



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43293 (13) U
(51) МПК (2009)
C07C 31/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОХОЛОДЖУВАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЧНА РІДИНА

1

2

(21) u200902590

(22) 23.03.2009

(24) 10.08.2009

(46) 10.08.2009, Бюл.№ 15, 2009 р.

(72) АБДУЛГАЗІС ДІЛЯВЕР УМЕРОВИЧ, ПОДЗ-
НОЄВ ГЕННАДІЙ ПЕТРОВИЧ, АБДУЛГАЗІС УМЕР
АБДУЛАЙОВИЧ

(73) АБДУЛГАЗІС ДІЛЯВЕР УМЕРОВИЧ, ПОДЗ-
НОЄВ ГЕННАДІЙ ПЕТРОВИЧ, АБДУЛГАЗІС УМЕР
АБДУЛАЙОВИЧ

(57) 1. Охолоджувальна технологічна рідина, що
включає водний розчин гліколю, яка **відрізняється**
тим, що як водний розчин гліколю використаний

водний розчин моноетиленгліколю або монопропі-
ленгліколю, у який додатково уведений тонко здрі-
бнений до розміру наночасток мінеральний поро-
шок окислів металу, наприклад окислів заліза або
алюмінію, з утворенням гомогенізованої суспензії.

2. Охолоджувальна технологічна рідина за п. 1,
яка **відрізняється** тим, що в її сполуку компоненти
входять у наступному співвідношенні, мас. %:

моноетиленгліколь або монопропіле- нгліколь	20-60
порошок розміру наночасток окислів заліза або алюмінію	20-60
вода	решта.

Корисна модель відноситься до області фізич-
ної хімії або теплофізики, зокрема до рідин для
охолодження нагрітих поверхонь, головним чином
ріжучих елементів металорізального інструмента,
а також робочих циліндрів двигунів внутрішнього
згорання (ДВЗ).

Відома охолоджувальна рідина (тосол) для
охолодження ДВЗ, що представляє собою 52-64%
водяний розчин етиленгліколю (C₂H₆O₂) з комплек-
сом присадок, який низько замерзає. До складу
присадок входять:

силікати, нітрати, нітроти, аміни, фосфати, бу-
ра, хлориди і т.п. [див. Охлаждающие незамерза-
ющие жидкости ГОСТ 28084 - 89. Прототип].

Температура замерзання охолоджувальної рі-
дини становить мінус 40-60°C, що дозволяє вико-
ристовувати неї при експлуатації автотранспорту в
зимових умовах північних регіонів. Крім цього, ін-
шою задачею охолоджувальної рідини є ефектив-
не охолодження автомобільного двигуна в умовах
високої температури навколишнього повітря, де
виникають проблеми з його охолодженням.

Поліпшуючи властивості охолоджувальної рі-
дини, відзначені добавки викликають негативні
ефекти. При високій температурі силікати можуть
перетворюватися в гелеобразні відкладення, що
забивають вузькі канали системи охолодження
ДВЗ, а нітроти і нітрати, взаємодіючи з амінами,
утворюють токсичні єднання, деякі канцерогенні.
Присутність фосфатів і силікатів сприяє відкла-
денню накипу в системі охолодження, знижує тер-

мін служби ущільнень водяного насоса і погіршує
захист від корозії.

Проте, по збігу основних ознак даний аналог
прийнятий нами як прототип.

Загальними ознаками технічного рішення, що
заявляється, із відомою охолоджувальною ріди-
ною, є: охолоджувальна технологічна рідина, що
включає водяний розчин гліколя.

Технічне завдання корисної моделі - одержан-
ня такої сполучення охолоджувальної рідини, у
якій під дією нагрітої поверхні (наприклад метало-
різального інструмента або поверхні робочого ци-
ліндра ДВЗ) на молекулярному рівні відбувається
оборотний ендотермічний процес ефективного
відводу тепла від нагрітої поверхні й істотно під-
силюється теплообмін.

Технічний результат посилення відводу тепла
від нагрітої поверхні в умовах інтенсивного виді-
лення теплоти від металорізального інструмента
при різанні металу або від робочого циліндра при
роботі ДВЗ.

Технічне завдання і результат досягаються
тим, що охолоджувальна технологічна рідина міс-
тить водяний розчин гліколя. У зазначеній охоло-
джувальній рідині, як водний розчин гліколя, вико-
ристаний водяний розчин моноетиленгліколя або
монопропіленгліколя і додатково тонко здрібнений
до розміру наночасток порошок окислів металу,
наприклад, окислів заліза або алюмінію з утворен-
ням гомогенізованої суспензії.

(19) UA (11) 43293 (13) U

Зазначені ознаки необхідні й достатні для здійснення корисної моделі й досягнення технічного результату.

Корисна модель характеризується також тим, що компоненти до складу охолоджувальної рідини входять у наступному співвідношенні, мас. %:

- моноетіленгліколь або монопропіленгліколь	20-60
- мінеральний порошок розміру наночасток, наприклад, окислів заліза або алюмінію	20-60
- вода	інше.

