

Передбачуваний винахід відноситься до технології машинобудування, зокрема, до способів розмітки взаємозалежних отворів на циліндричних об'єктах, наприклад, отворів для датчиків ультразвукових витратомірів на трубах.

Відомий спосіб розмітки отворів, використаний у пристрої для розмітки отворів [А. с. СРСР №810475, кл. В25Н7/02, 1981, Бюл. №9], відповідно до якого нанесення центрів отворів виконують за допомогою масштабної лінійки і масштабних косинців з ноніусними планками.

Даний спосіб розмітки отворів так само, як і спосіб розмітки отворів, що заявляється, на циліндричній поверхні, включає нанесення крапки - центра отвору. Однак, відсутність визначення й нанесення першої, другої і третьої розмічальних крапок, нанесення розмічальної лінії й нанесення крапок - центрів отворів - не дозволяє використовувати відомий спосіб для визначення положення й нанесення центрів отворів на циліндричних об'єктах, зокрема, на трубах.

Відомий спосіб розмітки лінії перетину труб [А.с. СРСР №1523335, кл. В 25Н7/02, 1989, Бюл. №43], що включає формування на поверхні основної труби розмічальної зони, розмітку по границі останньої з припуском на товщину труби, що поєднується, лінії перетину, вирізку по ній отвору для труби, що під'єднується, розмітку на трубі що під'єднується, лінії перетину по зовнішньому контуру основної труби й обрізку труби, що під'єднується, при цьому через порожнину труби, що під'єднується, продувають аерозольну фарбу в напрямку місця перетину з одержанням розмічальної зони.

Даний спосіб розмітки лінії перетину труб так само, як і спосіб розмітки отворів, що заявляється, на циліндричній поверхні, призначений для розмітки на циліндричних об'єктах - на трубах. Однак, відсутність визначення й нанесення першої, другої і третьої розмічальних крапок, нанесення розмічальної лінії й нанесення центрів отворів на циліндричній поверхні, звужує функціональні можливості відомого способу, тому що не дозволяє розмічати на циліндричній поверхні отвори, що розташовані на її протилежних сторонах таким чином, щоб ці отвори мали загальну вісь, що проходить через вісь циліндричної поверхні і розташовану під заданим кутом до неї.

Найбільш близьким по технічній сутності є спосіб розмітки [А.с. СРСР №1489982, кл. В25Н7/02, 1989, Бюл. №24], що включає нанесення на поверхню завантажувального пристрою, що розмічається, розмічальної лінії заданої кривизни і наступного кернення вздовж неї, при цьому дисковий елемент, що розмічається, обертають за допомогою взаємодіючих шестірень, налагоджують завантажувальний пристрій на експлуатаційний режим шляхом вибору заданого передатного відношення шестірень, а нанесення розмічальної лінії і кернення її в робочих крапках виконують в експлуатаційному режимі.

Даний спосіб розмітки так само, як і спосіб розмітки отворів, що заявляється, на циліндричній поверхні, включає нанесення на поверхню пристрою, що розмічається, (зокрема, на циліндричну поверхню) першої розмічальної крапки і нанесення (на поверхню) розмічальної лінії. Однак, відсутність визначення положення другої розмічальної крапки і центра першого отвору за допомогою двох стрічок однакової довжини, першою з яких циліндричну поверхню обгортають по годинниковій стрілці, а другою - проти годинникової стрілки, скріплення їхніх середин і кінців і зсуву скріплених кінців по циліндричній поверхні на максимально можливу відстань від першої розмічальної крапки і визначення центра другого отвору зазначеним способом, різко звужує функціональні можливості відомого способу, тому що не дозволяє розмічати на циліндричній поверхні отвори взагалі і, зокрема такі, що розташовані на її протилежних сторонах таким чином, щоб ці отвори мали загальну вісь, що проходить через вісь циліндричної поверхні і розташована під заданим кутом до неї.

