**Колесник Олег Анатолійович. Обгрунтування параметрів Піднімально-транспортних лебідок з гвинтовими опорами : Дис... канд. наук: 05.05.05 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Колесник О.А. Обґрунтування параметрів піднімально-транспортних лебідок з гвинтовими опорами. –Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.05 – піднімально-транспортні машини. – Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2008.Робота присвячена розробленню і обґрунтуванню параметрів піднімально-транспортних лебідок з гвинтовими опорами. Виведено аналітичні залежності для визначення динамічних навантажень в лебідках, встановлених на гвинтові опори при переміщенні вантажів і натягування канатів з врахуванням пружних деформацій канату та його зв’язку з гвинтовою опорою із використанням числового методу розв’язку диференціальних рівнянь Рунге-Кутта. Встановлено, що збільшення жорсткості опори значно збільшує динамічну складову навантажень, а зменшення параметрів в’язкості зменшує коливний процес.Для проведення експериментальних досліджень обґрунтовано конструкцію і виготовлено п’ять типорозмірів гвинтових опор з зовнішніми діаметрами 22...100 мм і внутрішніми циліндричними опорами діаметром 12...46 м довжиною 300...800 мм та стенд для їх дослідження.Встановлені максимальні значення навантажувальної здатності опор, які знаходяться в межах 200...400 кг. Представлено результати експериментальних досліджень впливу конструктивних і технологічних параметрів і величини заглиблення опори в грунт із врахуванням його властивостей на зусилля натягування канату. |

 |
|

|  |
| --- |
| У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової задачі, що полягає в розробленні методу розрахунку ПТЛ із гвинтовими опорами, які працюють на різних грунтах для натягування ліній радіозв’язку і електропередач, канатів при вирощуванні хмелю і винограду, транспортуванні та переміщенні вантажів при будівництві канатних доріг і підйомників, встановленні розважальних атракціонів на берегах водоймищ, реалізація яких дозволила підвищити продуктивність праці, покращити умови роботи персоналу і зменшити витрати. Розроблено методику інженерного розрахунку ПТЛ, стендове обладнання для їх дослідження, а також за результатами досліджень отримано нові технічні рішення, які захищені патентами України. Розроблено, виготовлено та досліджено конструкції гвинтових опор п’яти типорозмірів з зовнішніми діаметрами 22-100 мм і внутрішніми – 12-60 мм довжиною 300-800 мм і кроком гвинтів в межах 12-60мм. Розроблено і виготовлено установку для дослідження навантажувальної здатності ІІТЛ залежно від різних факторів. Встановлено залежності величини навантажувальної здатності опор від ширини витка і діаметра гвинта, глибини його загвинчування в грунт та інше.1. Вперше розроблено динамічну модель роботи ПТЛ і виведено аналітичні залежності для визначення динамічних навантажень при натягуванні лебідкою горизонтально розташованого канату в різні моменти процесу натягування залежно від різних кінематичних і силових збуджень. Теоретично встановлено, що збільшення жорсткості опори значно збільшує динамічну складову навантажень, а зменшення параметрів в’язкості зменшує коливний процес. Зменшення динамічних навантажень у системі відбувається внаслідок зменшення маси приводу та до певної міри зменшення жорсткості опори.
2. За результатами теоретичного обґрунтування процесу загвинчування гвинтових опор в грунт із визначенням напружено-деформованого стану їх зчеплення з грунтом встановлено, що для збільшення навантажувальної здатності необхідно виготовляти гвинтову опору у вигляді гвинтової спіралі з Г-подібним поперечним перерізом з поличкою зігнутою під кутом 90о до горизонтальної твірної спіралі, причому поличка повинна бути направлена в сторону нижнього кінця опори паралельно до осі стержня, а її довжина не повинна бути меншою 3-5 товщини спіралі гвинтової опори .
3. На основі порівняльного силового розрахунку різних конструктивних схем гвинтових опор лебідок для виконання різних технологічних операцій і для різних грунтів: суглинках, піщаних і дернистих чорноземних, які не обробляються розроблено рекомендації щодо їх застосування з поперечним прямокутним перерізом і перерізом пустотілого трикутника. Встановлено, що міцність ГО пустотілого трикутника з шириною опори 70 мм і кутом при вершині a = 30о коефіцієнт міцності порівняно з прямокутним перерізом зростає в 4-6 разів.
4. Показано, що сила натягу канатів лебідкою залежить від ширини витків гвинтової опори, її глибини загвинчування, поперечного перерізу гвинтової опори, реологічних властивостей грунту тощо. Також виведено аналітичні залежності для розрахунку сили натягу канатів під час транспортування вантажів, їх піднімання і натягування канатів при вирощуванні хмелю, винограду, натягу ліній радіо електропередач, будівництві канатних доріг і підйомників та інших цілей.
5. Встановлено, що міцність ГО у вигляді пустотілого трикутника порівняно з прямокутним поперечним перерізом більша у 4-6 разів. На основі теоретичних досліджень ПТЛ для забезпечення навантажувальної здатності, розширення технологічних можливостей як ПТЛ, так і гвинтових опор для викопування ям, рекомендовано раціональні конструктивні параметри опор в таких межах: діаметри циліндричного стержня гвинтових опор 12-60 мм, діаметри гвинтових опор 22-100 мм, межі довжини опор 300-800 мм, кроки опор 12-60 мм, які забезпечують експлуатаційну надійність та довговічність для трьох найпоширеніших способів їх використання.
6. В результаті досліджень встановлено, що максимальна навантажувальна здатність циліндричних опор діаметром 12 і 16мм становить відповідно 600 і 1600 Н, а гвинтових опор з аналогічними внутрішніми циліндричними опорами діаметром 12 і 16 мм і зовнішніми діаметрами гвинтових елементів 22 і 31 мм становлять відповідно 1400 і 2250 Н і на суглинистих грунтах, що є більше від циліндричних у 1,6-2,2 рази. Крім цього, гвинтові опори легко витягнути з грунту, а циліндричні часто залишаються в ньому.
7. За результатами експериментальних досліджень встановлено вплив конструктивних параметрів ГО ПТЛ, величини їх заглиблення в грунт, реологічних властивостей грунту і вологості на навантажувальну здатність лебідки. Показано, що навантажувальна здатність гвинтових опор 22 і 31 мм і довжиною до 600 мм відповідно становить 1400 і 2250 Н, а на гвинтових опорах 46 і 80 мм становить відповідно 1900 і 3400 Н, що є в 1,8-2,2 рази більше, ніж звичайних циліндричних опор. Досліджено навантажувальну здатність гвинтових опор попередніх розмірів на піщаних і дернистих грунтах. Встановлено, що навантажувальна здатність на піщаних грунтах становить 70-80% від чорноземних грунтів, а на дернистих грунтах на 60-70% більша від чорноземних.
8. На основі проведеного комплексу теоретичних і експериментальних досліджень створено ПТЛ із розширеними технологічними можливостями. Розроблено конструкції стенду для дослідження навантажувальної здатності ГО їх міцності; гвинтових опор 3-х типів, які забезпечують навантажувальну здатність лебідки, а також спроектовано контрольний пристрій для заміру конструктивних параметрів гвинтових опор. Технічну новизну розроблених конструкцій захищено деклараційними патентами на винаходи. Частково результати досліджень впроваджено на ВАТ "Ковельсільмаш" і підприємстві "Універст" м. Тернопіль з річним економічним ефектом 3860 грн.
 |

 |