



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **75519** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
G01M 17/08 (2006.01)
G01L 5/16 (2006.01)
B61C 5/00
B61C 17/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

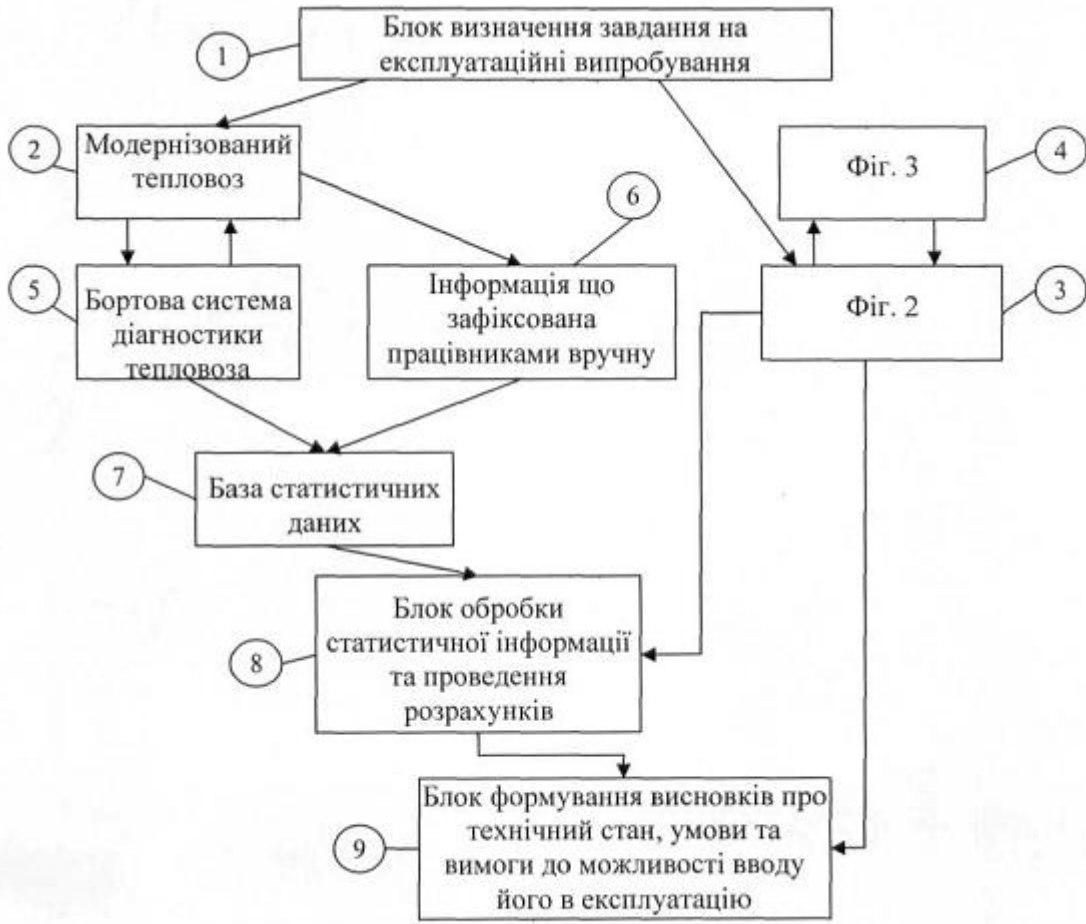
| | |
|--|--|
| (21) Номер заявки: u 2012 04073 | (72) Винахідник(и): Тартаковський Едуард Давидович (UA), Фалендиш Анатолій Петрович (UA), Зіньківський Артем Миколайович (UA), Камчатний Олександр Валерійович (UA), Брагін Микита Ігорович (UA), Білецький Юрій Віталійович (UA), Коваленко Дмитро Миколайович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 02.04.2012 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.12.2012 | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.12.2012, Бюл.№ 23 | (73) Власник(и): УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків, 61050 (UA) |

(54) СПОСІБ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВИПРОБУВАНЬ МОДЕРНІЗОВАНИХ ТЕПЛОВОЗІВ

(57) Реферат:

Спосіб проведення експлуатаційних випробувань модернізованих тепловозів включає формування завдання на експлуатаційні випробування модернізованого тепловоза, при цьому виконується побудова схеми їх проведення з урахуванням вибору контрольних параметрів модернізованого тепловоза. Під час дослідних поїздок модернізованим тепловозом виконується фіксація інформації як бортовою системою діагностики тепловоза, так і фіксування працівниками, які зайняті у випробуваннях, яка з локомотива переміщується каналами зв'язку до бази даних, аналізується та подається на обробку. Після закінчення експлуатаційних випробувань модернізованого тепловоза формуються висновки, щодо його технічного стану та висуваються умови та вимоги до можливості виводу його в експлуатацію з урахуванням вищевказаних вимог.