В основу передбачуваного винаходу поставлена задача розширення функціональних можливостей відомого способу для забезпечення розмітки на циліндричній поверхні отворів, що знаходяться на її протилежних сторонах таким чином, щоб ці отвори мали загальну вісь, що проходить через вісь циліндричної поверхні і розташована під заданим кутом до неї.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі розмітки отворів на циліндричній поверхні, що включає нанесення на циліндричну поверхню першої розмічальної крапки і розмічальної лінії, згідно винаходу в першу розмічальну крапку поміщають і утримують скріплені разом початки двох стрічок однакової довжини, однією стрічкою циліндричну поверхню обгортають по годинниковій стрілці, а другою - проти годинникової стрілки, на стороні циліндричної поверхні, протилежній тій, на яку нанесена перша розмічальна крапка, середини обох стрічок механічно скріплюють і, продовжуючи обвивати циліндричну поверхню стрічками, виводять кінці стрічок на сторону циліндричної поверхні, на якій знаходиться перша розмічальна крапка і скріплюють їх разом, після чого переміщують скріплені кінці стрічок уздовж циліндричної поверхні в поздовжньому напрямку на максимально можливе віддалення від першої розмічальної крапки, крапку, у якій знаходяться скріплені кінці стрічок, відмічають як другу розмічальну крапку, через першу і другу розмічальні крапки проводять пряму розмічальну лінію, крапку на протилежній стороні циліндричної поверхні, у якій знаходяться скріплені середини стрічок, відмічають як центр першого отвору, відрізок між першою і другою крапками розмічальної лінії ділять навпіл і середину зазначеного відрізка відзначають як третю розмічальну крапку, відклавши від якої уздовж розмічальної лінії відстань L , відзначають крапку - центр другого отвору, при цьому в якості стрічок використовують металеві рулетки, у яких на відмітці 0 мм і далі через кожні 100 мм виконані отвори, а відстань L є відстанню між проекцією центра першого отвору на розмічальну лінію і центром другого отвору, при цьому $L = D/\tan \alpha$, де D - діаметр труби, $\tan \alpha$ - тангенс кута α між лінією, що з'єднує центри отворів - їхньою загальною віссю, і віссю труби.

Поміщення й утримання в першій розмічальній крапці з'єднаних разом початків двох стрічок однакової довжини, однією з яких обгортають циліндричну поверхню по годинниковій стрілці, а другою - проти годинникової стрілки, скріплення механічно середин обох стрічок на стороні циліндричної поверхні протилежній тій, на яку нанесена перша розмічальна крапка, а їхніх кінців - на стороні циліндричної поверхні, на яку нанесена перша розмічальна крапка, зсув скріплених кінців стрічок уздовж циліндричної поверхні в поздовжньому напрямку на максимально можливу відстань від першої розмічальної крапки, нанесення крапки, у якій знаходяться з'єднані кінці стрічок, як другої розмічальної крапки, а крапки, у якій знаходяться з'єднані середини стрічок, як центра

першого отвору, нанесення на циліндричну поверхню розмічальної лінії шляхом креслення прямої, що проходить через першу і другу розмічальні крапки, знаходження середини відрізка між першою і другим розмічальними крапками, нанесення крапки - центра другого отвору на заданій відстані L уздовж розмічальної лінії від крапки середини відрізка, істотно розширює функціональні можливості відомого способу, оскільки забезпечує розмітку на циліндричній поверхні центрів отворів, що знаходяться на її протилежних сторонах таким чином, щоб ці отвори мали загальну вісь, що проходить через вісь циліндричної поверхні і розташована під заданим кутом до неї, крім того, на відміну від відомих способів, запропонований спосіб не потребує використання ніякого стаціонарного устаткування і може бути застосований для розмітки в польових умовах на діючих магістральних трубопроводах.

Запропонований спосіб призначений для визначення центрів двох отворів на циліндричній поверхні, зокрема на трубі. При цьому отвори, що розмічаються, повинні мати загальну вісь, яка утворює з віссю циліндричної поверхні заданий кут α . Зокрема, такі отвори можуть використовуватися для розміщення в них датчиків ультразвукових витратомірів. Далі для спрощення опису замість позначення об'єкта - «Циліндрична поверхня» вживається термін - «труба».

На кресленнях наведені:

фіг.1 - розташування розмічальних крапок та ліній на циліндричній поверхні;

фіг.2 - розгортка поверхні труби.

На фіг.1 позначено: 1 - подовжній осьовий переріз труби, крапки E і E_1 - відповідно перша і друга розмічальні крапки, A - центр першого отвору, C - центр другого отвору, B - третя розмічальна крапка, діаметрально протилежна крапці A в перетині 1, OO_1 - вісь труби. Відрізок AB дорівнює діаметру D труби, відрізок BC - це відрізок розмічальної лінії довжиною L , кут ACB - заданий кут α між віссю труби OO_1 і лінією, що з'єднує центри отворів A і C на протилежних стінках труби. Довжина відрізка L дорівнює $D/\operatorname{tg}\alpha$.

