

УДК 631.171.075.3

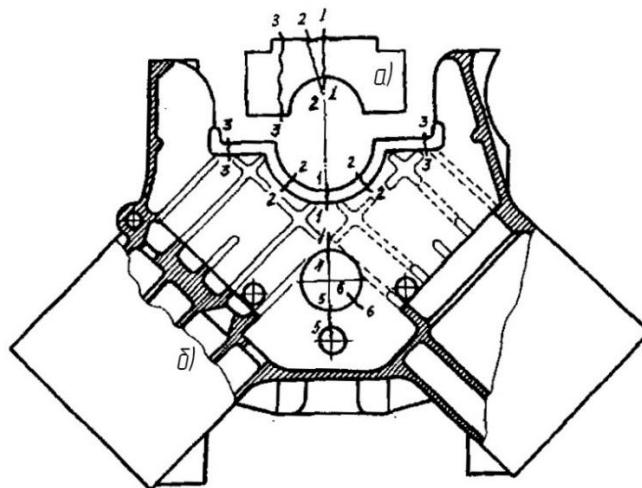
## ДОСЛІДЖЕННЯ РУЙНУВАНЬ В КОРІННИХ ОПОРАХ ДВИГУНІВ

Алдошин А.С., магістр,

Журавель Д. П., д.т.н.,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

У корінних опорах двигунів руйнуються як кришки корінних підшипників, так і поперечні перегородки блоків циліндрів. Встановлено, що руйнування кришок корінних підшипників носять втомний характер. Розкрито і деякі закономірності в характері їх руйнувань. Пошкодження в кришках, що викликаються повторними навантаженнями, виникають в їх зовнішніх поверхневих шарах і потім розвиваються вглиб по радіальних перетинах (рис. 1), в яких зазвичай концентруються напруги [1].



а) кришок корінних підшипників V-подібних двигунів;  
б) поперечних перегородок V-подібних двигунів.

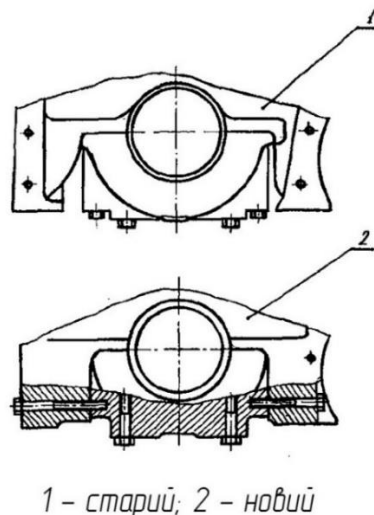
### Рис. 1. Характерні місця руйнування корінних опор

У міру розвитку тріщин від втоми поперечний переріз кришки послаблюється все сильніше і, нарешті, коли опір решти виявляється недостатнім, настає остаточне руйнування. Тріщини поширюються з відносно невеликою швидкістю в початковий період їх розвитку. Коли площа ураженого перетину досягає близько 8% від загальної площі поперечного перерізу кришки, швидкість поширення тріщини збільшується. Потім при досягненні площі перетину тріщини приблизно 40% зростання її сповільнюється, проте залишається

небезпека того, що в будь-який момент може статися остаточне руйнування кришки.

Зазвичай тріщини або руйнування утворюються в одній кришці. Проведений статистичний підхід до визначення навантаженості кришок показав, що найбільш часто у двигунів з п'ятиопорними колінчатими валами руйнується середня [2].

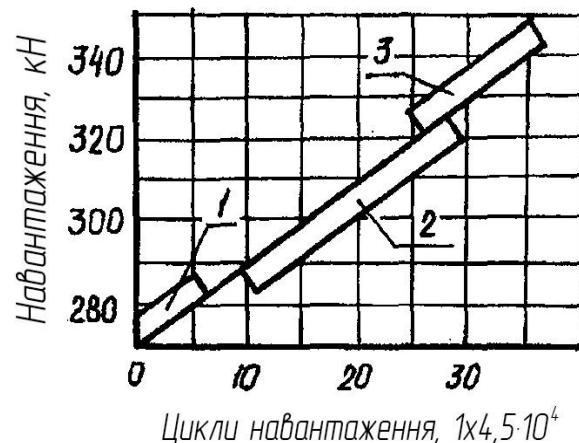
Діючі на блоки циліндрів сили носять випадковий характер, методи ж розрахунку найбільш характерного для блоків виду ушкодження втомного руйнування слабо відпрацьовані. Тому доведення шляхом посилення слабких місць є одним з основних способів відпрацювання конструкцій блоків. З цією метою Ярославський моторний завод спочатку посилив передню стінку блоків (з № 5246), потім збільшив висоту кришок корінних підшипників ЯМЗ-238 (з № 9400). З двигуна № 332845 змінена конструкція кріплення кришок корінних підшипників. Замість чотирьох болтів М18 залишені два болта М20 і введені знову два горизонтальних силових стяжних болта (рис.2). Стяжні болти підвищили жорсткість корінних опор майже в 2 рази. Деформація кришок корінних підшипників знизилася в 2 рази, в той час як деформація поперечних перегородок блоку змінилася менш значно. Установка стяжних болтів сприятливо позначилася на підвищенні працездатності корінних опор. Аналіз дизелів ЯМЗ зі зміцненими корінними опорами, показав, що руйнування їх опор зведені з 10% до рівня одиничних явищ і не перевищують 1,5% [3].



**Рис. 2. Варіанти кріплення кришок корінних підшипників ЯМЗ-238, 238НБ, 236**

В процесі порівняльних випробувань при безперервно зростаючому навантаженні 3-5 деталей кожного конструктивного виконання (1 – до зміцнення; 2 – зі стяжними болтами кріплення кришок корінних підшипників; 3 – зі стяжними болтами і посиленими

ребрами поперечних перегородок), виконані Ярославським моторним заводом, показали (рис. 2), що перевага третього варіанту очевидна. Випробування при безперервно зростаючому навантаженні, виконані на ЯМЗ, є практично єдиним засобом для попередньої оцінки міцності при циклічному навантаженні на стадіях розробки та доведення конструкцій блоків. Навантаження при випробуваннях з постійною швидкістю збільшується до тих пір, поки деталь не зруйнується. Оцінним показником міцності деталі є навантаження, при якій з'явилася тріщина (при інших методах випробування міцності деталі характеризується двома величинами: навантаженням і числом циклів навантаження).



1 – до зміцнення; 2 – зі стяжними болтами кріплення кришок корінних підшипників; 3 – зі стяжними болтами та посиленням ребранням поперечних перегородок

**Рис. 3. Розкид показників витривалості корінних опор блоків циліндрів ЯМЗ-238 різного конструктивного виконання**

Досвід доведення і експлуатації двигунів ЯМЗ-238, 236 показав, що ті блоки циліндрів, які під час випробувань руйнуються при навантаженні понад 28 кН в умовах експлуатації поломок не мають. Таким чином, втомна міцність корінних опор блоків циліндрів, встановлена запропонованим Ярославським моторним заводом методом, в достатній мірі характеризує їх міцність в умовах експлуатації.

**Список використаних джерел.**

1. Бондар А.М. Технічний сервіс мехатронних систем: навчально-методичний посібник до самостійної роботи. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. 141 с.
2. Сорваніді Ю.Г. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний посібник до самостійної роботи. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. 157с.
3. Усков У. П. Деякі закономірності у характері руйнувань кришок корінних підшипників. Тр. ГОСНИТИ, т. 31, М., 1972, С. 43-69.