UA 75519 U



Фіг. 1

Корисна модель належить до залізничного транспорту, а саме до способу проведення випробувань модернізованих тепловозів і призначена для застосування при проведенні експлуатаційних випробувань, для визначення порядку проведення експлуатаційних випробувань, а також збору, аналізу та обробки статистичної інформації, і оцінки надійності, працездатності та готовності випробуваних тепловозів в умовах експлуатації.

Відомі способи проведення випробувань технічних засобів полягають у експериментальній експлуатації технічного засобу з метою визначення деякого спектра його технічних характеристик із застосуванням спеціальних технічних пристроїв та програмного забезпечення.

До недоліків відомого способу належать значна вартість експлуатаційних випробувань та досить широкий спектр підконтрольних параметрів.

За аналог був вибраний патент України на винахід № 47502 "Спосіб визначення продуктивності нагнітача (компресора) при діагностичних випробуваннях в експлуатаційних умовах" авторів Саприкіна С.О., Вакуленко Г.Є., Бойко М.В., Горбенко І.В., опубліковано 15.07.2002, бюл. №7, МПК G01M 15/00. При виконанні цього способу вимірюють температуру і тиск газу на вході і виході нагнітача (компресора), вимірюють частоту обертання ротора, підраховують політропний к.к.д. нагнітача (компресора), за допомогою базової (еталонної) характеристики за приведеною вимірною частотою обертання і ступенем підвищення тиску газу визначають приведену об'ємну продуктивність і відповідний їй політропний к.к.д. для базового нагнітача (компресора), визначають різницю між політропними к.к.д. випробуваного і базового нагнітача (компресора).

Визначають фактичну приведену об'ємну продуктивність за продуктивністю, визначеною для базового нагнітача (компресора), шляхом введення поправки, що залежить від типу нагнітача (компресора), що випробується, і фактичного технічного стану його проточної частини.

Недоліком даного аналога є значна складність збору та обробки інформації, із-за великої кількості параметрів, що контролюються під час випробувань, що і призводить до значної вартості проведення випробувань модернізованих тепловозів.

За прототип був вибраний спосіб випробування безпілотного літального апарата. Патент України на винахід № 74890, Семенов Леонід Антонович, Яковенко Петро Олексійович, Коростельов Олег Петрович, Доценко Борис Іванович, Кузьмін В'ячеслав Павлович, Шепелев Юрій Іванович, Любарець Андрій Анатолійович. Опубліковано 15.02.2006, бюл. № 2, МПК F42В 15/01. Спосіб випробування безпілотного літального апарата (ЛА) включає формування сигналів, еквівалентних сигналам головки самонаведення, за допомогою пристрою обробки сигналів супутникової навігації. При цьому поточні координати ЛА і сигнали керування за допомогою телеметричної апаратури передають на станцію приймання і за ними визначають траєкторію польоту ЛА, його динамічні характеристики і якість функціонування системи керування. Спосіб включає проведення випробувань різними типами (зокрема без головки самонаведення), визначення планів спостережень, що їм відповідають та перелік контрольних параметрів, для визначення динамічних характеристик ЛА і параметрів його траєкторії.

