

АВТОМОБІЛІ ТА МАШИНОБУДУВАННЯ

УДК 624.132.3

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ СТВОРЕННЯ ТРУБОПІДТРИМУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

*Кандидат технічних наук Білякович М.О.,
кандидат технічних наук Мусійко В.Д.,
кандидат технічних наук Кузьмінець М.П.,
Орловський П.А.*

Обґрунтовано необхідність створення трубопідтримувальної машини з метою підвищення безпеки та ефективності виконання капітального ремонту лінійної частини магістральних трубопроводів

The necessity of constructing a machine to support the pipes in order to improve the safety and effectiveness of the overhaul of the linear part of the main pipelines.

Вступ. При виконанні капітального ремонту магістральних нафтопроводів важливо забезпечити незмінний напружений стан нитки трубопроводу, під час ремонту та при його подальшій експлуатації. Однак, використання в існуючих на сьогодні технологіях капітального ремонту магістральних трубопроводів засобів для підйому та утримання трубопроводу (трубоукладальників) неминуче призводить до зміни напруженого стану тіла труби, що може викликати аварії і, по суті, є неприпустимим.

Аналіз досліджень. Найпоширенішим відомим засобом для підтримки ділянок магістральних нафтопроводів під час їхнього капітального ремонту є використання кранів-трубоукладальників, оснащених стрілами-опорами та тролейними підвісками. Трубоукладальники, переміщуючись по нерівній поверхні деформують при підйомі тіло труби в наслідок додаткового її навантаження. У місцях підтримки трубопроводу виникають контактні навантаження, а це при переміщенні, за певних умов, приводить до порушення цілісності нанесеного нового ізоляційного покриття на трубу.

Постановка проблеми. Останнім часом спостерігалися спроби використання для підтримки ділянок магістральних трубопроводів довгобазових рухомих гусеничних підтримуючих пристроїв, розташованих під трубою інших стаціонарних опор. Основний їхній недолік — велика металоємність та енергоємність робочого процесу. Такі пристрої важко розмістити під трубопроводом, їх підтримуюча здатність не є стабільною, так як обумовлюється несучою здатністю ґрунтової поверхні на якій вони розміщуються. Демонтаж тимчасових опор з-під трубопроводу практично не можливий. У місцях контакту підтримуючих пристроїв з тілом трубопроводу відомо, виникають великі контактні навантаження з усіма негативними наслідками.

Задачі досліджень: — розробити технічну пропозицію по конструктивному рішенню трубопідтримувальної машини;

— встановити переваги застосування трубопідтримувальної машини при виконанні капітального ремонту лінійної частини магістральних трубопроводів, порівняно з використанням трубоукладальників

Мета дослідження. Обґрунтувати необхідність створення трубопідтримувальної машини здатної забезпечити підвищення безпеки та ефективності виконання капітального ремонту лінійної частини магістральних трубопроводів.

Основна частина. Трубопідтримувальна машина [1] призначена для підтримки ділянки магістрального нафтопроводу при його капітальному ремонті. Вона забезпечує безперервний процес роботи комплексу землерийних машин [2] очисної та ізоляційної машини.

Застосування трубопідтримувальної машини дозволить виключити використання, для забезпечення підтримки труби стабільно — відносно лінії її вихідного залягання, високоенергоємних і вартісних трубоукладальників, скоротити чисельність обслуговуючого персоналу, знизити витрати на ремонт трубопроводів та суттєво підвищити безпеку виконання ремонтних робіт.

Конструкція трубопідтримувальної машини, згідно розробленої технічної пропозиції включає в себе два однакових самохідних підйомники (рис. 1). Кожен підйомник складається з ходового візка 1, оснащеного жорстко змонтованими на ньому кронштейнами 2, до яких на регульованих тягах 3, підвішена підтримувальна ланцюгова підвіска 4. Кронштейни 2 зв'язані з установленою на дні, або на бокових стінках траншеї опорними плитами 5 за допомогою підтримувальних механізмів 6, кожен з яких має шарнірне закріплення на кронштейні 2 в одній площині і шарнірне закріплення на плиті, або бокових плитах 5 перпендикулярно першій площині. На плиті 5 змонтовані пружинні обмежувачі ходу 7 вантажопідйомного пристрою.

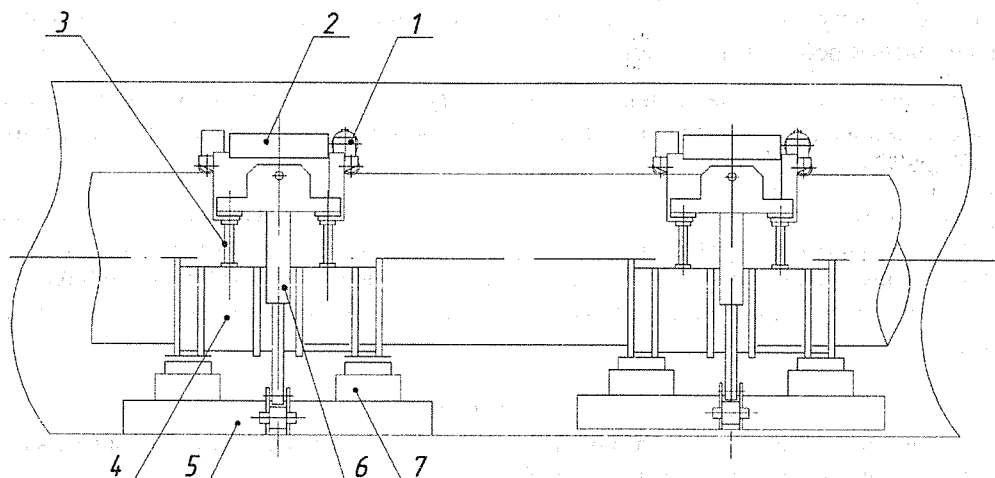


Рис. 1. Конструктивна схема трубопідтримувальної машини: 1 — ходовий візок; 2 — жорстко змонтовані кронштейни; 3 — регульовані тяги; 4 — підтримувальна ланцюгова підвіска; 5 — опорні плити; 6 — підтримувальний механізм; 7 — пружинні обмежувачі ходу

У якості вантажопідйомного пристрою 6 може бути використаним гідравлічний підйомник, або пристрій типу гвинт — гайка з електромеханічним приводом.

