оцінюється **цетановим числом** (показник займистості дизельного палива);
- Не викликати підвищеного нагаро- й шлакоутворення на клапанах, поршневих кільцях, поршнях, закоксування розпилювача й зависання його голки (схильність до нагароутворення залежить від його хімічного складу, в'язкості, а також вмісту механічних домішок);
- Не спричинювати корозії резервуарів, баків та інших деталей двигуна (корозійність палива залежить від вмісту в ньому кислот, сірчистих сполук і води);
- Бути стабільними під час транспортування і зберігання.

Властивості дизельного палива:

В'язкість – один з найважливіших показників якості дизельного палива. Від неї залежить однорідність складу робочої суміші, розпилюваність і випарність палива в циліндрі, надійність та довговічність паливної апаратури.

Паливо *малої в'язкості* добре розпилюється, випаровується і згоряє, проте в цьому разі підвищується спрацювання плунжерних пар паливного насоса, що призводить до просочування палива через збільшені зазори.

Паливо *високої в'язкості* погано розпилюється, погіршується процес згорання, знижується економічність двигуна та підвищується димність вихлопу.

Низькотемпературні властивості – характеризують рухливість палива за мінусових температур. У дизпаливі містяться парафінові вуглеводні, які за високої температури перебувають в розчиненому стані, а при її зниженні – викристалізуються.

Температура помутніння – така, за якої змінюється фазовий стан палива, тобто поряд з рідкою фазою з'являється тверда. Паливо мутніє через виділення мікроскопічних кристалів льоду (якщо в паливі є вода) і твердих вуглеводнів (церезину). Ця температура повинна бути на 3...5°C нижчою ніж температура використання палива.

Температура застигання – температура за якої паливо втрачає рухливість. Застигання настає при зниженні температури на 5...15°C нижче після його

помутніння. Температура навколишнього середовища при використанні палива повинна бути вищою на 10...15°C від температури застигання.

Гранична температура фільтрованості палива – це температура, при якій паливо після охолодження в певних умовах здатне ще проходити через фільтр з встановленою швидкістю. Дослідження показують, що гранична температура фільтрованості нижча за температуру помутніння, але вища за температуру застигання.

ЦЕТАНОВЕ ЧИСЛО – показник, який характеризує самозаймистість дизпалива. Порівнюють з займистістю суміші двох вуглеводнів: *цетану* – період затримки самозаймання якого малий і цетанове число (ЦЧ) якого приймають за **100** та *альфаметилнафталіну* – період затримки самозаймання якого великий при метановому числі **0**.

Цетанове число дорівнює процентному вмісту (за об'ємом) метану в такій суміші з альфаметилнафталіном, що рівноцінна даному паливу за самозаймистістю при випробуванні в стандартних умовах.

Оптимальна значення метанового числа 40...50

Цетанове число може бути підвищене двома способами:

- перший *регулюванням вуглеводневого складу* - оснований на тому, що різні групи вуглеводнів мають різну самозаймистість. Вуглеводні за ознакою зниження ЦЧ розташовуються в такому порядку: нормальні парафіни – ізопарафіни – нафтени – ароматичні. Таким чином ЦЧ палива можна суттєво підвищити збільшуючи концентрацію нормальних парафінів і знижуючи вміст ароматиків (у зимових паливах їх вміст не допустимий, так як температура застигання в порівнянні з іншими групами вуглеводнів вища);
- другий спосіб – підвищення ЦЧ за допомогою *введення присадок* механізм дії яких оснований на їх здатності порівняно легко виділяти зі складу кисень. Як сильні окислювачі вони прискорюють початкові передполумєнові реакції, сприяють розгалуженню окислювальних ланцюгів і утворенню нових активних центрів реакції. Найбільш поширені присадки *Ізонрил* та *циклогексилнітрати*. Їх вводять у невеликих кількостях так як вони знижують температуру спалаху і підвищують коксівність палива.