Недоліками прототипу є велика кількість підконтрольних параметрів, що описують роботу апаратів та неможливість провести контроль керування і точність виконання поставленої задачі, а також неможливості відпрацювання всього комплексу бортового обладнання апарату. Прототип не дає можливості виконати вибір контрольних параметрів, які нададуть можливості скоротити тривалість та об'єми експлуатаційних випробувань модернізованих тепловозів. Також недоліками прототипу є відсутність можливості застосування дослідного зразка випробуваного модернізованого тепловоза для подальшої експлуатації.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки способу, за допомогою якого проведення експлуатаційних випробувань з можливістю використання вибору техніко-економічних параметрів. Ці параметри визначаються при експлуатаційних випробуваннях модернізованих тепловозів. Спосіб проведення експлуатаційних випробувань здійснюється за рахунок складеної математичної моделі експлуатаційних випробувань серійних і модернізованих тепловозів та порівняння їх роботи в експлуатації на основі вибраного переліку показників технічної експлуатації.

Поставлена задача вирішується за допомогою метода порівняльних експлуатаційних випробувань, при якому впроваджено модель вибору техніко-економічних показників роботи модернізованого тепловоза, і, як наслідок, оптимізаційні роботи по скороченню часу і витрат на проведення порівняльних експлуатаційних випробувань рухомого складу. Математична модель, що використана при виборі техніко-економічних параметрів з урахуванням планів спостережень за випробуваннями, методів збору, аналізу та обробки інформації, можливого переліку підконтрольних параметрів, в залежності від закладеного типу експлуатаційних випробувань,

виконує вибір необхідної групи техніко-економічних параметрів, за якими буде виконано розрахунок та зроблено висновки про результати експлуатаційних випробувань.

Статистичні дані роботи локомотива збираються за допомогою бортової системи діагностики та засобами реєстрації його роботи, при проведенні експлуатаційних випробувань, подальшій експлуатації та виконанні обслуговувань та ремонтів.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями: фіг. 1 - схема збору та обробки інформації при експлуатаційних випробуваннях модернізованих тепловозів; фіг. 2 - схема проведення експлуатаційних випробувань модернізованих тепловозів; фіг. 3 - масив техніко-економічних показників, що описують роботу модернізованого тепловоза в експлуатації.

На фігурах зазначено: 1 - блок визначення завдання на експлуатаційні випробування; 2 - модернізований тепловоз; 3 - схема проведення експлуатаційних випробувань; 4 - контрольні параметри (масив техніко-економічних показників, що описують роботу модернізованого тепловоза в експлуатації); 5 - бортова система діагностики тепловоза; 6 - фіксування працівниками інформації вручну; 7 - база статистичних даних; 8 - блок обробки статистичної інформації та проведення розрахунків; 9 - блок формування висновків про технічний стан, умови та вимоги до можливості вводу його в експлуатацію з урахуванням вищевказаних вимог; 10 - типи експлуатаційних випробувань; 11 - план спостережень; 12 - блок обмежень на проведення експлуатаційних випробувань; 13 - блок вибору контрольних параметрів; 14 - погодження порядку і місця проведення експлуатаційних випробувань; 15 - блок проведення розрахунків; 16 - блок формування висновків по випробуванням.

Запропонований спосіб проведення експлуатаційних випробувань модернізованих тепловозів виконується наступним чином. Формується завдання на експлуатаційні випробування в блоці 1, який поєднаний каналами зв'язку з модернізованим тепловозом 2, при цьому виконується побудова схеми проведення 3 з урахуванням вибору контрольних параметрів 4 модернізованого тепловоза 2. Під час дослідних поїздок модернізованим тепловозом 2 виконується фіксація інформації як бортовою системою діагностики тепловоза 5, так і фіксування працівниками, які зайняті у випробуваннях (вручну) 6, яка з локомотива переміщується каналами зв'язку до бази статистичних даних 7, яка аналізується та подається на блок обробки статистичної інформації та проведення розрахунків 8. Після закінчення експлуатаційних випробувань модернізованого тепловоза 2 в блоці 9 формуються висновки, щодо його технічного стану та висуваються умови та вимоги до можливості вводу його в експлуатацію з урахуванням вищевказаних вимог.

