

Винахід належить до електротехнічної та гумотехнічної промисловості і може бути використаний в обладнанні для вулканізації гумотехнічних виробів та для нагріву будь-яких плоских та циліндричних поверхонь, наприклад: труб, резервуарів, залізничних рейок, бункерів тощо.

Найбільш близьким за технічною суттю є плоский нагрівач, який містить корпус, просочений полімерним матеріалом резистивний елемент, дві зовнішні пластини слюди, що виконують роль електроізоляційного покриття, та два проміжних прошарки ізоляції, виконані у вигляді пластин слюди. Після складання всіх частин нагрівач формується та запікається у монолітний блок. (Заявка 1140581 Японія МКИ⁴ H05B3/20 / Ямадзаки Кацухиро; Хитати нэцукигу к.к. - №62298765; Заявл. 26.11.87; Опубл. 1.6.89. // Кокай токкё кохо. Сер. 7(1). - 1989. - С. 437-438.)

Недоліками вказаного плоского нагрівача є складність його виготовлення та низька надійність, пов'язана з тим, що під дією внутрішніх температурних деформацій, які з'являються під час роботи в циклічному режимі "нагрів-охолодження", та деформацій від можливих зовнішніх механічних навантажень у монолітній конструкції нагрівача виникає внутрішня напруга, що викликає пошкодження ізоляції і резистивного елемента.

Технічною задачею винаходу є створення електричного нагрівача плоских та циліндричних поверхонь, який завдяки гнучкому резистивному плоскому елементу та двом додатковим шарам ізоляції сприяє зниженню внутрішньої напруги, що забезпечує спрощення технології його виготовлення і надійну та безпечну роботу електричного нагрівача як в умовах циклічного режиму "нагрів-охолодження", так і в умовах деформацій, які з'являються під впливом зовнішніх механічних навантажень.

Поставлена задача досягається тим, що в електричному нагрівачі плоских та циліндричних поверхонь, який складається з просочених полімерним матеріалом резистивного плоского елемента, двох зовнішніх пластин із слюди, які виконують роль електроізоляційного покриття, та двох проміжних прошарків ізоляції між резистивним елементом та зовнішніми пластинами слюди, згідно винаходу резистивний плоский елемент є гнучким, а між зовнішніми пластинами слюди та корпусом електричного нагрівача встановлюють два додаткових прошарки ізоляції, при цьому два проміжних та два додаткових прошарки ізоляції виконують з матеріалу з низькими коефіцієнтами тертя та адгезійними властивостями.

На Фіг.1 зображено загальний вигляд електричних нагрівачів плоскої та циліндричної форми, а на Фіг.2 - схематично зображено поперечний розріз електричного нагрівача плоскої форми.

Електричний нагрівач складається з герметичного корпусу 1, виготовленого з тонкого металевого листа, наприклад, із лудженої жерсті, гнучкого резистивного плоского елемента (ГРПЕ) 2, наприклад, з нагрівачою стрічки, просоченої полімерним матеріалом, наприклад, кремнійорганічним лаком або компаундом, проміжних 3 та додаткових 4 прошарків ізоляції, виготовлених із матеріалу з низькими коефіцієнтами тертя та адгезійними властивостями, наприклад, з фторопластової плівки або фторопластової композиції, середнього шару ізоляції 5 із слюди, просоченої полімерним матеріалом, шару теплоізоляції 6 та спеціальних втулок 7, через які виходить дріт для підключення нагрівача до електричної мережі.

Електричний нагрівач працює таким чином: після його підключення до електричної мережі під впливом температури нагріву довжина ГРПЕ 2 збільшується і він починає рух переважно вздовж корпусу 1 нагрівача. Завдяки низькому коефіцієнту тертя проміжного прошарку ізоляції 3 ГРПЕ 2 має можливість легко пересуватися у будь-якому напрямку. Водночас відбувається процес запікання полімерного матеріалу, але за рахунок низьких адгезійних властивостей прошарків ізоляції 3, 4 цементуючи властивості лака не заважають вільному пересуванню ГРПЕ 2 та шару ізоляції 5 відносно одне одного.

При зовнішніх механічних навантаженнях завдяки додатковому прошарку ізоляції 4 ГРПЕ 2 та шар ізоляції 5 мають можливість вільно рухатися відносно корпусу 1.

