



УКРАЇНА

(19) UA (11) 93178 (13) C2
(51) МПК (2011.01)
B66B 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЛІФТ І СПОСІБ ЙОГО БУДУВАННЯ

1

(21) а200504041
(22) 04.11.2003
(24) 25.01.2011
(86) РСТ/FI2003/000817, 04.11.2003
(31) 20021959
(32) 04.11.2002
(33) FI
(31) 20030153
(32) 31.01.2003
(33) FI
(31) РСТ/FI03/00714
(32) 01.10.2003
(33) FI
(46) 25.01.2011, Бюл.№ 2, 2011 р.
(72) АУЛАНКО ЕСКО, FI, МУСТАЛАХТІ ЙОРМА, FI
(73) КОНЕ КОРПОРЕЙШН, FI
(56) US 5398781; 21.03.1995
US 216568; 17.06.1879
JP 2002173281 A; 21.06.2002
EP 1213250 A1; 12.06.2002
US998629; 25.07.1911
US 3838752; 01.10.1974
(57) 1. Ліфт, в якому кабінку ліфта підвішено на підйомних канатах, одиночних або складених з декількох паралельних канатів, який має тяговий шків для урухомлення кабіни ліфта за допомогою підйомних канатів, які складаються з частин, що відходять угору і вниз від кабіни ліфта, при цьому частини, що відходять вгору від кабіни ліфта, знаходяться в стані першого натягу (T_1), який є більшим за другий натяг (T_2), в стані якого знаходяться частини, що відходять вниз від кабіни ліфта, який відрізняється тим, що кабінку (1) ліфта з'єднано з підйомними канатами (3) за допомогою щонайменше одного відхиляючого блока (9, 11, 13), з обома якого підйомні канати відходять вгору з обох боків відхиляючого блока, і щонайменше одного відхиляючого блока (18, 20, 22), з обома якого підйомні канати відходять вниз з обох боків відхиляючого блока, а тяговий шків (5) уведено в зачеплення з частиною підйомного каната між цими відхиляючими блоками (9, 11, 13, 18, 20, 22), і цей ліфт побудовано замість колишнього ліфта, встановленого у шахті ліфта, або він є йому подібним або видозміненим колишнім ліфтом.
2. Ліфт за п. 1, який відрізняється тим, що колишній ліфт є ліфтом з гідравлічним підйомним механізмом.

2

3. Ліфт за п. 1, який відрізняється тим, що колишній ліфт є ліфтом з тяговим шківом.
4. Ліфт за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що має площу підлоги його кабіни, більшу за площу підлоги кабіни колишнього ліфта.
5. Ліфт за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що не має противаги.
6. Ліфт за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що має компенсаційний механізм, яким є важіль, комплект натяжних шківів або компенсаційних шківів.
7. Ліфт за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що має компенсаційний механізм, який включає один і/або більше відхиляючих блоків.
8. Ліфт за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що постійний кут обхвату тягового шківа підйомними канатами становить щонайменше 180° .
9. Ліфт за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що підйомними канатами є канати високої міцності.
10. Ліфт за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що діаметри підйомних канатів є меншими за 8 мм і становлять переважно 3-5 мм.
11. Ліфт за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що його підйомна машина є надзвичайно легкою стосовно навантаження.
12. Ліфт за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що тяговий шків має покриття з поліуретану, гуми або іншого фрикційного матеріалу, придатного для такого застосування.
13. Ліфт за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що тяговий шків щонайменше у зоні канатних канавок виготовлено з металу, бажано з чавуну, а канатні канавки цього шківа виконано зовнішньою виточкою.
14. Ліфт за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що відношення діаметра відхиляючих блоків, розташованих під кабіною ліфта, до діаметра підйомного каната є меншим за 40.
15. Спосіб будування ліфта замість колишнього ліфта, встановленого у шахті ліфта, або йому подібного, або видозміненого колишнього ліфта, який відрізняється тим, що встановлюють обладнання, яке виконує підйомну функцію і заміняє підйо-

(13) C2
(11) 93178
(19) UA

мну функцію колишнього ліфта, включно з комплектом підйомних канатів, який складається з одного або множини паралельних канатів, і підйомною машиною для урухомлення підйомних канатів, а кабінку ліфта, який створюють, приєднують до підйомних канатів так, що ліфт має частини підйомних канатів, що відходять вниз і вгору від кабінки ліфта, і що канати ліфта оснащені системою компенсації для підтримання суттєво постійним відношення (T_1/T_2) між силами натягу, що діють на канати у напрямках вгору і вниз, і що кабінку (1) ліфта з'єднано з підйомними канатами (3) за допомогою щонайменше одного відхиляючого блока (9, 11, 13), з обох боків якого підйомні канати відходять вгору з обох боків відхиляючого блока, і щонайменше одного відхиляючого блока (18, 20, 22), з обох боків якого підйомні канати відходять вниз з обох боків відхиляючого блока, а тяговий шків (5) уведено в зачеплення з частиною підйомного каната між цими відхиляючими блоками (9, 11, 13, 18, 20, 22).

Винахід стосується ліфта, визначеного в обмежуючій частині п. 1 формули винаходу, і способу, визначеного в обмежуючій частині п. 15 формули.

Розробка ліфта передбачає, серед іншого, ефективне і економне використання об'єму будинку. В останні роки у процесі розробок були знайдені різні рішення для ліфта, які, серед іншого, не потребують машинного приміщення. Приклади ліфтів без машинного приміщення можна знайти в описах EP 0 631 967 (A1) і EP 0 631 968. Ці ліфти є ефективними тому, що в них ефективно використовується простір і вони не потребують об'єму для машинного приміщення у будинку через збільшення шахти ліфта. В описаних ліфтах машина є компактною щонайменше у одному вимірі, але в інших вимірах вона може мати розміри, значно більші, ніж у машин звичайних ліфтів.

У цих, в основному, успішних рішеннях, об'єм, якого потребує підйомна машина, обмежує вибір серед рішень щодо розташування елементів ліфта. Необхідно мати певний простір для проведення підйомних канатів. Важко зменшити об'єм, якого потребує кабінка ліфта на її напрямних, і об'єм, потрібний для протизаваги, принаймні при розумних витратах і без погіршення функціональних і операційних якостей ліфта. У ліфті з тяговим шківом без машинного приміщення встановлення підйомної машини у шахті ліфта часто є важкою задачею, особливо у випадку верхнього розташування машини, оскільки ця машина має значні розміри і вагу. У випадках великих вантажів, швидкостей і/або висоти підйому розміри і вага машини створюють проблеми при встановленні, особливо тоді, коли необхідні розміри і вага обмежують застосування великого ліфта без машинного приміщення. При модернізації ліфтів об'єм, наявний у шахті ліфта, часто обмежує область застосування ліфтів без машинного приміщення. У багатьох випадках, зокрема при модернізації або заміні гідравлічних

16. Спосіб за п. 15, який **відрізняється** тим, що встановлюють заміне обладнання, яке виконує підйомну функцію, замість гідравлічного обладнання, яке виконувало підйомну функцію.

17. Спосіб за п. 15, який **відрізняється** тим, що встановлюють заміне обладнання, яке виконує підйомну функцію, замість обладнання, яке виконувало підйомну функцію тяговим шківом з протизавагою.

18. Спосіб за п. 15, який **відрізняється** тим, що встановлюють заміне обладнання, яке виконує підйомну функцію, замість обладнання, яке виконувало підйомну функцію за допомогою барабана, гвинта або іншим відповідним засобом.

19. Спосіб за п. 15, який **відрізняється** тим, що обладнання колишнього ліфта, яке виконувало підйомну функцію, видаляють з шахти ліфта або її еквівалента.

20. Спосіб за п. 15, який **відрізняється** тим, що замінюють кабінку ліфта, яка має більший розмір, ніж кабінка колишнього ліфта, встановлюють у шахті ліфта або її еквіваленті.

ліфтів, не є практичним застосовувати канатні ліфти без машинного приміщення з причини недостатнього місця у шахті, особливо тоді, коли модернізований/замінений гідравлічний ліфт не має протизаваги. Вадою ліфтів з протизавагою є вартість протизаваги і місце у шахті, якого вона потребує. Вадою барабанних ліфтів, які зараз застосовуються рідко, є важка і складна підйомна машина з високим енергоспоживанням. Існуючі рішення для ліфтів без протизаваги є екзотичними, а відомих адекватних рішень не існує. Одне з рішень такого типу описане в описі WO9806655. Ліфт без протизаваги, що розглядається, є життєздатним рішенням. У попередніх ліфтах без протизаваги натяг підйомного каната здійснюється вагою або пружиною, а такий підхід до натягу не є привабливим. Іншою проблемою, пов'язаною з ліфтами без протизаваги з великою довжиною канатів, зумовленою великою висотою підйому або високими відношеннями підвішування, є компенсація подовження канатів, і те, що внаслідок подовження канатів тертя між тяговим шківом і підйомними канатами стає не достатнім для нормальної роботи ліфта. У гідравлічних ліфтах, особливо таких, в яких підйомна сила прикладається знизу, є високим коефіцієнт корисного використання шахти, тобто відношення площі поперечного перетину шахти, яку займає ліфт, до повної площі цього перетину. Це завжди було важливим доводом на користь вибору гідравлічного ліфта для будинків. З іншого боку, гідравлічні ліфти мають ряд вад, пов'язаних з підйомним механізмом і витратами олії. Гідравлічні ліфти споживають багато енергії, можливі витіки олії становлять небезпеку для довкілля, періодичні заміни олії пов'язані з витратами коштів, і ліфти навіть з хорошим станом обладнання є джерелом неприємного запаху, оскільки невеликі кількості олії потрапляють у шахту або машинне приміщення і звідти проникають в інші частини будинку і у довкілля. Завдяки високому коефіцієнту корисного викорис-

тання шахти гідравлічним ліфтом, його модернізація зміною на інший тип ліфта, яка з необхідністю пов'язана з використанням зменшеної кабіни ліфта, є рішенням, не дуже привабливим для власників ліфтів. До того ж невеликий розмір машини для гідравлічного ліфта, яка може бути розташована на значній відстані від шахти, ускладнює зміну типу ліфта.