Перед початком експлуатаційних випробувань виконується вибір їх типу. На фіг. 2 зображений порядок вибору типу експлуатаційних випробувань з переліку за класифікацією 10. До даного переліку належать такі типи експлуатаційних випробувань 10: на функціональність, надійність, працездатність, визначальні, порівняльні та економічну ефективність. Після вибору типу експлуатаційних випробувань проводиться вибір планів спостережень 11 відповідно до обраного типу випробувань. Наступним етапом є визначення обмежень на проведення експлуатаційних випробувань яке розраховується в блоці 12, серед яких є тривалість випробувань, що обмежується за часом їх проведення або пробігом локомотива, наявністю та максимальною кількістю відмов та несправностей, що можуть статися, від виконуваної роботи тепловозом. Далі виконується вибір контрольних параметрів, показники яких будуть фіксуватися під час випробувань 13 та відбувається погодження порядку і місця проведення експлуатаційних випробувань в блоці 14. Заключними етапами проведення експлуатаційних випробувань є етап проведення розрахунку в блоці 15 показників роботи модернізованого тепловоза 2 при експлуатаційних випробуваннях та формування висновків по випробуванням в блоці 16.

Під час вибору контрольних параметрів для експлуатаційних випробувань модернізованих тепловозів в блоці 13 звертають увагу на фіг. 3, де представлено масив параметрів, який складається із згрупованих масивів по типам, що описують технічний стан та роботу тепловоза в експлуатації, серед яких і ведеться вибір необхідних контрольних показників. До цих масивів відносяться:

M - масив параметрів модернізованого тепловоза;

$M_{лок}^{ТО,ПР}$ - масив показників технічного обслуговування та поточного ремонту тепловоза;

$M_{лок}^{над}$ - масив показників надійності тепловоза;

$M_{лок}^{експл.}$ - масив експлуатаційних показників тепловоза;

$M_{лок}^{ф.пр}$ - масив функціонального призначення тепловоза;

$M_{лок}^{доп}$ - масив допустимих значень показників роботи тепловоза.

Використання даного способу дозволить:

5 забезпечити можливість скорочення контрольних показників для проведення експлуатаційних випробувань модернізованих тепловозів без зниження їх точності та достовірності;

на основі результатів випробувань проводити прогнозування технічного стану об'єкта випробувань.

10 Технічним результатом від впровадження способу проведення експлуатаційних випробувань модернізованих тепловозів є зменшення кількості контрольованих параметрів, і як наслідок скорочення їх тривалості та зниження вартості експлуатаційних випробувань модернізованих тепловозів, оптимізації процесів збору статистичної інформації та застосування дослідного зразка випробовуваного модернізованого тепловоза в подальшій експлуатації, як першого експлуатованого тепловоза даного типу.

15 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб проведення експлуатаційних випробувань модернізованих тепловозів, що включає визначення типів випробувань, плани спостережень та контрольні параметри, який **відрізняється** тим, що модернізований тепловоз поєднаний каналами зв'язку з блоком, де формується завдання на експлуатаційні випробування, схемою проведення експлуатаційних випробувань модернізованих тепловозів з урахуванням вибору контрольних параметрів, причому фіксація інформації відбувається як бортовою системою діагностики тепловоза, так і (вручну) працівниками, які зайняті у випробуваннях, вся зібрана інформація модернізованого тепловоза переміщується каналами зв'язку до бази статистичних даних, яка аналізується та подається на блок обробки статистичної інформації та проводить розрахунки, послідовно поєднаного каналом зв'язку з блоком, де безпосередньо формуються висновки, щодо його технічного стану та висуваються умови та вимоги до вводу модернізованого тепловоза в експлуатацію, причому схема проведення експлуатаційних випробувань модернізованого тепловоза розраховується за контрольними параметрами, які представлені в масиві, та складаються із згрупованих масивів по типам, що описують технічний стан та роботу тепловоза в експлуатації, серед яких і проводиться вибір необхідних контрольних показників, до цих масивів належать:

M - масив параметрів модернізованого тепловоза;