Кожний із самохідних підйомників може поперемінно знаходитися в транспортному і робочому положенні. Якщо перший підйомник знаходиться в транспортному положенні, то другий у робочому, або навпаки. Підйомники можуть одночасно знаходитися в робочому положенні, коли їх робота заблокована.

Працює підтримуюча машина в такий спосіб. За допомогою регульованих тяг 3 устанавлиється необхідна величина підйому труби, по відношенню до дна траншеї. Причому, коли підйомник знаходиться в транспортному положенні, тяговий візок за допомогою прогумованих ковзких опор спирається на трубу, між підтримувальною підвіскою і трубою спостерігається гарантований зазор, а між опорною плитою і дном траншеї устанавлиється зазор у 5...6 см. У цьому випадку підйомник вільно переміщується по трубі на необхідну відстань, не роблячи на неї практично ніякого тиску.

Вмикається вантажопідйомний пристрій, опорна плита опускається на дно траншеї, між трубою і підвіскою вибирається зазор, а візок піднімається над трубою. Таким чином підйомник переводиться в робоче положення. При цьому труба не змінює свого початкового положення. Потім другий підйомник переводиться в транспортне положення і переміщується по трубі. Цикл повторюється. Підтримуюча машина може працювати в ручному й автоматичному режимі.

Таким чином машина, спираючись на берми траншеї спеціальними опорами, подошви яких мають достатню площу для забезпечення низьких тисків на ґрунт, при наявності двох циліндричних шарнірів дозволяє їм пристосовуватися до нерівності опорної поверхні.

В машині передбачено установку бокових опорних щитів з метою уникнення можливих обвалів стінок траншеї з низькою несучою здатністю ґрунтів та з метою збільшення вантажопідйомності машини.

Коротка технічна характеристика підтримуючої машини для роботи з трубою діаметром 720 мм:

• кількість самохідних підйомників, кіл	-2
• потужність привода одного підйомника, кВт	-5,5
• максимальне зусилля підйому одного підйомника, кН	-120
• маса одного підйомника, кг	-900
• питомий тиск на ґрунт, не більш, МПа	-0,035

Завдяки малому питомому тискові на ґрунт опорні плити підйомника практично не вдавлюються в дно та стінки траншеї.

Обладнання машини нескладною системою автоматики дозволить забезпечити автоматичний режим роботи підтримувальної машини та незмінне положення магістрального трубопроводу відносно лінії його вихідного залягання, що значно зменшить деформацію і викликані цим додаткові його навантаження.

Висновки. 1. Запропоновано технічне рішення трубопідтримувальної машини;

2. Запропонована конструкція підтримуючої машини має малу металосміність, низьку енергоємність робочого процесу, не допускає деформування нового ізоляційного покриття та суттєво підвищує безпеку виконання ремонтних робіт на трубопроводі.

3. Трубопідтримувальна машина мобільна, легко монтується і демонтується, на трубу чим вигідно відрізняється від інших підтримувальних механізмів, що застосовуються при виконанні ремонтних робіт на магістральних трубопроводах.

Перспективні напрями досліджень. Задачами наступних наукових досліджень є встановлення раціональних значень параметрів (розмірів опорних контурів, тисків на різні ґрунтові поверхні) та режимів роботи трубопідтримувальної машини на основі розгляду процесів взаємодії робочого обладнання з середовищем [3] та з урахуванням зміни напружено-деформованого стану трубопроводу і ґрунтової опорної поверхні.

Література

1. Патент України UA45404 Спосіб підтримування трубопроводу в траншеї, трубопідтримувальна машина та труба підтримувальний пристрій від 15.04.2002 Бюл. №4.
2. Мусійко В.Д., Кузьмінець М.П. Наукові основи створення технології та техніки для капітального ремонту магістральних трубопроводів // В кн.: Вісник НТУ, 2007. — № 15. — С. 59-63.
3. Прикладна механіка робочих процесів машин: Монографія / Сівко В.Й., Кузьмінець М.П. — К.: НТУ, 2009. — 349 с.

УДК 002:62:006.354

РОЛЬ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ

Баланин В.Х.,
Никитин В.Г.

Обговорується питання про забезпечення якості транспортних засобів на різних етапах їх життєвого циклу з допомогою конструкторської документації всіх видів.

Discussed the issue of providing quality vehicles at various stages of their life cycle by means of design documents of all kinds.

Постановка проблеми. Транспортные средства и транспортные услуги являются неотъемлемой частью производственно-экономической структуры общества.

Качество (якість — quality) как совокупность свойств и характеристик продукции (транспортные средства (ТС)) или услуг (транспортные услуги), которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности, закладываются, поддерживаются, восстанавливаются на различных этапах жизненного цикла, что схематически зафиксировано в [1].

Представляется целесообразным проанализировать с учетом предшествующей информации роль конструкторской документации в обеспечении качества этой важной производственно-экономической структуры.

Анализ источников информации по проблеме. В [1] используется понятие «петля качества; спираль качества» (петля якості; спіраль якості — quality loop; quality spiral), которое определяется как схематическая модель взаимодействующих видов деятельности, влияющих на качество продукции (услуги) на различ-