У використанні є дуже багато ліфтів з тяговим шківом, побудованих свого часу згідно з вимогами того часу і призначених для роботи у будинках. З того часу потреби користувачів і використання будинків багато разів змінювались і у багатьох випадках ліфти з тяговим шківом вже не задовольняють вимогам щодо розмірів та іншого. Наприклад, старі і порівняно малі ліфти часто є непридатними для транспортування дитячих візків та інвалідних крісел. З іншого боку, у старих будинках, перетворених з житлових в офісні або інші приміщення, ліфти мають недостатню місткість. Збільшення таких ліфтів з тяговим шківом є практично неможливим, оскільки кабіна ліфта і противага займають всю площу поперечного перетину шахти ліфта і не існує прийнятної способу збільшити кабіну.

В документі US 5 398 781, що є найближчим аналогом винаходу, розкрито ліфт, в якому кабіну ліфта підвішено на підйомних канатах, одиночних або складених з декількох паралельних канатів, який має тяговий шків для урухомлення кабіни ліфта з допомогою підйомних канатів, які складаються з частин, що відходять угору і вниз від кабіни ліфта, при цьому частини, що відходять угору від кабіни ліфта, знаходяться в стані першого натягу (T_1), який є більшим за другий натяг (T_2), в стані якого знаходяться частини, що відходять вниз від кабіни ліфта. В такій конструкції ліфта натяг канатів є дуже високим порівняно з його навантаженням.

Метою винаходу загалом є досягнення щонайменше однієї з наведених далі цілей. З одного боку, винахід передбачає створення ліфта без машинного приміщення для більш ефективного використання об'єму будинку і шахти ліфта, ніж раніше. Це означає, що за необхідності ліфт можна буде встановити у досить вузькій ліфтовій шахті. Однією з цілей винаходу є створення ліфта, в якому забезпечено надійне зчеплення/контакт підйомного каната з тяговим шківом. Ще однією ціллю винаходу є ліфт без противаги без погіршення характеристик ліфта. Іншою ціллю винаходу є усунення шкідливого впливу подовження каната. Ціллю винаходу є також створення способу заміни або модернізації гідравлічного ліфта із встановленням замість нього канатного ліфта без зменшення або щонайменше суттєвого зменшення розміру кабіни ліфта. Іншою ціллю винаходу є можливість модернізації канатного ліфта з суттєвим збільшенням кабіни або його заміни ліфтом з більшою кабіною.

Мета винаходу повинна бути досягнена без втрати можливості варіювати основним розміщенням компонентів ліфта.

Ліфт згідно з винаходом відрізняється тим, що кабіну ліфта з'єднано з підйомними канатами з

допомогою щонайменше одного відхиляючого блока, з обох боків підйомні канати відходять угору з обох боків відхиляючого блока, і щонайменше одного відхиляючого блока, з обох боків підйомні канати відходять вниз з обох боків відхиляючого блока, а тяговий шків уведено в зачеплення з частиною підйомного каната між цими відхиляючими блоками, і цей ліфт побудовано замість колишнього ліфта, встановленого у шахті ліфта, або він є йому подібним або видозміненим колишнім ліфтом.

Спосіб згідно з винаходом відрізняється тим, що встановлюють підйомну функцію, яка заміняє підйомну функцію колишнього ліфта, включно з комплектом підйомних канатів, який складається з одного або множини паралельних канатів, і підйомною машиною для урухомлення підйомних канатів, а кабіну ліфта, який створюють, приєднують до підйомних канатів так, що ліфт має частини підйомних канатів, що відходять вниз і угору від кабіни ліфта, і що канати ліфта оснащені системою компенсації для підтримання суттєво постійним відношення (T_1/T_2) між силами натягу, що діють на канати у напрямках угору і вниз, і що кабіну ліфта з'єднано з підйомними канатами з допомогою щонайменше одного відхиляючого блока, з обох боків якого підйомні канати відходять угору з обох боків відхиляючого блока, і щонайменше одного відхиляючого блока, з обох боків підйомні канати відходять вниз з обох боків відхиляючого блока, а тяговий шків уведено в зачеплення з частиною підйомного каната між цими відхиляючими блоками.

Застосування винаходу дає, проміж іншим, одну або декілька з таких переваг:

- Малі розміри тягового шківа роблять ліфт і/або його машину компактними;

- Хороше зчеплення з тяговим шківом, яке досягається завдяки застосуванню Подвійного Обгортання, і легкі компоненти дозволяють суттєво знизити вагу кабіни ліфта;

- Компактні розміри машини і тонкі, суттєво круглі канати забезпечують вільність у виборі місця машини ліфта у шахті. Отже, таке технічне рішення для ліфта згідно з винаходом може бути застосоване багатьма шляхами для ліфтів як з верхнім, так і з нижнім розташуванням машини;

- Машину ліфта можна зручно розмістити між кабіною і стінкою шахти;

- Всю вагу кабіни ліфта або щонайменше її частину можуть нести напрямні рейки ліфта;

- Винахід дозволяє ефективно використовувати площу поперечного перетину шахти. Отже, наприклад, гідравлічний ліфт можна модернізувати або замінити з встановленням замість нього канатного ліфта без зменшення розміру кабіни ліфта або старий канатний ліфт можна замінити або модернізувати з збільшенням кабіни.

- З легкими тонкими канатами легше працювати, завдяки чому прискорюється операція встановлення;

- Наприклад, у ліфтах з номінальним навантаженням нижче 1000 кг тонкі і міцні сталеві троси мають діаметр лише 3-5 мм, хоча можна використовувати також товщі і тонші канати;

- З канатами діаметром приблизно 6-8 мм згідно з винаходом можуть працювати значно важчі і швидші ліфти;

- Можна використовувати канати як з покриттям, так і без нього.

- Використання малого тягового шківа дозволяє застосувати у ліфті менший привідний мотор, що знижує вартість придбання/виготовлення привідного мотора;

- Винахід може бути застосований як у редукторних, так і безредукторних ліфтах;

- Хоча винахід призначено для застосування без машинного приміщення, він може бути застосований у ліфтах, які мають таке приміщення;

- Згідно з винаходом, краще зчеплення і кращий контакт між підйомними канатами і тяговим шківом забезпечуються збільшенням кута обхвату між ними;

- Краще зчеплення дозволяє знизити розмір і вагу кабіни;

- Відсутність противаги і, отже, щонайменше часткове вивільнення місця, яке вона займала, суттєво розширює можливості економії місця;

- Використання легшої і меншої ліфтової системи дозволяє одержати економію енергії і витрат за одиницю часу;

- Машину можна легко розташувати у шахті ліфта, оскільки об'єм, потрібний для противаги і її напрямних рейок може бути використаний для інших цілей;

- Встановлення щонайменше підйомної машини, тягового шківа і канатного шківа, що працює як відхиляючий блок, в єдиному вузлі, який встановлюють як окрему частину ліфта, дає суттєву економію коштів і часу на монтаж.

- У ліфті згідно з винаходом можна розташувати всі канати у шахті з одного боку кабіни ліфта; наприклад, у варіанті типу рюкзака канати можна розташувати так, щоб вони проходили позаду кабіни у проміжку між кабіною і задньою стінкою шахти ліфта;

- Винахід дозволяє застосовувати ліфти сценічного типу;

- Оскільки у ліфті згідно з винаходом не передбачено противаги, це дає можливість застосувати рішення, яке передбачає у кабіні двері на декількох і навіть на всіх стінках кабіни. У цьому випадку напрямні рейки кабіни ліфта розташовують на кутах кабіни;

- Ліфт згідно з винаходом дозволяє застосування машин різних типів;

- Підвішування кабіни можна здійснити з майже будь-яким відношенням;

- Компенсація подовження каната системою компенсації згідно з винаходом є дешевою і потребує простої конструкції;

- Компенсація подовження каната важелем є дешевою і конструктивно простою;

- Застосування компенсації подовження каната згідно з винаходом забезпечує постійне відношення T_1/T_2 сил натягу каната;

- Відношення T_1/T_2 сил натягу каната, не залежить від навантаження;

- Застосування компенсації подовження каната згідно з винаходом усуває надлишкове навантаження на машину і канати;

- Застосування компенсації подовження каната згідно з винаходом дозволяє оптимізувати відношення сил T_1/T_2 для одержання бажаного значення;

- Застосування компенсації подовження каната згідно з винаходом забезпечує високий рівень безпеки з гарантією необхідного тертя/контакту між тяговим шківом і підйомним канатом в усіх ситуаціях;

- Застосування компенсації подовження каната згідно з винаходом виключає необхідність надмірного натягу підйомних канатів, викликаного великим навантаженням, для забезпечення тертя між тяговим шківом і підйомним канатом і цим підвищує тривалість життя підйомних канатів і знижує їх вразливість до пошкоджень;

- У випадку компенсації подовження каната згідно з винаходом з застосуванням компенсаційних шківів різного діаметра, таке рішення дозволяє компенсувати навіть дуже великі подовження каната залежно від діаметрів застосованих блоків;

- У випадку компенсації подовження каната згідно з винаходом з застосуванням диференціалу можна компенсувати навіть дуже великі подовження каната при значних висотах підйому.