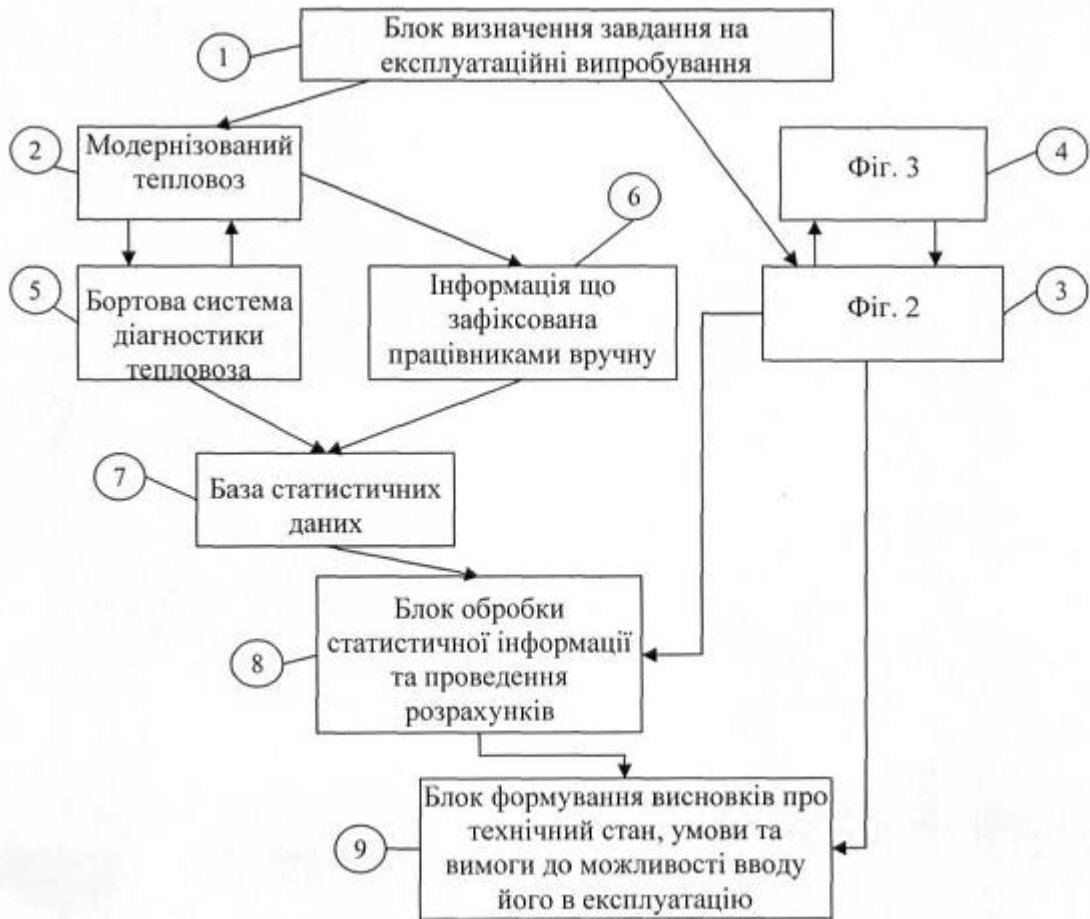
$M_{лок}^{ТО,ПР}$ - масив показників технічного обслуговування та поточного ремонту тепловоза;

35 $M_{лок}^{над}$ - масив показників надійності тепловоза;

$M_{лок}^{експл.}$ - масив експлуатаційних показників тепловоза;

$M_{лок}^{ф.пр}$ - масив функціонального призначення тепловоза;

$M_{лок}^{доп}$ - масив допустимих значень показників роботи тепловоза.