ГАЗОПОДІБНЕ ПАЛИВО

В даний час, газоподібне паливо – зручний і ефективний енергоносіє для всіх галузей народного господарства. Використання його для ДВЗ має ряд переваг:

- знижується токсичність відпрацьованих газів, що сучасній концентрації автомобілів суттєво оздоровиться повітряний баланс, особливо у великих містах;
- збільшується в середньому на 35-40% моторесурс двигуна і в 2-3 рази терміни моторної оливи, оскільки газоповітряна суміш не змиває плівки мастильного матеріалу з дзеркала циліндра і не розріджує оливи в картері двигуна;
- висока детонаційна стійкість газоподібного палива дозволяє підвищити ступінь стиску двигуна, а відповідно його потужність (до 15%) і паливну економічність (до 15%);
- поліпшується розподіл горючої суміші між циліндрами

Додаткові витрати:

- ціна автомобіля зростає на 21...27% із-за наявності додаткової газової апаратури;
- металомісткість газобалонних автомобілів зростає на 65...160 кг, а при використанні стиснутого газу – на 400...950 кг, в залежності від числа і маси балонів високого тиску, що призводить до зниження вантажопідйомності на 14-18%.
- складна система живлення;
- підвищуються витрати щодо пожежо – і вибухонебезпечності;
- потужність газових двигунів на 10...20% порівняно з карбюраторними, оскільки в суміші з повітрям газ займає більший об'єм, ніж бензин;
- заправляти газові установки можна лише на газонаповнювальних станціях, коли двигун не працює;
- експлуатація газобалонних автомобілів з несправним газовим обладнанням і витіканням газу забороняється;
- до водіння і обслуговування газобалонних автомобілів допускаються особи, які мають відповідну підготовку і склали іспити з технічного та техніки безпеки.

Метан - стискують до тиску в середньому до 20 МПа і зберігають в товстостінних балонах.

Етан, пропан, бутан переходить у рідкий стан при стисканні до 1,6 МПа, їх також зберігають у балонах.

МАСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

1. Загальні поняття про тертя

Під час роботи різних машин і механізмів використовують різного типу мастильні матеріали, основне призначення, яких зменшити витрати енергії на подолання зовнішнього тертя та зменшити зношування деталей.

Зовнішнє тертя – це опір відносному переміщенню, який виникає між двома тілами в зонах контакту поверхонь по т дотичній до них.

Залежно від характеру відносного переміщення розрізняють тертя *спокою і руху*. Тертя руху поділяється на тертя *кочення і ковзання*.

Тертя ковзання – це тертя руху двох тіл, коли швидкості в точці контакту різні за величиною і напрямком, або за величиною чи напрямком (тертя між вкладишами підшипника і шийками; між поршневими кільцями і гільзою).

Тертя кочення – це тертя руху двох тіл, при якому їх швидкості в точках контакту однакові за величиною і напрямком (тертя в кульках і роликах підшипників).

За наявністю і розподілом мастильних матеріалів на поверхнях розрізняють такі види тертя:

- без мастильного матеріалу (сухе);
- з мастильним матеріалом

Тертя без мастильного матеріалу відбувається тоді, коли між поверхнями т тертя відсутній мастильний матеріал (великі втрати потужності, виділення теплоти, інтенсивне зношування).

$$F = f P$$

де f – коефіцієнт тертя який залежить від матеріалу і якості обробки поверхні, 0,1...0,9;

P – навантаження, перпендикулярне до поверхні тертя.

Тертя з мастильним матеріалом – це тертя двох тіл при наявності на поверхнях тертя введеного мастильного матеріалу (менші втрати потужності. Підвищується довговічність і надійність роботи деталей)

$$F = n V S \backslash h$$

де n – динамічна в'язкість;

V – швидкість відносного переміщення поверхонь, м/с

S – площа поверхні тертя, м²;

h – товщина шару мастильного матеріалу, м.

На практиці не вдаючись до розрахунків, можна користуватися такими основними положеннями гідродинамічної теорії змащування:

- при рідинному змащуванні втрати на тертя зростають із збільшенням в'язкості оливи, швидкості ковзання деталей, що труться та площі їх контакту;
- надійність рідинного змащування зростає із збільшенням швидкості руху деталей, а також в'язкості оливи і зменшенням навантаженням на деталі;
- для змащування деталей, що швидко рухаються, можна застосовувати оливу, яка має меншу в'язкість і навпаки;
- чим вище навантаження на деталі, що труться, тим більшої в'язкості повинна бути олива.

2. Класифікація мастильних матеріалів.

За походженням або сировиною виготовлення:

- **мінеральні (нафтові)** – одержуються із нафти, це основна група мастильних матеріалів (90%);
- **органічні (рослинного або тваринного походження)** – наприклад олії – рицинова, гірчична – мають хороші мастильні властивості, але низьку термічну стійкість. Використовуються в суміші з мінеральними;
- **синтетичні** – одержують в результаті цілеспрямованого синтезу органічних сполук. Вони кращі за мінеральні, але внаслідок високої вартості виробництва їх застосовують тільки в окремих складних вузлах;
- **напівсинтетичні** – одержують шляхом змішування мінеральних і синтетичних компонентів, тому вони поєднують в собі переваги синтетичних та помірну їх вартість.

