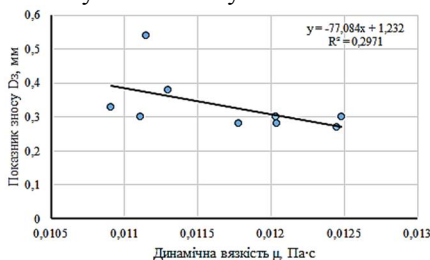


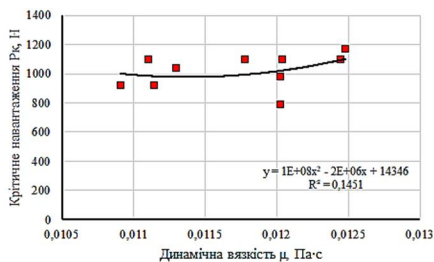
## АНАЛІЗ СПІВВІДНОШЕНЬ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ МОТОРНИХ ОЛИВ КЛАСІВ В'ЯЗКОСТІ 5W40, 10W40

Не викликає сумнівів те, що вихідний якісний стан моторних олив впливає на прояв експлуатаційної надійності двигунів автомобілів. При цьому вибір моторної оливи для двигуна конкретного автомобіля регламентовано відповідним класом в'язкості – SAE, рівнем якості по API (ACEA), а також допусками (наприклад для двигунів автомобілів Opel, GM – Dexos 1, Dexos 2, Dexos 1 Gen 2, OVO401547). При цьому кожен бренд моторної оливи за технічним паспортом має відповідні значення експлуатаційних показників: кінематична в'язкість; густина; лужне число; температура спалаху тощо. Однак виникає питання – який розкид значень основних експлуатаційних показників у межах одного класу та якості, та підпорядковуються вони закону зміни від в'язкості? В'язкість обрана за аргумент, оскільки від неї визначається можливий режим мащення у трибоз'єднаннях.

Для відповіді на поставлене запитання використано результати тестування моторних олив класу в'язкості 5W40, API SN: Castrol EDGE, Liqui Moly Top Tec 4100, Nanoprotec, Aral, ZIC SK X9, Shell Helix HX7, Kroon-Oil Emperol, Xado Atomic, Elf Evolution 900, Mobil Super 3000 X1 [1], в'язкості 10W40, API SL і SM: Mobil Super, Castrol Magnatec, Shell Helix, ZIC A+, ЛУКОЙЛ Люкс, ТНК магнум супер, Sibi Motor, Groom-ex Ultra [2]. Обробка даних проводилась з використанням програми Microsoft Excel Worksheet. Для об'єктивності оцінки розподілу даних проведено розрахування динамічної в'язкості, та запропонованого запасу надійності  $Z_n$ . Останній визначався як відношення лужного числа до кислотного числа. Результати наведено на рисунках 1,2. Аналіз отриманих даних вказують на наступне.



а



б

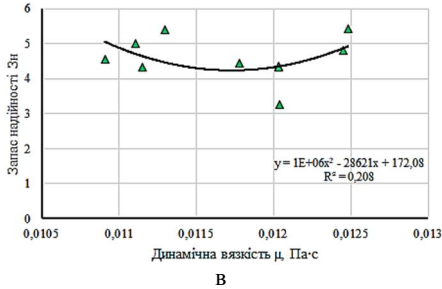
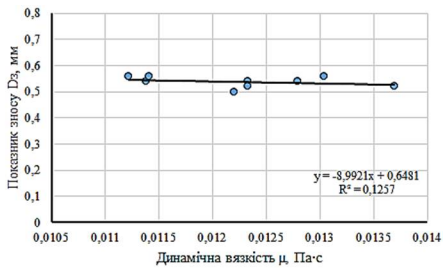


Рисунок 1 – Апроксимація змін показника зносу (а), критичного навантаження (б), запасу надійності(в) від динамічної в'язкості для олив класу 5W40

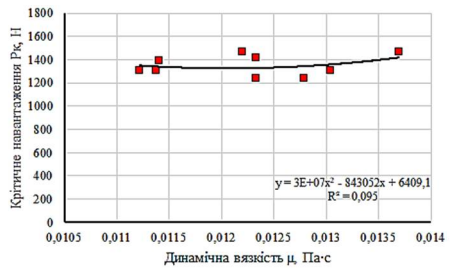
По-перше, розподіл статистичних даних не підпорядковується математичної апроксимації, оскільки її достовірність  $R^2 < 0,5$ . Але тенденції змін можливо графічно прослідкувати.