Поле застосування винаходу є ліфти, призначені для транспортування людей і/або вантажів. Крім того, винахід може бути використаний у ліфтах, зокрема, пасажирських, швидкість яких становить приблизно 1 м/с або нижче, але може бути і вищою. Наприклад, для ліфта згідно з винаходом, можна забезпечити швидкість 0,6 м/с.

Переваги винаходу є відчутними у пасажирських і вантажних ліфтах на 2-4 чол., і навіть на 6-8 чол. (500-630 кг).

Згідно з винаходом, коли ліфт, наприклад, гідравлічний або з тяговим шківом, підлягає модернізації, цей ліфт повністю або частково демонтують і встановлюють новий ліфт, в якому кабіну підвішують на комплекті безперервних підйомних канатів, який включає підйомні канати, що відходять від кабіни ліфта вгору і вниз. Новий ліфт є ліфтом з тяговим шківом без противаги. Стару підйомну систему виводять з дії, бажано, демонтують, тобто у випадку гідравлічного ліфта видаляють гідроциліндр і гідромашину, а у випадку ліфта з тяговим шківом видаляють старі підйомні канати, підйомну машину і противагу. Ту ж або збільшену, або нову кабіну закріплюють на новому комплекті підйомних канатів, які можна встановлювати під час демонтажу старих канатів або окремою операцією. Гідравлічний ліфт з підйомом знизу або відповідний гідравлічний ліфт можна легко переобладнати у канатний ліфт без зменшення розміру кабіни. Якщо заміні або модернізації підлягає так званий канатний гідравлічний ліфт, винахід уможливорює використати дещо більшу кабіну, оскільки замість гідравлічного циліндра, розташованого на боці кабіни ліфта, треба мати місце лише для розташування підйомних канатів. Якщо заміні або модернізації підлягає ліфт з тяговим шківом, винахід дозволяє збільшити кабіну, оскільки для такого

збільшення у шахті вивільняється місце, яке займали противаги і її напрямні рейки. Отже, наприклад, ліфт на 6 осіб може бути замінений ліфтом на 8 осіб, або ліфт на 8 осіб може бути замінений ліфтом на 10 осіб. Винахід може бути також застосований з більшими ліфтами, хоча найбільш привабливим є його застосування у житлових і офісних будинках, тобто у ліфтах, розрахованих на номінальне навантаження 1000 кг або менше.

Згідно з винаходом, модернізацію ліфта або "повну заміну" виконують заміною або модернізацією ліфта, встановленого у шахті або її еквіваленті, наприклад, у частково відкритому об'ємі, розташованому збоку будинку і обмежуючому можливі місцеположення ліфта. Взагалі модернізація означає в першу чергу модернізацію підйомних функцій і потім збільшення розміру кабіни. Передумовою модернізації є одна або обидві з цих причин або інша причина. При заміні ліфта звичайно замінюють кабіну і підйомну систему. З економічних причин у багатьох випадках альтернативами є повна і майже повна заміна ліфтової системи.

У ліфті згідно з винаходом можна застосовувати нормальні підйомні канати, звичайно сталеві. Можна також використовувати канати, виготовлені з синтетичних матеріалів, і канати, в яких частина, що несе навантаження, виготовлена з синтетичного волокна, наприклад, так звані "арамідні канати", нещодавно запропоновані для ліфтів. Можна також застосовувати зміцнені сталлю плоскі канати, оскільки вони допускають малі радіуси згину. Найбільш придатними є кручені підйомні канати, наприклад, з круглих міцних дротів, як однакової товщини, так і різних товщин, з середньою товщиною менше 0,4 мм. Найкраще використовувати такі дроти з середньою товщиною нижче 0,3 мм або навіть нижче 0,2 мм. Наприклад, тонкодротові міцні канати діаметром 4 мм можна скрутити з дротів середнім діаметром 0,15-0,25 мм, а найтонші дроти можуть мати товщину лише приблизно 0,1 мм. Тонкі дроти для каната можуть бути виготовлені дуже міцними. Винахід передбачає використання канатних дротів з міцністю понад 2000 Н/мм², зокрема, 2300-2700 Н/мм². У принципі є можливим використання канатних дротів міцністю приблизно 3000 Н/мм² або більше.

У ліфті згідно з винаходом, де кабіну підвішують на одиночних підйомних канатах або на декількох паралельних канатах, і який має тяговий шків, що рухає кабіну ліфта за допомогою підйомних канатів, частини підйомних канатів, що відходять угору від кабіни ліфта, зазнають першого натягу (T_1), що перевищує другий натяг (T_2), якого зазнають частини підйомних канатів, що відходять від кабіни униз. Ліфт має систему компенсації для підтримання відношення T_1/T_2 суттєво постійним.

Згідно з способом побудови ліфта згідно з винаходом кабіну ліфта приєднують до системи канатів, яка призначена для підйому ліфта і складається з одиночного каната або сукупності паралельних канатів і включає частини канатів, що відходять від кабіни ліфта угору і униз, а також обладнують системою компенсації для підтримання суттєво постійним відношення (T_1/T_2) між сила-

ми натягу, які діють на канат у напрямках угору і униз.

Зчеплення між відвідним шківом і підйомним канатом можна поліпшити збільшенням кута обхвату з допомогою відхиляючих блоків. Це дає змогу зменшити розміри кабіни ліфта і, отже, розширити можливості економії об'єму. Використовуючи один або більше відхиляючих блоків, можна одержати кут обхвату тягового шківів підйомним канатом більшим за 180°. Необхідність компенсувати подовження каната зумовлюється вимогами до тертя, яке створює між тяговим шківом і підйомним канатом зчеплення, що забезпечує роботу і безпеку ліфта. З іншого боку, у ліфті без противаги з міркувань нормальної роботи і безпеки ліфта натяг частини каната під кабіною ліфта має бути достатньо значним. Цього не завжди можна досягти, використовуючи пружину або простий важіль.

Далі наведено докладний опис декількох прикладів втілення винаходу з посиланнями на креслення, на яких:

фіг. 1 - схема ліфта без противаги згідно з винаходом,

фіг. 2 - схема іншого ліфта без противаги згідно з винаходом,

фіг. 3 - схема третього ліфта без противаги згідно з винаходом,

фіг. 4 - схема четвертого ліфта без противаги згідно з винаходом,

фіг. 5 - схема іншого ліфта без противаги згідно з винаходом,

фіг. 6 - схема ще одного ліфта без противаги згідно з винаходом,

фіг. 7 - схема іншого ліфта без противаги згідно з винаходом,

фіг. 8 - схема ще одного ліфта без противаги згідно з винаходом,

фіг. 9 - схема іншого ліфта без противаги згідно з винаходом,

фіг. 10 - схеми, згідно з якими колишне розташування елементів ліфта, замінюють рішенням згідно з винаходом.

Фіг. 1 схематично ілюструє конструкцію ліфта згідно з винаходом, який, бажано, не має машинного приміщення, а привідна машина 4 знаходиться у шахті ліфта. Цей ліфт є ліфтом без противаги з тяговим шківом і з верхнім розташуванням машини. Проходження підйомних канатів 3 є таким: один кінець канатів нерухомо закріплений у точці закріплення на важелі 15 на кабіні 1 ліфта, тобто у точці, розташованій на певній відстані від осі 17, що з'єднує важіль з кабіною 1 і забезпечує обертання важеля відносно кабіни 1. Звідси канати 3 проходять угору до відхиляючого блока 14, розташованого у верхній частині шахти ліфта над кабіною 1, і від цього відхиляючого блока канати проходять униз до відхиляючого блока 13, розташованого на кабіні ліфта, далі від блока 13 угору до відхиляючого блока 12, встановленого у верхній частині шахти ліфта над кабіною. Від відхиляючого блока 12 канати проходять униз до відхиляючого блока 11 на кабіні ліфта і, пройшовши навколо нього, проходять угору до відхиляючого блока 10, встановленого у верхній частині шахти. Пройшовши навколо цього відхиляючого блока,