За зовнішнім виглядом (агрегатним станом):

- рідкі – це оливи;
- пластичні – це мастила;
- тверді – не змінюють стану під дією температур і тиску;
- газоподібні.

За призначенням :

- моторні;
- трансмісійні;
- індустриальні.

За температурою застосування:

- низькотемпературні - до 60°C;
- середньо температурні - 150...200°C;
- високотемпературні – до 300°C

3. Вимоги до мастильних матеріалів:

- знижувати тертя;
- зменшувати зношуваність і запобігати заїданню;
- ущільнювати спряження деталей;
- відводити тепло і продукти зношування від деталей, що труться;
- захищати від корозії та забруднення поверхні, що труться.

ГІДРАВЛІЧНІ ТА ІНДУСТРІАЛЬНІ ОЛИВИ

1. Загальні відомості і властивості

Гідравлічні оливи виконують функцію робочого тіла, оскільки практично не стискаються, захищають поверхні від зношування, корозії і ін.

Умови роботи:

- високі тиски;
- високі швидкості ковзання;
- порівняно не високі робочі температури

Повинні мати такі властивості:

- низьку температуру застигання;
- невисоку в'язкість, що забезпечувати необхідну швидкість роботи пристрою
- добре змащувати і не руйнувати деталі ущільнення.

2. Гальмівні рідини

Гальмівні рідини застосовуються в гідравлічних гальмівних системах транспортних засобів.

Від їх якості залежить не лише довговічність і надійність гідроприводу гальм, а й безпека експлуатації машин.

Вимоги до гальмівних рідин:

- прокачуватися з високою швидкістю (в екстрених випадках це долі секунди);
- мати високу температуру кипіння (230°C «сухої» та 155°C «звложеної» 3,5% вода);
- характеризуватися високими антикорозійними властивостями по відношенню чорних і кольорових металів;
- бути інертними по відношенню гумових та інших ущільнювальних матеріалів.

Види: - БСК; - Нева; - ГТЖ-22М; - Томь; - Роса

3.Індустріальні оливи

Індустріальні оливи призначені для змащування промислового обладнання та роботи в його гідравлічних системах. В сільськогосподарській техніці вони використовуються як заміники гідравлічних.

Позначення індустріальних олив складається з 4-х груп знаків:

- 1- літера И (Індустріальне);
 - 2- великі літери призначення оливи;
 - 3- великі літери, група за експлуатаційними властивостями (рекомендована сфера застосування);
 - 4- цифрами, клас кінематичної в'язкості.
- И-Л-А-7; И-Л-А-22; И-Г-А-32; И-Г-С-32; И-Г-Д-32

МАСТИЛА

1. ПРИЗНАЧЕННЯ МАСТИЛ

Загальне призначення мастил досить широке. Вони застосовуються для змащення механізмів і вузлів тертя, де з тих або інших причин неможливо використовувати рідкі оливи:

- для консервації машин і робочих поверхонь;
- герметизації рухомих з'єднань.

Структура мастила – це трикомпонентні колоїдні системи, які містять:

- дисперсійне середовище (рідку основу – мінеральна олива) – 70...90%;
- дисперсійну фазу (згущувач) – 10...25%;
- добавки (присадки, наповнювачі, стабілізатори) – 1...15%

Класифікують мастильні матеріали за видом згущувача:

- мастила згущені мильними згущувачами;
- мастила згущені немильними згущувачами;

2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ МАСТИЛ

Ці властивості визначаються показниками, які прямо або побічно відображають їх поведінку у вузлі тертя, під час заправки або зберігання:

- в'язкісно-температурні властивості мастил визначають їх прогонність при низьких температурах, легкість пуску механізмів, а також опір обертанню при встановлених режимах роботи вузлів і механізмів.

В'язкість мастила при певній швидкості переміщення і температурі називається ефективна в'язкість мастила.