Причиною-наслідковий зв'язок нових ознак корисної моделі й результату, що досягається при її використанні при охолодженні металорізального інструмента або робочих циліндрів ДВЗ, полягає в наступному:

- використання в складі охолоджувальної технологічної рідини моноетіленгліколя або монопропіленгліколя, дозволило підсилити її теплообмінний потенціал і прискорити відвід тепла від нагрітої поверхні різального інструменту або робочого циліндра ДВЗ;

- додаткове введення до складу охолоджувальної рідини тонко здрібненого до розміру наночасток мінерального порошку окислів металу, наприклад, окислів заліза або алюмінію, з утворенням гомогенізованої суспензії, дозволило збільшити поверхню змочування ультрадисперсних мінеральних часток. Це стало можливим у результаті збільшення об'єму гідратної оболонки, що володіє підвищеним теплообмінним потенціалом. У зв'язку із цим додатково підвищилася ефективність відводу тепла від нагрітої поверхні різального інструменту або робочого циліндра ДВЗ.

Охолоджувальну рідину готують таким чином. До 0,6 дм³ води додають 0,4 дм³ моноетіленгліколя або монопропіленгліколя і 200 г тонко здрібненого до розміру часток (менш 500 нанометрів) порошку окислів заліза (FeO або Fe₂O₃) або окислів алюмінію (Al₂O₃). Суміш ретельно перемішують при кімнатній температурі до одержання однорідної стійкої гомогенізованої суспензії.

Зазначену охолоджувальну рідину подають у зону різання металу різального інструменту зі швидкістю, що забезпечує оптимальний режим його охолодження, або заповнюють систему охолодження ДВЗ.

У процесі охолодження нагрітої поверхні різального інструменту або робочих циліндрів ДВЗ відбувається оборотна циклічна дегідратація води гідратної оболонки з відривом міцно сорбірованих молекул води з поверхні мінеральних часток окислів металу.

Ця властивість має чітко виражений ендотермічний ефект, що по величині залежить від об'єму гідратної оболонки, а також від того, з якими ато-

мами кристалічної решітки порошку окислів металу електрически зв'язані дипольні молекули води. Частка порошку окислів металу, що перебуває у вигляді суспензії в рідині (вода, моноетіленгліколь або монопропіленгліколь), потрапляючи в зону фізичного контакту з нагрітою поверхнею, під дією високої температури (теплого потоку від нагрітої поверхні) втрачає сервіровану на її поверхні воду. На дегідратацію витрачається частина теплового потоку від нагрітої поверхні, що приводить до додаткового зниження температури в прикордонній зоні й, отже, до збільшення різниці температур між нагрітою поверхнею і рідиною і збільшенню теплопередачі. Після конвективного переносу мінеральної частки в зону знижених температур охолоджувальної рідини, поверхня частки знову покривається гідратною оболонкою з виділенням теплоти гідратації, але вже в об'ємі охолоджувальної рідини, що володіє підвищеною теплоємністю. При цьому, чим менше розмір мінеральних часток, тим гідратна оболонка, що змочується, більше при гідратації, тим більше контактів з нагрітою поверхнею, і тем інтенсивніше процес тепловіддачі від нагрітої поверхні в об'ємі охолоджувальної рідини.

Тому використання мінеральних наночасток окислів металу є принциповою відмінністю процесу, що відбувається, відводу тепла від нагрітої поверхні й забезпечує стійкість охолоджувальної рідини до гравітаційного розшарування.

Ступінь підвищення ефективності охолодження нагрітої поверхні різального інструменту за рахунок добавки мінерального нанопорошку окислів металу, наприклад, окислів заліза визначається величиною сумарного об'єму гідратної оболонки і теплоємністю рідкої складової. Досвідчена перевірка сполуки охолоджувальної рідини при роботі різального інструменту протягом 6 годин показала наступний її оптимальну сполуку, мас. %: моноетіленгліколь або монопропіленгліколь - 30, мінеральний порошок окислів заліза (Fe₂O₃) або окислів алюмінію (Al₂O₃) - 45, інше вода. Об'єм моноетіленгліколя або монопропіленгліколя і окислів заліза або алюмінію менше 20% знижує ефективність тепловіддачі, а більше 60 % збільшують вартість охолоджувальної рідини.

Використання добавки ультрадисперсного мінерального порошку окислів заліза або алюмінію в суміші з моноетіленгліколем або монопропіленгліколем і водою істотно підвищує термічну ефективність охолодження нагрітих поверхонь. Крім цього, використовують хімічно інертного мінерального порошку окислів заліза або алюмінію сприяє зниженню товщини граничного пласти з обмеженої конвективною здатністю і перешкоджає утворенню на нагрітій поверхні накипного шару зі зниженою теплопровідністю в системі охолодження ДВЗ.