канати проходять до відхиляючого блока 9 на кабіні ліфта і, обгорнувши його, йдуть угору до тягового шківів 5 привідної машини 4, розташованих у верхній частині шахти, пройшовши перед тим через відхиляючий блок 7 лише з "тангенційним" контактом з ним. Це означає, що канати 3, що відходять від тягового шківів 4 до кабіни 1 ліфта, проходять через канатні канавки відхиляючого блока 7 з дуже малим відхиленням, тобто канати 3, проходячи від тягового шківів 5, лише торкаються відхиляючого блока 7 "тангенційно". Такий "тангенційний" контакт гасить вібрації канатів і може бути застосований і в інших схемах проведення канатів. Канати проходять навколо тягового шківів 5 привідної машини 4 у його канатних канавках і йдуть униз до відхиляючого блока 7, проходять навколо нього у канатних канавках і повертаються до тягового шківів 5, проходячи у його канатних канавках. Від тягового шківів 5 підйомні канати 3 йдуть униз, "тангенційно контактуючи" з відхиляючим блоком 7, повз кабіну 1 ліфта уздовж напрямних рейок 2 до відхиляючого блока 8, розташованого у нижній частині шахти ліфта, і, пройшовши навколо нього у його канатних канавках, проходять угору до відхиляючого блока 18, встановленого на кабіні 1 ліфта. Звідси канати 3 проходять до відхиляючого блока 19, розташованого у нижній частині шахти ліфта, і потім назад до відхиляючого блока 20 на кабіні ліфта. Далі канати 3 проходять униз до відхиляючого блока 21 у нижній частині шахти ліфта, звідси до відхиляючого блока 22 на кабіні 1 ліфта і потім до відхиляючого блока 23 у нижній частині шахти ліфта. Від відхиляючого блока 23 канати 3 проходять до важеля 15, обертально змонтованого на кабіні 1 ліфта у точці 17. На важелі 15 у точці 24 на відстані b від осі 17 нерухомо закріплено один кінець каната 3. На фіг. 1 підйомна машина і відхиляючі блоки розташовані по один бік кабіни ліфта. Таке проведення канатів є зручним у ліфтах типу рюкзак, в яких ці компоненти розташовують за кабіною ліфта у проміжку між кабіною і задньою стінкою шахти ліфта. Розташування підйомної машини і відхиляючих блоків у шахті ліфта може бути й іншим. Проходження каната між тяговим шківом 5 і відхиляючим блоком 7 називають Подвійним Обгортанням, при якому підйомні канати обгортають тяговий шків два або більше разів. Завдяки цьому кут обхвату тягового шківів, відповідно, збільшується у два або більше разів. Наприклад, у втіленні фіг. 3 кут обхвату тягового шківів 5 підйомними канатами 3 становить $180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$. Подвійне Обгортання можна здійснити іншим чином, наприклад, розташуванням відхиляючого блока 7 на боці тягового шківів 5, і тоді підйомні канати проходять навколо тягового шківів двічі, а кут обхвату становить $180^\circ + 90^\circ = 270^\circ$, або можна розташувати відхиляючий блок у іншій придатній позиції. Бажано розташовувати тяговий шків 5 і відхиляючий блок 7 таким чином, щоб блок 7 функціонував як напрямний елемент для підйомних канатів 3 і як демпферне колесо. Іншим бажаним рішенням є побудова єдиного вузла, який містить привідну машину ліфта з тяговим шківом і один або більше відхиляючих блоків, розташованих під належними робочими кутами відносно тягового

шківів. Робочий кут визначається проведенням каната між тяговим шківом і відхиляючим(и) блоком(ами), яким визначають взаємне розташування і кут між тяговим шківом і цим(и) блоком(ами) у вузлі. Цей вузол може бути встановлений у належному місці як єдиний агрегат подібно до встановлення привідної машини. Привідну машину можна встановити, наприклад, на напрямній рейці кабіни, а відхиляючі блоки 7, 10, 12, 14 - на балках у верхній частині шахти ліфта, скріплених з напрямними рейками 2. Відхиляючі блоки 9, 11, 13, 18, 20, 22 бажано встановлювати на балках у нижній і верхній частинах кабіни, але їх можна встановлювати інакше, наприклад, на одній балці. Відхиляючі блоки 8, 19, 21, 23 у нижній частині шахти ліфта можна встановити на підлозі шахти. У бажаному втіленні винаходу кабіна 1 ліфта з'єднується з підйомними канатами 3 через щонайменше один відхиляючий блок, з обома якого підйомні канати йдуть угору від обох боків цього блока, і через щонайменше один відхиляючий блок, з обома якого підйомні канати йдуть униз від обох боків цього блока, а тяговий шків 5 має зчеплення з канатом 3 у частині, що знаходиться між цими відхиляючими блоками. Проведення каната між тяговим шківом 5 і відхиляючим блоком 7 можна виконати за іншою схемою, відмінною від схеми Подвійного Обгортання, наприклад, за схемами Розширеного Одноразового Обгортання (РО), Одноразового Обгортання (ОО) або Х-Обгортання (ХО) або за іншою придатною для цього схемою.

Бажано, щоб привідна машина 4, розташована у шахті ліфта, мала плоску конструкцію, тобто, мала товщину, меншу порівняно з її шириною і висотою; інакше кажучи, машина має бути достатньо тонкою, щоб її можна було розмістити між кабіною ліфта і стінкою шахти. Цю машину можна також розмістити інакше, наприклад, між уявними подовженнями кабіни і шахти. У ліфті згідно з винаходом можна застосувати привідну машину 4 майже будь-якого типу і конструкції, яку можна розмістити у призначеному для неї об'ємі. Наприклад, можна застосувати машину з редуктором або без нього. Машина може бути компактною або плоскою. У схемі підвіски згідно з винаходом швидкість каната часто може перевищувати швидкість ліфта і тому як базове рішення можна використовувати навіть машини простих типів. Шахту ліфта бажано забезпечити обладнанням, необхідним для постачання потужності до мотора, що приводить тяговий шків 5, а також обладнанням, необхідним для керування ліфтом. Всі ці обладнання можуть бути встановлені на спільній інструментальній панелі 6 або встановлені окремо одне від одного, або об'єднані частково або повністю з привідною машиною 5. Бажаним варіантом є безредукторний двигун з постійним магнітом. Привідну машину можна встановити на стінці шахти ліфта, на стелі, на напрямній рейці або на іншій конструкції, наприклад, на балці або на рамі. Якщо ліфт має машину з нижнім розташуванням, її можна встановити на підлозі шахти. Фіг. 1 ілюструє бажану схему підвіски, в якій відхиляючі блоки над і під кабіною ліфта мають таке саме (7:1) відношення підвішування. Це відношення є відношенням відс-

тані, яку проходить підйомний канат, до відстані, яку проходить кабіна ліфта. Підвішування над кабіною ліфта реалізується відхиляючими блоками 14, 13, 12, 11, 10, 9, а під кабіною ліфта - відхиляючими блоками 23, 22, 21, 20, 19, 18, 8. Ліфт згідно з винаходом може мати машинне приміщення або машину, що рухається разом з ліфтом. Згідно з винаходом, відхиляючі блоки, з'єднані з ліфтом, бажано встановлювати на одній балці. Ця балка може бути встановлена вище кабіни, збоку від кабіни або під кабіною, або на рамі, або на іншому придатному елементі конструкції. Відхиляючі блоки можна також встановити окремо у належних місцях на кабіні і у шахті. Відхиляючі блоки, що розташовуються над кабіною ліфта у шахті, бажано, у верхній її частині і/або відхиляючі блоки, що розташовуються під кабіною ліфта у шахті, бажано у нижній її частині, можна встановлювати на спільному анкері, наприклад, балці.

Функцією важеля 15, що може обертатись відносно кабіни ліфта у точці 17 (фіг. 1), є усунення подовження підйомного каната 3. З іншого боку суттєвим з точки зору роботи і безпеки ліфта є підтримання достатнього натягу у нижній частині каната, тобто частини, що знаходиться під кабіною ліфта. Застосування важеля згідно з винаходом забезпечує натяг підйомного каната і компенсацію подовження підйомного каната без застосування традиційних пружини або ваги. Застосуванням важеля забезпечується також такий натяг, що відношення T_1/T_2 між силами T_1 і T_2 натягу каната у різних напрямках на тяговому шківі, може підтримуватись на бажаному постійному рівні. Сили, що діють на канат, є силами, які створюються натягом. Значення цього постійного відношення можна змінювати, змінюючи відстані a і b , оскільки $T_1/T_2 = a/b$. При непарних відношеннях підвішування важіль 15 обертається на кабіні ліфта, а при парних відношеннях - на стінці шахти ліфта.

Фіг. 2 схематично ілюструє конструкцію ліфта згідно з винаходом, який, бажано, не має машинного приміщення, а привідна машина 4 знаходиться у шахті ліфта. Цей ліфт є ліфтом без противаги з тяговим шківом і з розташуванням машини 204 у шахті ліфта. Цей ліфт має верхнє розташування машини і напрямні рейки 2 для кабіни 201. Проходження підйомних канатів 203 на фіг. 2 є подібним описаному для фіг. 1, з тією відмінністю, що важіль 215 закріплено на стінці шахти ліфта у точці 217 з можливістю обертання. Оскільки важіль 215 може обертатись і знаходиться на стінці ліфта, а не на кабіні, відношення підвішування частинами канатів над і під кабіною 1 ліфта буде парним. Підвішування над кабіною ліфта реалізується підйомною машиною 204 і відхиляючими блоками 209, 210, 211, 212, 213, 214, а під кабіною - відхиляючими блоками 208, 218, 219, 229, 221, 222, 223. Один кінець підйомного каната закріплено на важелі 215 у точці 216 на відстані a від осі 217 обертання, а другий кінець - на важелі 215 у точці 224 на відстані b від осі 217. Відношення підвішування над і під кабіною ліфта становить 6:1.