- міцнісні властивості мастил визначають характер деформації структурного каркасу утвореного частинками згущувача;

- механічна стабільність мастил – стійкість до механічної дії в тих чи інших експлуатаційних або схожих на них умовах;

- колоїдна стабільність характеризує здатність мастила утворювати рідку основу (оливі) і не розшаровуватися, створювати опір виділенню рідини при зберіганні та експлуатації;

- випарність – показник від якого залежать терміни їх зберігання і поведінки в експлуатації;

- хімічна стабільність характеризується стійкістю мастил проти окислення;

- термічна стабільність характеризує стійкість мастил до температурної дії;

- мікробіологічна і радіаційна стабільність характеризує зміну властивостей мастил під дією мікроорганізмів (бактерії, грибки) і випромінювання енергії (альфа промені і бета-частинки);

- водостійкість характеризує стійкість мастила до реакцій при контакті з водою;

- мастильні властивості характеризує їх здатність попереджувати заїдання і задирки поверхонь;

- температура крапання – критерій переходу мастила в рідкий стан при нагріванні (температура при якій відбувається падіння першої краплини).

ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ

1.ХОЛОДИЛЬНІ РІДИНИ

Основні вимоги до холодильних рідин:

- мати високу теплоємність, теплопровідність і відповідну в'язкість;
- бути дешевою і недефіцитною;
- мати високу температуру кипіння і займання, а також низьку температуру замерзання;
- не утворювати відкладень на деталях системи охолодження і не забруднювати їх;
- не викликати корозії металевих деталей, не руйнувати гумові і пластмасові деталі, мати високу фізичну і хімічну стабільність;
- не бути токсичною та вибухо-пожежонебезпечною

Вода як холодильна рідина

Переваги:

- висока теплоємність;
- пожежобезпечна;
- не токсична.

Недоліки:

- висока температура замерзання;
- збільшує свій об'єм на 10%, тиск 200...300МПа;
- недостатньо висока температура кипіння призводить до закипання води в системі охолодження, інтенсивного випаровування і внаслідок парових «пробок» порушення її циркуляції;
- здатність утворювати накип на стінках деталей системи охолодження.

ТЕХНІЧНІ РІДИНИ

ПУСКОВІ РІДИНИ

Пускові рідини призначені для полегшення пуску двигунів при низьких температурах навколишнього середовища ($-20\ldots-25^{\circ}\text{C}$) і нижче.

Вимоги:

- добре випаровуватися при низькій температурі;
- швидко займатися (від іскри) або самозайматися (від тиску);
- мати високі антикорозійні і протизношувальні властивості;
- бути стабільними при тривалому зберіганні.

Склад: - етиловий ефір;

- суміш вуглеводнів з невисокою температурою кипіння (петролейний ефір, газовий бензин);
- ізопропілнітрат;
- олива з протизношувальними і протизадирними присадками.

Етиловий ефір – обов’язковий компонент більшості пускових рідин. Він має низьку температуру самозаймання, високий тиск насиченої пари і широкі межі самозаймання. Його недолік – різко підвищується тиск в циліндрі двигуна, що призводить до швидкого зношування циліндро-поршневої групи. Для усунення недоліку вміст етилового ефіру в пускових рідинах для дизельних двигунів обмежують до 60...75%.

Ізопропілнітрат – займається дещо пізніше за етиловий ефір, але раніше за основне паливо.

Суміш вуглеводнів з невисокою температурою кипіння, повністю випаровуючись в циліндрі, займаються дещо пізніше ізопропілнітрат, але також раніше за основне паливо В рідинах його біля 15% (для дизелів) і більше (для бензинових).

Зменшення зношуваності деталей КШМ в перший період пуску двигуна досягається введенням до складу пускових рідин оливи, яка містить протизношувальні і протизадирні присадки (для дизелів оливи повинно бути не менше 10%, а для карбюраторних – не більше 2%)

Пускові рідини:

Холод Д-40 (для дизелів)

Арктика (для карбюраторних)

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПММ

1. ОРГАНІЗАЦІ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ

Якість ПММ – це сукупність властивостей, які характеризують їх придатність для застосування.

Розрізняють: - фізико-хімічні властивості;
- експлуатаційні властивості.

Фізико-хімічні - характеризують їх стан і склад.

Експлуатаційні - визначають характер роботи двигунів, машин і їх агрегатів, а також при транспортуванні і зберіганні.

Лабораторні випробування нафтопродуктів, в залежності від їх призначення, поділяються на:

- приймально-здавальні;
- контрольні;
- повні;
- арбітражні

Приймально-здавальний аналіз – проводиться з метою встановлення відповідності марки нафтопродукту, що надійшов і вказаний у супровідних документах.