Приклади застосування винаходу:

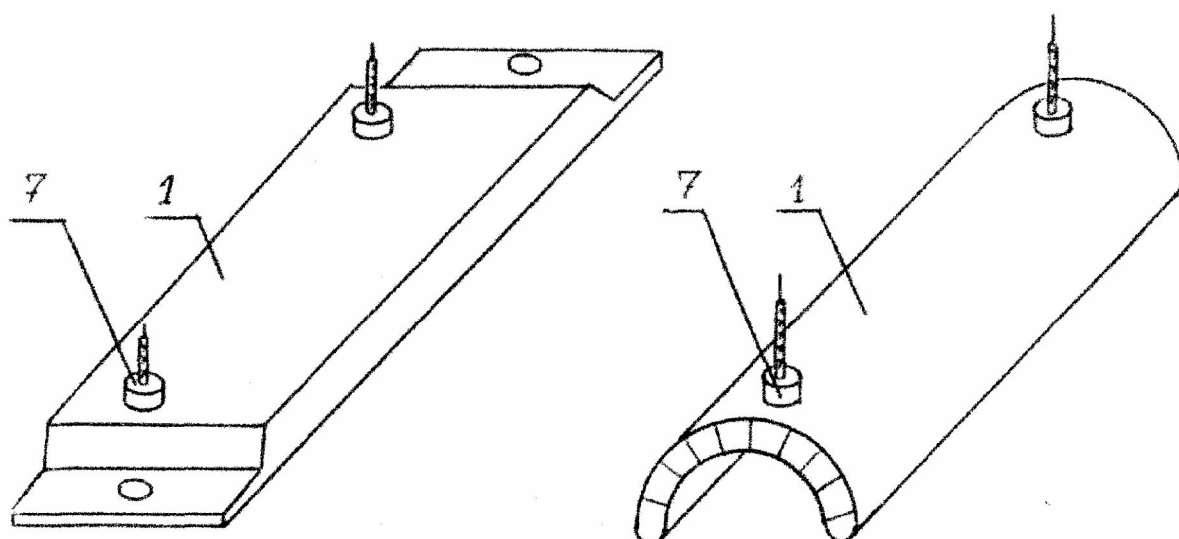
1. В системі супутникового обігріву гідросистеми для підтримування температури гідралічного масла в межах 40-45°C в холодний період року. Запропонований нагрівач був змонтований на трубопроводах гідросистеми коксовиштовхувача при загальній довжині труб близько 8000м та кількості нагрівачів понад 1300 штук.

За рік експлуатації запропонованого електричного нагрівача в умовах циклічного режиму роботи "нагрів-охолодження" та в умовах значних вібраційних навантажень не було зареєстровано жодного випадку його пошкодження.

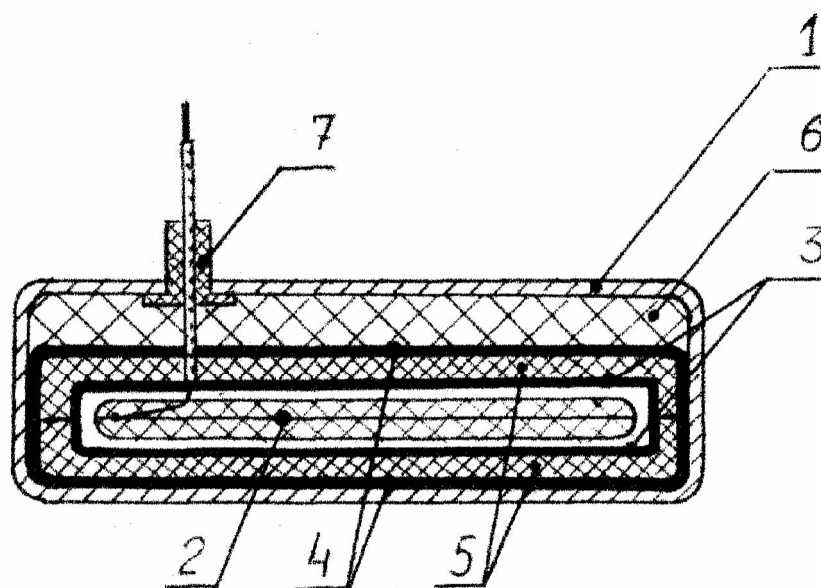
2. У вулканізаторах, призначених для з'єднання і ремонту конвеєрних стрічок та гнучких кабелів. У цих пристроях електричні нагрівачі знаходяться під впливом значних деформацій, спричинених зовнішніми механічними навантаженнями, які з'являються під дією високого тиску. Високий тиск та температура у межах 140÷180°C є невід'ємними складовими частинами процесу вулканізації або полімеризації, тому електричні нагрівачі для таких пристроїв повинні надійно працювати в умовах значних температурних коливань та механічних навантажень.

Електричний нагрівач був застосований у нагрівачих плитах вулканізаторів-пресів для з'єднання та ремонту конвеєрних стрічок. Такі преси були виготовлені на замовлення Марганцівського та Полтавського гірничо-збагачувальних комбінатів. Випробування нагрівачів показали їх високі надійність та рівень безпеки. Наприклад, опір ізоляції відносно корпусу нагрівача при температурі 200°C складає близько 15000 MΩ, при нормі 1 MΩ.

Таким чином, запропонований винахід дозволяє підвищити надійність та безпеку експлуатації обладнання для вулканізації гумотехнічних виробів та пристроїв для нагріву плоских або циліндричних поверхонь.



Фиг. 1



Фиг. 2