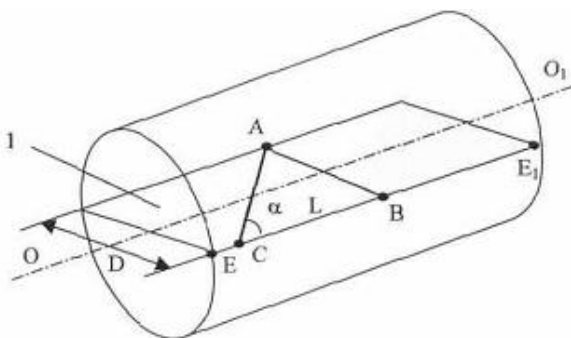
На фіг.2 показана розгортка поверхні труби в області розмітки і розташування стрічок на ній. Область являє собою прямокутник, по діагоналях якого розташовані стрічки. Висота прямокутника дорівнює периметру труби $\pi \cdot D$. Крапка A являє собою крапку перетину середин двох стрічок, і, відповідно, віддалена від лінії $E E_1$ на половину периметра.

Пропонований спосіб реалізують у такій послідовності.

Попередньо підготовляють до роботи дві рулетки, кожна довжиною 6-10 діаметрів труби, що розмічається. У стрічці кожної рулетки просвердлюють отвори на відмітці 0мм і далі через кожні 100мм. Крім того, у залежності від діаметра D труби і необхідного кута нахилу α спільної осі між центрами отворів до осі труби, обчислюють необхідну відстань L уздовж труби по формулі $L=D/\operatorname{tg}\alpha$.

На поверхню труби наносять першу розмічальну крапку E таким чином, щоб вона знаходилась на бічній поверхні труби (під кутом 45° - 135° відносно вертикалі, що проходить через вісь труби). Цю й інші розмічальні крапки, що будуть згадані далі, відмічають за допомогою кернення, чи фарбою, чи крейдою. Скріплюють початки двох стрічок, поміщають їх у першу розмічальну крапку E і однією стрічкою трубу обгортають по годинниковій стрілці, а другою - проти годинникової стрілки. На стороні труби протилежній тій, на яку нанесена перша розмічальна крапка, з'єднують (наприклад, гвинтом і гайкою) середини обох стрічок і, продовжуючи обвивати трубу стрічками, виводять кінці стрічок на сторону труби, на якій знаходиться перша розмічальна крапка, і з'єднують їх разом. Після цього, утримуючи з'єднані початки стрічок у першій розмічальній крапці E , переміщують скріплені кінці стрічок уздовж поверхні труби в поздовжньому напрямку на максимально можливу відстань від першої розмічальної крапки, до повного натягу стрічок. Крапку, у яку потрапили з'єднані кінці стрічок, вважають другою розмічальною крапкою E_1 і відмічають її. Утримуючи стрічки в натягнутому стані, на протилежній стороні труби відзначають крапку, у якій знаходяться з'єднані середини стрічок, як центр першого отвору A . Через першу E і другу E_1 розмічальні крапки під лінійку проводять розмічальну лінію. Вона паралельна поздовжній вісі труби.

Відрізок розмічальної лінії між першою і другим розмічальними крапками ділять навпіл, середину відрізка вважають третьою розмічальною крапкою B і відмічають її. Від третьої розмічальної крапки відкладають по розмічальній лінії в одну зі сторін відрізок довжиною L і отриману крапку відмічають як центр другого отвору C .



Фіг. 1

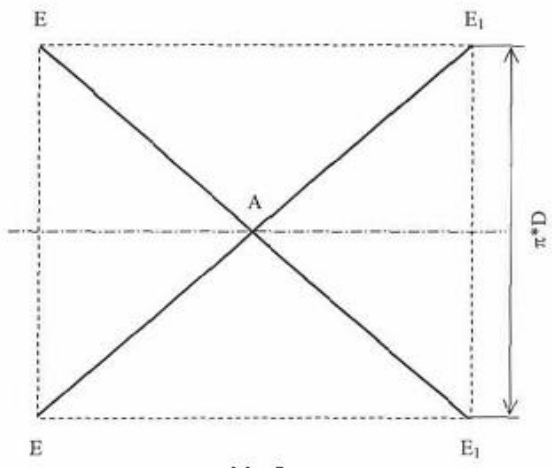


Fig. 2