Контрольний аналіз – проводять з метою встановлення чи не змішаний досліджуваний нафтопродукт з іншими марками такого ж палива при зливанні або перекачуванні.

2. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Для швидкої оцінки придатності нафтопродукту до застосування можуть бути використані прості методи контролю. Якість нафтопродукту можна оцінювати візуально за кольором, прозорістю, в'язкістю, наявністю забруднень і води шляхом порівняння їх з еталонними зразками, які доцільно мати на всіх пунктах заправки.

Колір і прозорість. Бензини і гаси – прозорі рідини, а мутність вказує на їх обводнення або забруднення. Поява забарвлення від жовтого до світло-коричневого свідчить про наявність у них смолистих речовин або змішані з нафтопродуктами інших марок. Дизельне паливо має колір від світло-жовтого до світло-коричневого.

Визначення наявності води і механічних домішок. Кілька кристалів марганцевокислого калію, який не розчиняється в нафтопродуктах, але легко розчиняються у воді, кладуть у білу тканину і опускають на дно ємкості та витримують 3...4хв. Забарвлення тканини вказує на присутність води. Висоту її шару визначають за допомогою водо чутливої пасти або паперу.

Механічні домішки і вода не розчиняються у паливі, тому їх можна виявити споглядаючи зразок в посудині з безколірного скла.

АНАЛІЗ ВИТРАТ ПМ і ЕМ

1. Основні напрямки збалансованого розвитку і удосконалення виробництва та споживання ПММ:

- Збільшення ресурсів рідких нафтових палив і олив за рахунок поглибленої переробки нафти та їх уніфікація;
- Використання альтернативних палив і олив;
- Раціональне та економне використання ПММ.

2. Класифікація витрат

Витрати ПММ поділяються на *експлуатаційні* і *аварійні*.

Експлуатаційні – розливання, підтікання з резервуарів, використання нафтопродуктів не за призначенням, незадовільний стан автотракторного парку і організації машино використання.

Аварійні – пошкодження резервуарів, пожежа, стихійні лиха коли зникає велика кількість нафтопродуктів.

3. Основні шляхи скорочення витрат ПММ в процесі роботи машин

Основні шляхи скорочення витрат ПММ в с-г (%):

- мінімальний обробіток ґрунту – 30...50;
- використання комбінованих машин – 20...40;
- прямий посів – 60...80;
- оптимізація посівних площ – до 20;
- оптимізація складу МТП, використання енергонасичених тракторів – 20...25;
- зниження питомої втрати палива двигунами – 10...15;
- автоматизація режимів роботи трактора – 12...15;
- покращення ТО МТП і забезпечення запчастинами – 8...10;
- облік, обґрунтований розподіл і нормативне використання ПММ – 5...10

Для економії ПММ потрібно:

- постійно контролювати стабільність техніко-економічних показників двигунів за допомогою технічного діагностування;
- підтримувати тепловий режим двигунів і використовувати нафтопродукти у відповідності порою року;
- своєчасно і в повному обсязі технічне обслуговування машин.

Економія ПММ при експлуатації автомобіля:

- технічний стан автомобіля – системи живлення і запалювання, КШМ і ГРМ, трансмісія і ходова частина;
- майстерність і кваліфікація водія

4. Основні заходи спрямовані на скорочення і усунення витрат з резервуарів:

- зменшення вільного від палива простору (2...5% від повного резервуара);
- скорочення втрат від «дыхання» за рахунок заглиблення резервуара;
- утримання запірної арматури (кранів, дихальних клапанів) в технічно справному стані і своєчасне їх ТО;
- покриття резервуарів фарбами світлих тонів (при цьому втрати бензину при зберіганні за рік зменшуються в 2...3 рази)

5. Організаційні та технічні заходи з економії і раціонального використання ПММ

Основна мета цих заходів – досягнення планової економії і раціонального використання палив та мастильних матеріалів.

Основні напрямки:

- удосконалення технології виконання механізованих робіт;
- покращення використання і оптимізація структури МТП і виробничого обладнання;
- покращення організації використання ПММ у виробництві;
- удосконалення обліку і нормування витрат;
- удосконалення організації нафтогосподарства (доставка, ТО, ремонт обладнання).

Міністерство аграрної політики та продовольства України
Новоушицький технікум
Подільського державного аграрно-технічного університету

ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНІ та інші ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ

Конспект лекцій

Викладач Дюг Олександр Євгенович

Нова Ушиця