Внаслідок високого відношення підвішування довжина підйомного каната ліфта без противаги є значною. Наприклад, у ліфті без противаги, підві-

шеному з відношенням 10:1 над і під кабіною ліфта, і з висотою підйому 25 м довжина підйомного каната становить приблизно 270 м. За таких умов внаслідок змін напружень і/або температури у канаті зміна довжини каната може досягати 50 см і тому вимоги до компенсації подовження є вищими. Для нормальної роботи і безпеки ліфта канат під кабіною необхідно тримати під достатнім натягом. Цього не завжди можна досягти з допомогою пружини або простого важеля.

Фіг. 3 схематично ілюструє конструкцію ліфта згідно з винаходом. Цей ліфт є ліфтом без машинного приміщення з підйомною машиною 304, розташованою у шахті ліфта. Ліфт має тяговий шків, машину з верхнім розташуванням і не має противаги. Кабіна ліфта рухається по напрямних рейках 302. Замість важеля (фіг. 1, 2) тут використано два шківоподібні елементи, переважно шківів 313, 315, з'єднані один з одним у точці 314, причому ці натяжні шківів 313, 315 нерухомо з'єднані з кабіною 301 ліфта. З цих елементів шківів 315, зчеплений з частиною підйомного каната, розташованою під кабіною ліфта, має діаметр, більший, ніж шківів 313, зчеплений з частиною підйомного каната, розташованою над кабіною. Відношення діаметрів шківів 313, 315 визначає натяжну силу, що діє на підйомний канат і, отже, силу компенсації подовження підйомного каната. Перевагою такого рішення є здатність цієї системи шківів компенсувати навіть дуже великі подовження каната. Змінюючи діаметри натяжних шківів, можна впливати на величину подовження каната, що підлягає компенсації, і на відношення сил T_1 і T_2 , з якими канати діють на тяговий шків, і, крім того, можна підтримувати це відношення постійним. Внаслідок високого значення відношення підвішування підйомний канат ліфта буде довгим, і тоді дуже важливим для нормальної роботи і безпеки ліфта стає забезпечення достатнього натягу для частини каната, яка знаходиться під кабіною ліфта, і значного подовження каната, яке підлягає компенсації. Часто цього не можна досягти застосуванням пружини або простого важеля. Якщо відношення підвішування під і над кабіною ліфта є непарним, компенсаційні шківів нерухомо встановлюють на кабіні ліфта, а при парних відношеннях - у шахті ліфта або у іншому місці, не з'єднаному з кабіною. Таке рішення можна реалізувати, застосовуючи натяжні шківів (фіг. 3, 4), але кількість шківоподібних елементів у такому пристрої може бути іншою; наприклад, можна використати один шків, в якому точкам закріплення підйомного каната відповідають різні діаметри. Можна також використати більш, ніж два натяжні шківів, якщо є потреба варіювати відношення діаметрів шківів лише зміною їх діаметрів.

Проведення канатів на фіг. 3 здійснюють таким чином. Один кінець підйомних канатів закріплено на натяжному шківі 313, нерухомо закріпленому на шківі 315. Ці шківів встановлено на кабіні ліфта у точці 314. Від шківів 313 підйомні канати 303 йдуть угору до відхиляючого блока 312, розташованого над кабіною ліфта у кабіні ліфта, бажано у верхній частині шахти, і проходять навколо нього у його канатних канавках, які можуть не мати

або мати покриття, наприклад, таким фрикційним матеріалом, як поліуретан або інший придатний для цього матеріал. Від блока 312 канати проходять униз до відхиляючого блока 311 на кабіні ліфта і, пройшовши навколо нього, йдуть вгору до відхиляючого блока 311, встановленого у верхній частині шахти ліфта. Пройшовши навколо блока 310, канат проходить униз до відхиляючого блока 309, встановленого на кабіні ліфта, і, пройшовши навколо нього, йдуть вгору до відхиляючого блока 307, встановленого, бажано, поблизу підйомної машини 304. На відхиляючому блоці 307 і тяговому шківі 304 здійснено Х-Обгортання, при якому підйомний канат проходить поперек частини каната, що відходить угору від відхиляючого блока 307 до тягового шківу 305, і частини каната, що повертається від тягового шківу 305 до відхиляючого блока 307. Блоки 313, 312, 311, 310, 309 разом з підйомною машиною утворюють підвіску над кабінною ліфта з відношенням, яке є таким самим, як і під кабінною, і становить 5:1. Від відхиляючого блока 307 канати йдуть до відхиляючого блока 308, встановленого бажано у нижній частині шахти, наприклад, на напрямній рейці 302 або на підлозі шахти або в іншому придатному місці. Пройшовши навколо відхиляючого блока 308, підйомні канати 303 йдуть до відхиляючого блока 316, встановленого на кабіні ліфта, проходять навколо цього блока, потім йдуть униз до відхиляючого блока 317, встановленого у нижній частині шахти ліфта, проходять навколо нього і повертаються до відхиляючого блока 318 на кабіні ліфта. Пройшовши навколо цього блока, підйомні канати 303 йдуть униз до відхиляючого блока 319, встановленого у нижній частині шахти ліфта, проходять навколо нього і йдуть вгору до натяжного шківу 315, встановленого на кабіні ліфта і нерухомо з'єднаного з натяжним шківом 313.

Фіг. 4 схематично ілюструє конструкцію ліфта згідно з винаходом. Цей ліфт є ліфтом без машинного приміщення з підйомною машиною 404, розташованою у шахті ліфта. Ліфт має тяговий шків, машину з верхнім розташуванням і не має проти ваги. Кабіна ліфта рухається по напрямних рейках 302. Проходження підйомних канатів 403 фіг. 4 відповідає схемі фіг. 3 з тією відмінністю, що на фіг. 4 натяжні шківні 413, 415 встановлено у шахті ліфта. Оскільки натяжні шківні 413, 415 встановлені у шахті і не пов'язані з кабінною ліфта, відношення підвішування для частин каната над і під кабінною ліфта буде парним. На фіг. 4 це відношення становить 4:1. Кінець підйомних канатів 403 під кабінною ліфта закріплено на натяжному шківі 415 з більшим діаметром, а кінець канатів 403 над кабінною ліфта - на натяжному шківі 413 з меншим діаметром. Натяжні шківні нерухомо скріплені один з одним і встановлені у шахті ліфта на встановлювальному елементі 420. Підвіску над кабінною ліфта утворюють підйомна машина і відхиляючі блоки 412, 411, 410, 409, 407. Підвіску під кабінною ліфта утворюють відвідні блоки 408, 416, 417, 418, 419. Натяжні шківні 415, 513, що утворюють систему компенсації, можуть бути розташовані на місці відхиляючого блока 419 на підлозі шахти, або на місці відхиляючого блока 412 у верхній частині

шахти ліфта. У цьому випадку кількість відхиляючих блоків, знижується на 1 відносно втілення фіг. 3, а встановлення ліфта у цих випадках полегшується і прискорюється.

Фіг. 5 схематично ілюструє конструкцію ліфта згідно з винаходом. Цей ліфт є ліфтом без машинного приміщення з підйомною машиною 504, розташованою у шахті ліфта. Ліфт має тяговий шків, машину з верхнім розташуванням і не має проти ваги. Кабіна ліфта рухається по напрямних рейках 502. У ліфтах з великою висотою підйому подовження підйомного каната потребує компенсації, яка має бути надійною у певних межах. Застосування шківів 524 для компенсації сил у канаті (фіг. 5) забезпечує дуже велике переміщення для компенсації подовження каната, якої не можна досягти за допомогою простого важеля або пружини. Вузол компенсаційних шківів згідно з втіленням фіг. 5 забезпечує постійне відношення T_1/T_2 між силами T_1 і T_2 , які діють на тяговий шків. Уданому випадку $T_1/T_2 = 2:1$.

Проходження підйомних канатів на фіг. 5 є таким. Один кінець підйомних канатів 503 закріплено на відхиляючому блоці 525, підвішеному на частині каната, яка йде униз від відхиляючого блока 514. Відхиляючі блоки 514, 525 разом утворюють систему компенсації сил у канаті, яка у даному випадку є комплектом компенсаційних шківів. Від відхиляючого блока 514 підйомні канати, як і у попередніх фігурах, проходять через відхиляючі блоки 513, 511, 509, встановлені у верхній частині шахти ліфта, які формують підвіску над кабінною ліфта. На підйомній машині 504 і тяговому шківі 505 застосовано підвіску за схемою Подвійного Обгортання, описаного вище (фіг. 1). Проходження каната через відхиляючий блок 507 і тяговий шків можна реалізувати за іншою схемою, наприклад, ОО, ХО або РО. Від тягового шківу підйомні канати через відхиляючий блок 507 проходять до відхиляючого блока 508, розташованого у нижній частині шахти ліфта. Пройшовши навколо відхиляючого блока 508, підйомні канати проходять через відхиляючі блоки 518, 520, 522, встановлені у нижній частині шахти ліфта, і відхиляючі блоки 519, 521, 523, встановлені на кабіні 501 ліфта, як це було описано вище. Від відхиляючого блока 523 підйомні канати 503 йдуть до відхиляючого блока 525, який є частиною системи шківів для компенсації сил у канаті, і закріплюються одним кінцем на ньому. Пройшовши навколо відхиляючого блока 525 у його канатних канавках, канат проходить до анкера 526 для другого кінця каната, розташованого у шахті ліфта або іншому придатному місці. Відношення підвішування кабіни ліфта над і під кабінною становить 6:1.

