

Корисна модель належить до галузі транспортування і розвантаження в'язких продуктів, наприклад, до розігріву мазуту в цистернах і подальшого його зливу в інші ємності.

Відомі спосіб і пристрій нагріву в'язкого продукту в резервуарі [див.: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/6051.html> "Система поддержки температуры в хранилище мазута"], заснований на тому, що "нагреваемый мазут...подогревает мазут в хранилище в зоне всасывающего патрубка мазутного насоса". В пристрої, що реалізує цей засіб, використовують парову котельню, систему паропроводів і мазутопроводів, насосів для пару і нагрітого до 150-180°C мазуту під високим тиском (до 2атм.). Передача тепла від поверхні до глибинних шарів мазуту відбувається за рахунок механізму теплопровідності і градієнту температури. Перший у мазуту близький до значень теплоізоляторів. Тому для передачі тепла потрібен високий градієнт температури. Останні обставини приводять до необхідності використання високих температур перегрітого пару (до 230°C), що обумовлює ряд недоліків цього способу, наприклад, виділення екологічно шкідливих парів мазуту. Перегрітий мазут із пристінкових областей цистерни виносить велику збиткову кількість тепла при зливі мазуту, що веде до зниження економічності цього способу. Але головний недолік цього способу - те, що перегрітий пар безпосередньо контактує з зовнішньою металевою оболонкою кожуха, через яку він пропускається. А так, як зовнішня оболонка обдувається атмосферним повітрям, то градієнти температур в десятки разів вище градієнтів температур в мазуті. Тому основні втрати тепла пару обумовлені втечею його в атмосферу.

Найбільш близьким по технічній суті до заявленого технічного рішення є спосіб і пристрій нагріву нафтопродуктів з допомогою НВЧ випромінювання [див. «СВЧ (сверхвысокочастотный) нагрев продуктов перевозки» авт. Бербасов В.А. и др. брошюра ГНТП «Салют» предприятие «Элвис» стр.3 и 14 изд-во г. Нижний Новгород, 2000г.]. Пристрій, що реалізує цей спосіб, у своєму складі має: металеву, заповнену в'язким продуктом, цистерну, генератор ЕМВ (електромагнітного випромінювання), антену, що формує розподіл ЕМВ в цистерні з продуктом. Нагрів в'язкого продукту в цьому технічному рішенні заснований на введенні ЕМВ НВЧ діапазону в об'єм в'язкого продукту (ВП) і нагріву ВП за допомогою перетворення енергії НВЧ в теплову енергію ВП. Головний недолік цього способу і пристрою заключається в тому, що ЕМВ вибраного діапазону НВЧ не дозволяє одночасно нагріти весь об'єм ВП, тому що глибина його скін-шару співрозмірна з довжиною хвилі ЕМП в ньому і суттєво менше розміру цистерни. Тому в відомому способі виконуючи об'ємний нагрів з допомогою ЕМВ в малій частині ВП, що заповнює цистерну, нагрів останнього ВП в віддалених частинах цистерни виконують за рахунок механізму теплопровідності ВП, що не ефективно в наслідок низької теплопровідності ВП. Поблизу антени електромагнітне поле дуже неоднорідне, тому близькі до антени ділянки ВП збитково перегріваються, а для нагріву віддалених ділянок ВП доводиться тратити збитково довгий час. Перегріті ділянки ВП випаровують шкідливі газоподібні компоненти ВП, що робить гіршою навколишню екологію, а також виносить із цистерни частину тепла. В цьому засобі важко нагріти пристінні шари ВП і виконати повний їхній злив. Це обумовлено тим, що стінки цистерни найбільш віддалені від антени, а також тим, що найбільш збиткові витрати тепла поступають в атмосферу від нагрітих стінок цистерни.

В силу обставин цей спосіб і пристрій не є екологічними, такими, що практично не можливо автоматизувати і в цілому збитково затратними.

Заявлений спосіб нагріву в'язких продуктів в цистерні засновано на перетворенні електромагнітного випромінювання в теплову енергію, при чому в'язкий продукт нагрівають електромагнітним випромінюванням у вигляді уповільнених поверхневих хвиль, глибину скін-шару яких в напрямку їх розповсюдження вибирають співрозмірною з довжиною периметру осьового розрізу стінки цистерни, глибину скін-шару уповільнених поверхневих хвиль в напрямку перпендикулярному до напрямку розповсюдження уповільнених поверхневих хвиль, вибирають співрозмірною з відстані електромагнітного екрану до поверхні, на якій амплітуду уповільнених поверхневих хвиль досягає максимуму, частоту електромагнітного випромінювання вибирають із співвідношення

$$\delta(f) \approx L,$$

де $\delta(f)$ - глибина скін-шару електромагнітного випромінювання в'язкого продукту уповільненої поверхневої хвилі вздовж напрямку її розповсюдження;

L - довжина периметру осьового розрізу стінки цистерни.

Потужність електромагнітного випромінювання вибирають співрозмірною з потужністю теплових витрат в'язкого продукту через зовнішню поверхню цистерни.