Фіг. 1

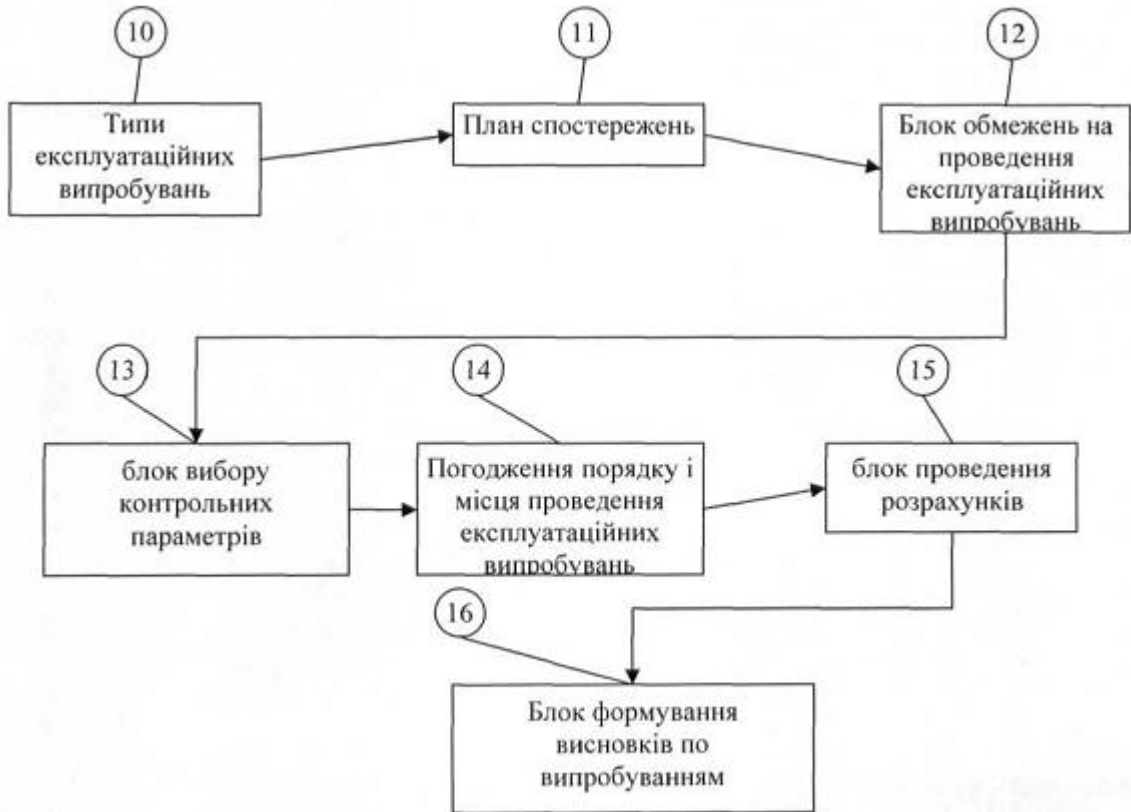


Fig. 2

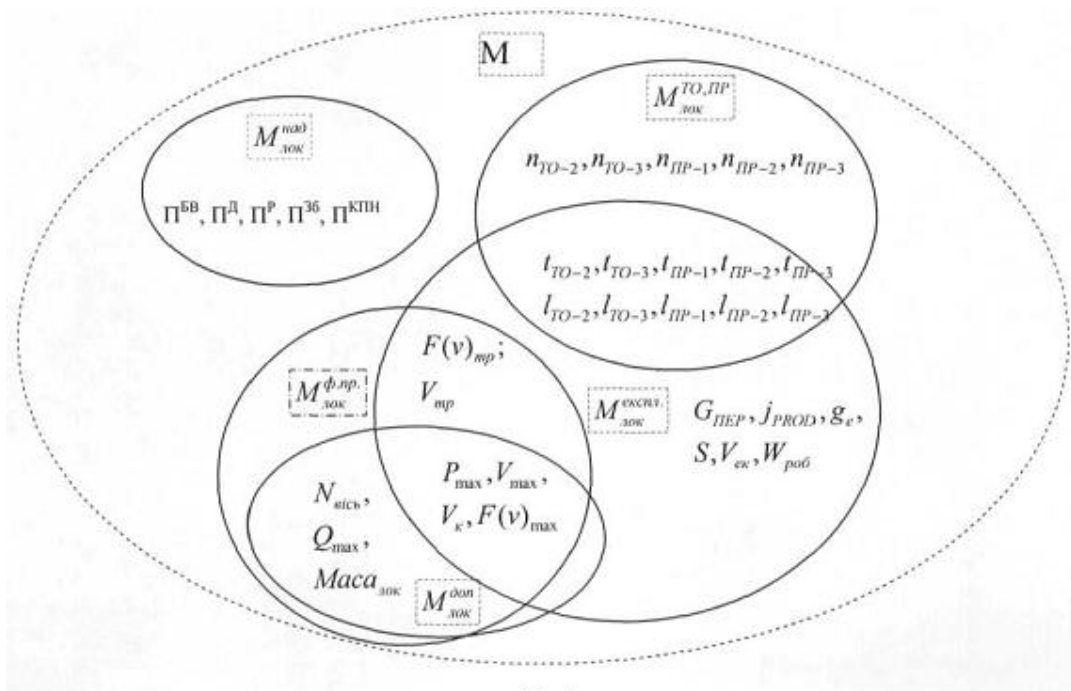


Fig. 3

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601