У втіленні фіг. 5 система 524 шківів для компенсації сил у канаті компенсує подовження каната відхиляючим блоком 525, який, компенсуючи подовження каната, пересувається на відстань l , яка дорівнює половині подовження. Крім того, цей вузол створює постійний натяг на тяговому шківі 505, причому відношення T_1/T_2 сил натягу каната, становить 2:1. Система 524 може бути втілена іншим шляхом, відмінним від описаного, напри-

клад, з застосуванням різних відношень підвішування між відхиляючими блоками у цій системі.

Фіг. 6 ілюструє інше рішення для компенсації подовження каната з використанням компенсаційного пристрою. У цьому варіанті проходження канатів і відношення підвішування над і під кабіною ліфта є подібними описаним для фіг. 5. Підйомні канати 603 проходять через відхиляючі блоки 609, 611, 613, встановлені на кабіні ліфта, відхиляючі блоки 610, 612, 613, встановлені у верхній частині шахти ліфта і через тяговий шків 605, як це описано для фіг. 5. Від тягового шківа 605 канати проходять до нижньої частини шахти ліфта до тягового шківа 608 і, пройшовши навколо нього, проходять через відхиляючі блоки 618, 620, 622, встановлені на кабіні, і відхиляючі блоки 619, 621, 623 у нижній частині шахти ліфта (див. фіг. 5). Відношення підвішування кабіни ліфта над і під кабіною становить 6:1. Ліфт на фіг. 6 відрізняється від ліфта фіг. 5 компенсаційним пристроєм 624. Втілення фіг. 6 має інше проходження канатів через компенсаційні шкиви компенсаційного пристрою 624. Тут один кінець 629 підйомних канатів 603 нерухомо закріплено на шахті ліфта, звідки канат проходить до тягового шківа 625, проходить навколо нього і йде до відхиляючого блока 614, який може бути встановлений у верхній частині шахти ліфта, і від нього проходить до тягового шківа 605, як це було описано вище. В відхиляючий блок 625 нерухомо з'єднаний з іншим відхиляючим блоком 626. Ці відхиляючі блоки 625, 626 можуть бути розташовані, наприклад, на шахті, або вони можуть бути з'єднані один з одним штангою або в інший спосіб. Після проходження навколо відхиляючого блока 623 частина підйомних канатів 603 під кабіною ліфта проходить до відхиляючого блока 626 компенсаційного пристрою 624, з'єданого з відхиляючим блоком 625, як було описано вище. Пройшовши навколо відхиляючого блока 626, підйомні канати 603 йдуть до відхиляючого блока 627, нерухомо встановленого у шахті, який є частиною системи 624 компенсації. Пройшовши навколо відхиляючого блока 627, підйомні канати 603 проходять до анкера 628, на якому закріплено другий кінець канатів і який встановлено на відхиляючому блоці 625 або нерухомо з'єднано з ним. Таким проведенням канатів у компенсаційному пристрої 624 забезпечується постійне відношення T_1/T_2 сил T_1 , T_2 натягу каната і уможливорюється застосування схеми ОО у тяговому шківі, тобто зникає потреба у відхиляючому блоці 507 (фіг. 5). Застосування у тяговому шківі схеми ОО можна здійснити завдяки тому, що показане проходження канатів у компенсаційному пристрої 624 мінімізує необхідну силу тертя на тяговому шківі і знижує сили T_1 , T_2 . Можна використати відхиляючий блок 507 (фіг. 5), якщо, наприклад, бажано мати тангенційний контакт з підйомними канатами, як це було описано вище. У компенсаційному пристрої 624 проведення канатів і кількість блоків можуть відрізнятися від описаних для фіг. 6. Відношення підвішування у компенсаційному пристрої 624 забезпечує постійне бажане значення T_1/T_2 . На фіг. 6 компенсація подовження каната забезпечується скріпленими відхиляючими блоками 625, 626. Компенсуюча

подовження відстань у цьому компенсаційному пристрої знижується з збільшенням відношення підвішування.

Фіг. 7 ілюструє втілення винаходу, в якому відношення підвішування становить 1:1. У ліфті на фіг. 7 компенсація подовження каната забезпечується важелем 715, який відносно сил у канатах функціонує як компенсаційний пристрій і який закріплено на кабіні ліфта з можливістю обертання. Компенсація сил і постійне відношення сил T_1 , T_2 у канатах забезпечуються, як це було описано для фіг. 1, причому $T_1/T_2 = b/a$ незалежно від навантаження. Втілення фіг. 7 можна реалізувати, наприклад, використовуючи звичайні канати з діаметром 8 мм у ліфті на 4 особи, тобто приблизно 700 кг. У такому ліфті $T_1/T_2 = 1,5/1$, і він має тяговий шків діаметром 320 з виточеними канатними канавками і кабіною масою 700 кг. У цьому випадку сила T_1 , що піднімає кабіну ліфта, у 1,5 рази перевищує силу, потрібну для підйому ваги кабіни з її навантаженням, а сила T_2 діє униз на кабіну і є силою, потрібною для підйому ваги кабіни ліфта з навантаженням. Цей приклад не дає ідеальної картини, оскільки тут створюється надмірний натяг каната порівняно з навантаженням. Цей натяг можна зменшити підвищенням відношення підвішування. В ліфті згідно з винаходом можна встановити машину з редуктором і побудувати його згідно з фіг. 1 з відношенням підвішування 1:1.

Фіг. 8 ілюструє втілення винаходу, в якому відношення підвішування для частин каната над і під кабіною ліфта становить 2:1, а для тягового шківа 805 і відхиляючого блока 807 застосовано схему ПО. Компенсація подовження каната і постійність сил у канатах забезпечуються компенсаційним пристроєм, описаним для фіг. 5, причому відношення сил T_1/T_2 становить 2:1, а компенсаційна відстань, яку проходить відхиляючий блок 825 становить половину подовження каната.

Фіг. 9 ілюструє втілення винаходу, яке реалізує компенсацію подовження каната і підтримання постійного відношення сил у канатах. Проходження канатів на фіг. 9 є таким же, як і на фіг. 6, де відношення підвішування становить 6:1. Проходження канатів на фіг. 9 відрізняється від показаного на фіг. 6 іншою системою компенсації і тим, що канати проходять униз від відхиляючого блока 914 до відхиляючого блока 924. Крім того, один кінець підйомних канатів 904 нерухомо закріплено на шахті ліфта у точці 923, звідки канати проходять до відхиляючого блока 922. Тут компенсація подовження каната забезпечується прикріпленням відхиляючого блока 908 до другого кінця підйомних канатів у точці 926. Подовження канатів компенсується тим, що відхиляючий блок 908 може пересуватись угору або униз на відстань, що становить половину подовження. У системі, ілюстрованій на фіг. 9, компенсація подовження каната і підтримання постійності відношення сил у канаті, здійснюється за принципами, описаними для фіг. 5, де відношення сил дорівнює T_1/T_2 , а компенсуюча відстань, яку проходить відхиляючий блок 908, дорівнює половині подовження. Система компенсації на фіг. 9 може бути реалізована з допомогою будь-якого з відхиляючих блоків 908, 919, 921

у нижній частині шахти ліфта з закріпленням другого кінця підйомних канатів на цьому відхиляючому блоці, як було описано стосовно відхиляючого блока 908.

У ліфтах, в яких кабіну підвішено з невеликим відношенням (наприклад, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4), можна використати відхиляючі блоки з великим діаметром і підйомні канати великої товщини. Під кабіною ліфта можна встановити менші відхиляючі блоки, оскільки натяг на цих блоках є меншим, ніж у блоках над кабіною, і, таким чином, можна забезпечити менші радіуси відхилення підйомного каната. Менші блоки під кабіною дають певні переваги, оскільки потребують меншого об'єму під кабіною ліфта. Оскільки система компенсації сил у канатах згідно з винаходом створює у канатах під кабіною постійний натяг, у T_1/T_2 разів менший за натяг над кабіною, це дозволяє зменшити діаметри відхиляючих блоків для частини канатів, яка проходить під кабіною, без зменшення тривалості служби підйомних канатів. Наприклад, тут відношення діаметра D відхиляючого блока до діаметра d каната може бути меншим за 40, причому бажано мати $D/d = 25-30$, а для частини канатів і відхиляючих блоків над кабіною $D/d = 40$. Використання відхиляючих блоків меншого діаметра дозволяє знизити об'єм під кабіною ліфта до дуже малих значень, наприклад, до 200 мм.

Бажаним втіленням винаходу є ліфт без машинного приміщення з верхнім розташуванням привідної машини, яка має тяговий шків з покриттям, з тонкими підйомними канатами суттєво круглого поперечного перетину. Кут обхвату підйомними канатами тягового шківа перевищує 180° . Ліфт має вузол, який включає монтажну основу із заздалегідь встановленими привідною машиною, тяговим шківом і відхиляючим блоком, встановленим під належним кутом до тягового шківа. Вузол закріплюють на напрямних рейках ліфта. Ліфт не має противаги, а відношення підвішування над і під кабіною ліфта становить 9:1, причому канати ліфта проходять у проміжку між стінками кабіни і стінкою шахти ліфта. Компенсація зусиль і подовження канатів здійснюється компенсаційним пристроєм, який включає набір компенсаційних шківів і забезпечує постійне відношення $T_1/T_2 = 2:1$. У такій системі компенсації компенсаційна відстань дорівнює половині подовження каната.