По-друге, діапазони зміни кінематичної в'язкості моторних олив складають:

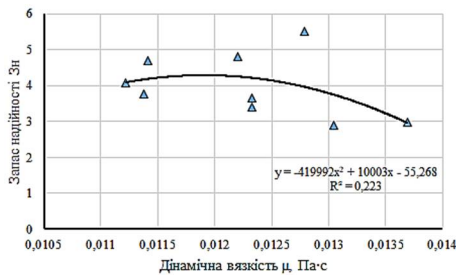
- у класі 5W40  $\gamma_{100} = 13,8 \pm 0,68 \text{ мм}^2 \cdot \text{с}^{-1}$ , тобто розкид складає 4,9%;
- у класі 10W40  $\gamma_{100} = 14,2 \pm 0,97 \text{ мм}^2 \cdot \text{с}^{-1}$ , тобто розкид складає 6,8%.



а



б



В

Рисунок 1 – Апроксимація змін показника зносу (а), критичного навантаження (б), запасу надійності(в) від динамічної в'язкості для олив класу 10W40

Як видно середні статистичні кінематичні в'язкості у класах розрізняються у межах 3%, але з урахуванням полів розсіюванні вони однакові. Виходячи з наведеного суттєвого впливу на зміну режиму мащення у трибоз'єднаннях, наприклад колінчастого валу двигуна, оливи цих класів не будуть здійснюватиме.

По-третє, в межах класу 5W40 розкид значень показника зносу  $Dz$  більший ніж в класі 10W40. При цьому середнє значення для класу 5W40 не визначається, є тенденція на його спад. Для класу 10W40 характерно постійне значення зносу у  $0,53 \pm 0,02$  мм, яке у 1,7-2 разів більше. За критичним навантаженням  $P_k$  розкид значень у класі 5W40 в 5,3 разів перевищує розкид значень у класі 10W40. При цьому слабо проявляється тенденція на збільшення навантаження із підвищенням в'язкості. Але жва критичного навантаження для класу 5W40 в 1,2 рази більше і складає  $1020H \pm 116H$  проти  $864H \pm 15H$  для класу 10W40. Відносно запасу надійності  $Z_n$  тенденції для класів неоднозначні. У класі 5w40 має місце максимальні значення при граничних значеннях в'язкості. Для класу 10W40 максимальнє значення проявляється при середньому значенні в'язкості.

Таким чином, проведений аналіз розподілення значень розглянутих експлуатаційних показників вказує на досить незначні їх відхилення від середніх значень, що обумовлено насамперед пакетом присадок, який використовує тій, чи інший виробник. При цьому співвідношення відхилень в'язкості для класу 5W40 зі зносом та критичним навантаженням складає 4,9% проти 9% та 11,4%, а для класу в'язкості 10W40 відповідно 6,8% проти 3,8% та 2%. Тобто віддати перевагу слід синтетичної оливі, але це судження суб'єктивно.

Виходячи з наведеного витикає, що при обранні бренда моторної оливи у межах класів та допусків слід звертати увагу на запас надійності, тобто на значення та співвідношення лужного та кислотного чисел. Чим більше співвідношення, тим запас функціональних можливостей моторних олив більший.

### Перелік посилань

1. Тест-експертиза 10 моторных масел.  
<https://www.avtomir.ua/details/periphery/test-ekspertiza-10-motornyh-masel-kakoe-luchshe/>
2. Сравнительный тест полусинтетических масел 10W-40 классификаций API SL и SM. <https://www.oil-club.ru/forum/topic/6810-sravnitelnyy-test-polusinteticheskikh-masel-10w-40-klassifikaciy-api-sl-i-sm/>