Іншим бажаним втіленням винаходу є ліфт без противаги і з відношенням підвішування 10:1 під і над кабіною ліфта. У цьому втіленні використовуються звичайні підйомні канати з бажаним діаметром 8 мм і тяговий шків, який щонайменше у зоні канатних канавок виготовлено з чавуну. Тяговий шків має зовнішні виточені канатні канавки і його кут обхвату встановлюється з допомогою відхиляючого блока і становить 180° або більше. При використанні 8-міліметрових канатів бажаний діаметр тягового шківа становить 340 мм. Відхиляючими блоками слугують великі канатні шківів, які у випадку 8-міліметрових підйомних канатів мають діаметр 320, 330, 340 мм або навіть більше. Сили натягу у канатах підтримуються постійними з відношенням $T_1/T_2 = 3:2$.

Фіг. 10a, 10b ілюструють інший приклад, в якому канатний ліфт з противагою (10a) замінюють або модернізують, перетворюючи у ліфт без противаги згідно з винаходом (10b). Ліфт на фіг. 10a є канатним ліфтом з противагою 1003, розташованою разом з її напрямними рейками 1004 за кабіною 1001 ліфта (якщо дивитись від дверей 1006), який рухається у шахті 1007 по напрямних рейках 1002, розташованих між кабіною 1001 і стінкою 1005 шахти. На фіг. 10b показано, як у шахті 1007 був вивільнений об'єм, який займали противага 1003 і її напрямні рейки 1004, і як цей об'єм за необхідності може бути використаний для кабіни ліфта. Це дає можливість встановити більшу кабіну у тій же шахті. У випадку звичайного пасажирського ліфта (фіг. 10b) без противаги, яким замінюють або модернізують ліфт фіг. 10a, можна збільшити глибину кабіни ліфта на приблизно 20 - 25 см або навіть більше.

Фіг. 10c, 10d ілюструють приклад, в якому канатний ліфт з противагою (10c) замінюють або модернізують, перетворюючи у ліфт без противаги згідно з винаходом (10d). У канатному ліфті (фіг. 10c) противагу 1003 з її напрямними рейками 1004 розташовано по один бік кабіни 1001 ліфта (якщо дивитись від дверей 1006). Фіг. 10d ілюструє заміну або модернізацію канатного ліфта з противагою (10c) з перетворенням у ліфт без противаги згідно з винаходом (10d). На фіг. 10d показано, як у шахті 1007 ліфта були видалені противага 1003 і її напрямні рейки 1004, і як цей об'єм може бути використаний для кабіни 1001 ліфта, а саме, для збільшення її ширини. У випадку звичайного пасажирського ліфта (фіг. 10d) без противаги, яким замінюють або модернізують ліфт фіг. 10c, можна збільшити ширину кабіни ліфта на приблизно 10 - 20 см або навіть більше.

Фіг. 10e, 10f ілюструють третій приклад, в якому гідравлічний ліфт з бічною системою підйому (10e) замінюють або модернізують, перетворюючи у ліфт без противаги згідно з винаходом (10f). Гідравлічний ліфт (фіг. 10e) має гідравлічний циліндр 1009 гідравлічного підйомного пристрою, відхиляючий блок 1008 системи підйомних канатів і можливі напрямні рейки, розташовано по один бік кабіни 1001 ліфта (якщо дивитись від дверей 1006). Згідно з фіг. 10e, кабіна 1001 ліфта піднімається по напрямних рейках 1002, розташованих по один бік кабіни, але функція підйому може бути також реалізована інакше. Гідравлічний підйом, що має бути замінений або модернізований, може здійснюватись системою, яка створює підйомну силу знизу. Фіг. 10f ілюструє заміну або модернізацію згідно з винаходом ліфта фіг. 10e ліфтом без противаги згідно з винаходом. Об'єм, вивільнений у шахті 1007 ліфта видаленням гідравлічного підйомного пристрою і, можливо, противаги, може бути використаний для кабіни 1001 ліфта, а саме, для збільшення її ширини. У випадку звичайного пасажирського ліфта (фіг. 10f) без противаги, яким замінюють або модернізують ліфт фіг. 10e, можна збільшити ширину кабіни ліфта на приблизно 5 - 10 см або навіть більше.

Фахівцю зрозуміло, що втілення винаходу не обмежуються наведеними тут прикладами, а мо-

жуть варіюватись у межах п.п. Формули винаходу. Наприклад, кількість проходжень підйомних канатів між верхньою частиною шахти ліфта і кабіною ліфта і між нижньою частиною і кабіною ліфта не має великого значення для основних переваг винаходу, хоча багаторазове проходження канатів може принести деякі додаткові переваги. Взагалі канати мають проходити до кабіни ліфта згори стільки ж, скільки знизу, причому відношення підвішування для канатів, що йдуть угору, і канатів, що йдуть униз є однаковими. Підйомні канати не обов'язково мають проходити під кабіною. Базуючись на описаних вище прикладах фахівець може змінювати втілення, наприклад, замість відхиляючих блоків і тягового шків з покриттям можуть бути використані блоки і шків без покриття, або мати покриття з іншого придатного для цього матеріалу.

Зрозуміло також, що металеві тяговий шків і відхиляючі блоки з покриттям неметалевим матеріалом щонайменше у канатних канавках можуть мати покриття з матеріалу, що складається, наприклад, з гуми, поліуретану або деяких інших придатних для цього матеріалів.

Фахівцю зрозуміло також, що кабіна ліфта і машинний вузол можуть мати інше розташування у поперечному перетині шахти ліфта, ніж це було запропоновано у прикладах. Наприклад, машина і противага можуть бути розташовані позаду кабіни (якщо дивитись з боку двері шахти), а канати можуть проходити під кабіною діагонально або у іншому косому напрямку відносно дна шахти. Таке проведення канатів дає переваги у випадку, коли підвіска кабіни на канатах має бути симетричною відносно центру мас ліфта при інших схемах підвіски.

Крім того, зрозуміло, що силове обладнання мотора і обладнання керування ліфтом можуть бути розташовані інакше відносно машинного вузла, наприклад, на окремій інструментальній панелі. Компоненти обладнання керування можна та-

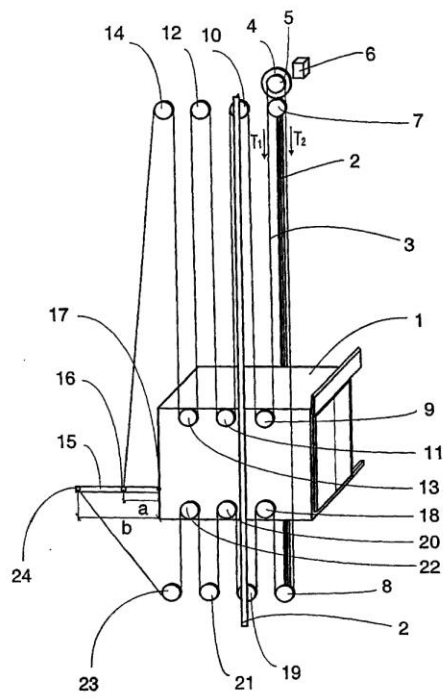
кож розмістити у окремих вузлах, розташованих у різних місцях у шахті ліфта і/або інших частинах будинку. Зрозуміло, що такий ліфт згідно з винаходом може бути обладнаний інакше, ніж це було описано. Схеми підвіски, описані вище, можуть бути реалізовані з використанням інших гнучких засобів підвіски, наприклад, можна використати гнучкий канат з одного або більше волокон, зубчастий ремінь, трапецеїдальний ремінь або ремінь іншого придатного типу.

Зрозуміло також, що спосіб заміни або модернізації ліфта з встановленням ліфта з тяговим шківом без противаги згідно з винаходом може бути також застосований для барабанних ліфтів, гвинтових ліфтів або ліфтів з майже будь-якими підйомними системами.

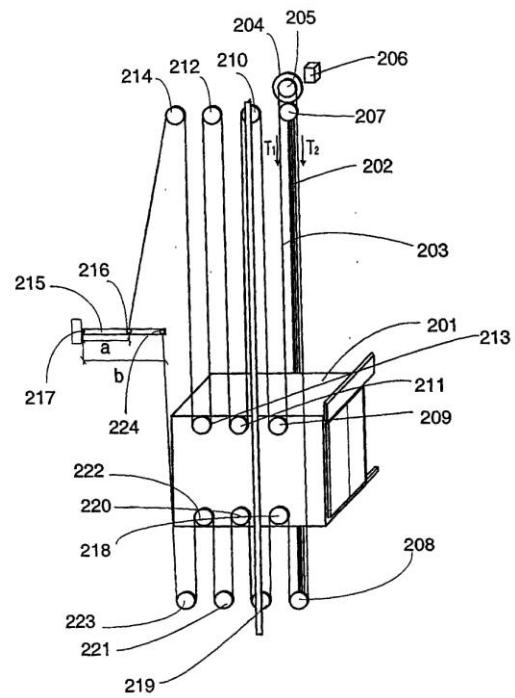
Зрозуміло, що замість канатів з наповнювачем (фіг. 8a, 8b) можна використовувати канати без наповнювача, з змащуванням або без змащування. Крім того, канати можуть мати різні типи кручення.

Фахівцю також зрозуміло, що ліфт згідно з винаходом може бути втілений з використанням інших схем проведення канатів між тяговим шківом і відхиляючим(и) блоком(ами) для збільшення кута α обхвату порівняно з описаними. Наприклад, можна розташувати відхиляючий(чі) блок(и), тяговий шків і підйомні канати інакше, ніж було описано. Зрозуміло також, що ліфт згідно з винаходом може мати противагу бажано вагою, меншою за вагу ліфта, підвішену окремо на канатах.

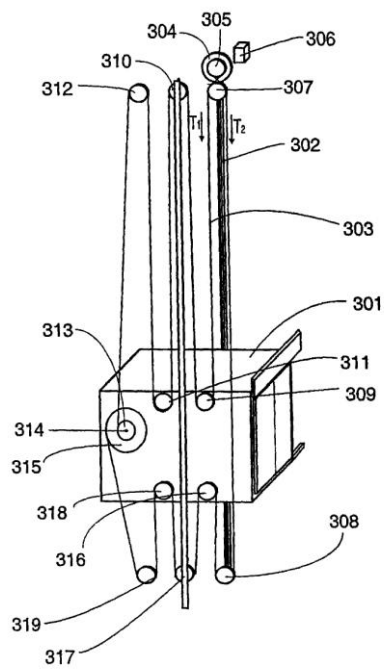
Внаслідок опору у підшипниках відхиляючих блоків і тертя між канатами і канатними шківками у системі компенсації можуть виникати втрати і відношення між натягами каната може відхилятися від номінального значення. Однак, 5%-ве відхилення не викликає суттєвих ускладнень, оскільки у будь-якому разі ліфт має достатню конструктивну міцність.



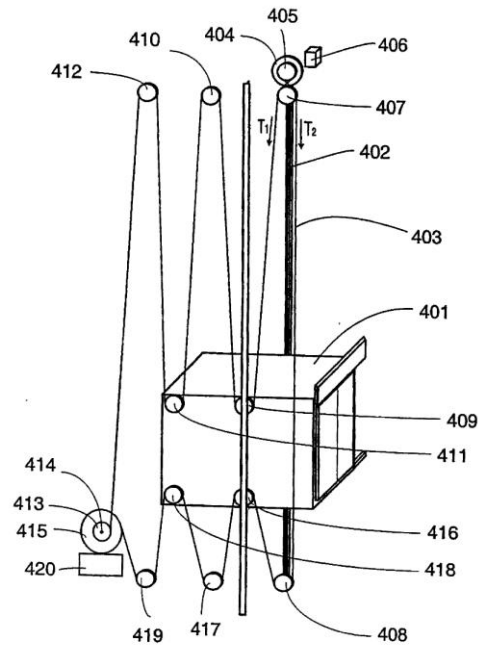
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

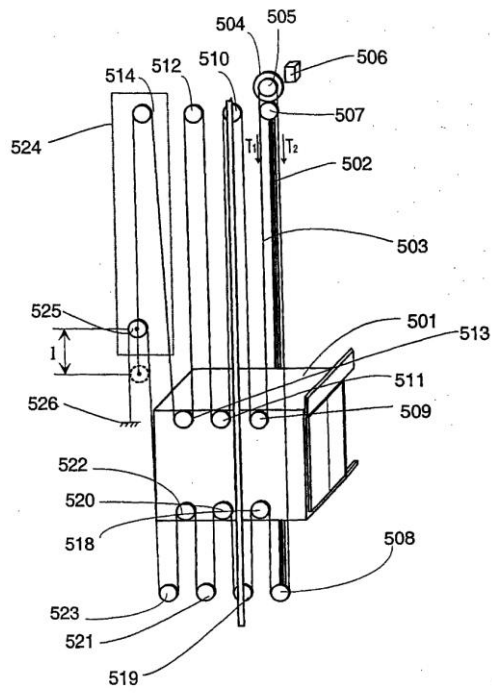


FIG. 5

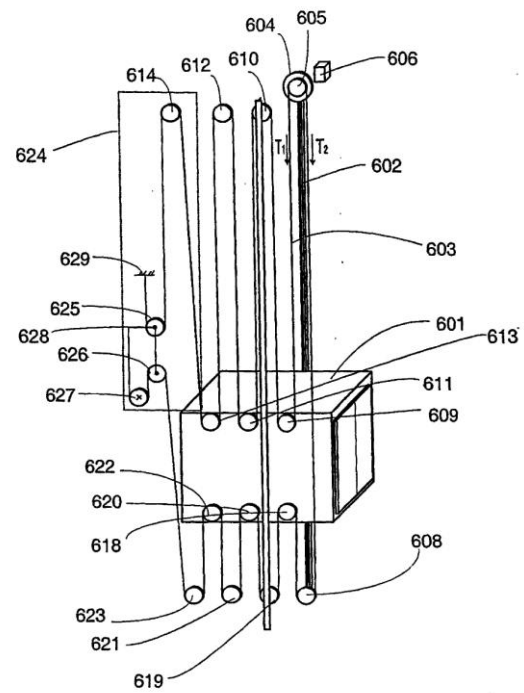


FIG. 6

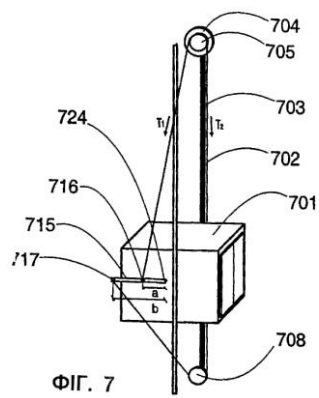


FIG. 7

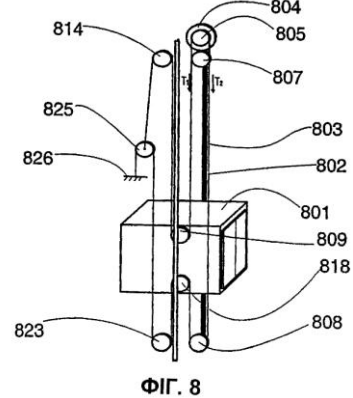


FIG. 8

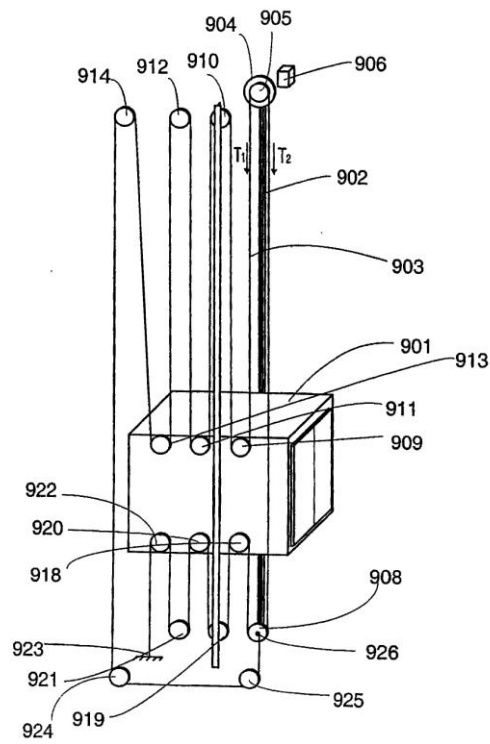


FIG. 9

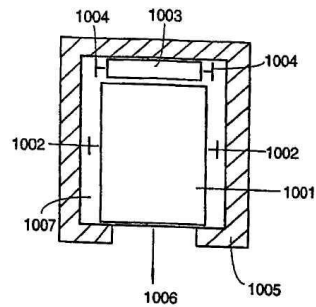


FIG. 10a

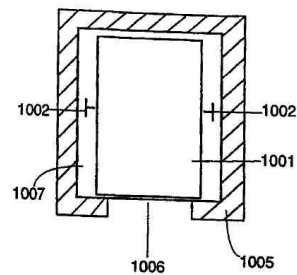


FIG. 10b

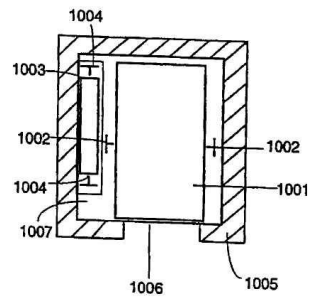


FIG. 10c

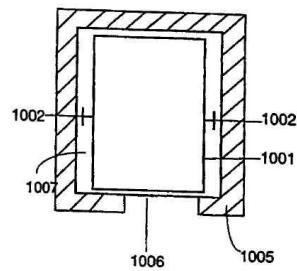
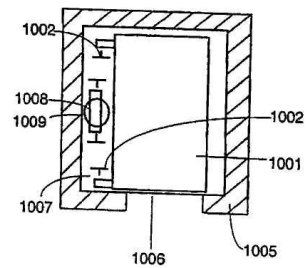
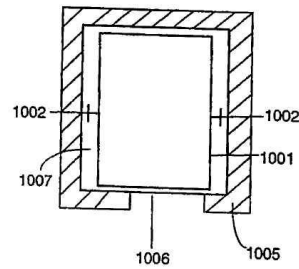


FIG. 10d



ФІГ. 10e



ФІГ. 10f