



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 70950

(13) C2

(51) 7 G01G11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ЛАНЦЮГОВИЙ КОНВЕЄР

1

2

(21) 2001010658

(22) 30.06.1999

(24) 15.11.2004

(86) РСТ/ЕР99/04514, 30.06.1999

(31) 198 29 036.5

(32) 30.06.1998

(33) DE

(46) 15.11.2004, Бюл. № 11, 2004 р.

(72) Хефнер Ханс Вільгельм, DE

(73) ПФІСТЕР ГМБХ, DE

(56) AU 567729 В, 03.12.1967

NL 7905223 А, 06.01.1981

DE 4230368 А1, 17.03.1994

(57) 1. Ланцюговий конвеєр для гравіметричного зважування та дозування сипких матеріалів з корпусом, в якому розташований принаймні один тяговий ланцюг з прикріпленими до нього скребками, завантажувальним отвором та розвантажувальним отвором у корпусі, причому між завантажувальним та розвантажувальним отворами розташований принаймні один вимірювальний місток, який спирається на принаймні один силовимірювальний пристрій, який відрізняється тим, що ланцюг (6) оснащений на вимірювальному відрізку (S) напрямними елементами (11) з безпосереднім або пружним замиканням, а вимірювальний місток (2), переважно, з'єднаний з напрямними (11).

2. Ланцюговий конвеєр за п. 1, який відрізняється тим, що вимірювальний місток (2) поворотно встановлений на осі (18), а силовимірювальний пристрій (12) встановлений на деякій відстані від неї.

3. Ланцюговий конвеєр за п. 2, який відрізняється тим, що вісь (18) проходить між двома секціями вимірювального містка (2) у площині ходу ланцюга.

4. Ланцюговий конвеєр за п. 2 або 3, який відрізняється тим, що силовимірювальний пристрій (12) знаходиться у найвіддаленішій від осі (18) точці частини вимірювального містка (2).

5. Ланцюговий конвеєр за пп. 2, 3 або 4, який відрізняється тим, що силовимірювальний пристрій (12) знаходиться приблизно посередині під вимірювальним містком (2).

6. Ланцюговий конвеєр за п. 1, який відрізняється тим, що частина з вимірювальним містком (2) розташована напроти решти відрізка (S) і з'єднана за допомогою принаймні одного гнучкого елемента (10) з можливістю роз'єднання.

7. Ланцюговий конвеєр за пп. 1-6, який відрізняється тим, що вимірювальний місток (2) знаходиться на верхній гілці (5) конвеєра.

8. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 1-6, який відрізняється тим, що вимірювальний місток (2) знаходиться на нижній гілці (4) конвеєра, зокрема, з метою тарувального зважування.

9. Ланцюговий конвеєр за пп. 1-8, який відрізняється тим, що повний вимірювальний місток (2) спирається на принаймні три силовимірювальні пристрої (12).

10. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 1-9, який відрізняється тим, що за розвантажувальним отвором (9) або вигином (15) корпусу розташований другий вимірювальний місток (22), який спирається на принаймні один додатковий силовимірювальний пристрій (12), причому силовимірювальні пристрої (12) обох вимірювальних містків (2, 22) зв'язані або зчеплені для утворення різниці заміряних величин.

11. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 6-10, який відрізняється тим, що перший та другий вимірювальні містки (2, 22) опираються на один спільний силовимірювальний пристрій (12).

12. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 1-11, який відрізняється тим, що бічні напрямні елементи (11) виконані хрещатого перерізу.

13. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 1-12, який відрізняється тим, що напрямні елементи (11) оснащені роликками або коліщатами (11') для спираючого тягового ланцюга (6).

14. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 2-13, який відрізняється тим, що напрямні елементи (11) поблизу осі (18) поворотно з'єднані у вертикальному напрямку накладками (11').

15. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 1-14, який відрізняється тим, що силовимірювальний пристрій (12) приєднаний до обчислювальної машини, яка розраховує добуток заміряних величин ваги на силовимірювальному пристрої (12) та швидкості на пристрої для вимірювання швидкості, встановленому, переважно, на приводі (13), з метою визначення миттєвого значення витрати транспортованого матеріалу, зокрема, шляхом порівняння миттєвого значення витрати матеріалу із заданою величиною та її регулювання за допомогою регулятора обертання приводу (13).

16. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 1-15,

(13) C2

(11) 70950

(19) UA

який **відрізняється** тим, що скребок (7) кутоподібно розташований з боків привідного ланцюга (6), зокрема на напрямних елементах (11), на мінімальній відстані над вимірювальним містком (2) з метою зменшення зносу.

17. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 1-16, який **відрізняється** тим, що для очищення опор скребків (7) та/або привідних ланцюгів (6) у напрямку подачі встановлений очисний пристрій.

18. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 1-17, який **відрізняється** тим, що вимірювальний місток (2) виконаний злегка опуклим або дахоподібним, а

силовимірювальний пристрій 12 здатний визначати ланцюгову силу (F_k) ланцюга (6).

19. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 1-18, який **відрізняється** тим, що вимірювальний місток (2) прямо приєднаний до завантажувального отвору (8), зокрема, виконаного як розвантажувальний пристрій бункера.

20. Ланцюговий конвеєр за будь-яким із пп. 16-19, який **відрізняється** тим, що центри скребків (7) розгорнуті у напрямку подачі для центрування сипкого матеріалу, особливо у зв'язку зі зворотним поданням у зоні вигину (15).

Винахід стосується ланцюгового конвеєра з відмінними ознаками за п.1 патентної формули.

Подібні конвеєри використовуються, зокрема, для транспортування сипких матеріалів. В попередні роки такі конвеєри застосовувалися в першу чергу у важкій промисловості (наприклад, вугільній та цементній) для дозування сипких матеріалів або визначення зусилля їх транспортування з тим, щоб забезпечити зносостійкість при високій пропускній здатності й великому зусиллі розвантаження. Через те ланцюгові конвеєри відносно дорогі у виготовленні та експлуатації, незручні у монтажу завдяки дуже громіздкій конструкції та транспортуванні відібраних з бункера абразивних, грубозернистих та клейких матеріалів, як описано у журналі Zement-Kalk-Gips, Nr 7/1993, S.380.

Недолік відомої конструкції ланцюгового конвеєра полягає в тому, що його дозувальна здатність відносно мала, заповнення обсягу внаслідок неоднакової густини матеріалів неоднорідне, а через те транспортований матеріал при розвантаженні може прилипати до тягового ланцюга, поєднаного зі знімальною скребачкою. Через те можливі суттєві коливання точності дозування, яка особливо важлива при приготуванні сумішевих добавок.

Відоме застосування терезів зі стрічковим або пластинчастим конвеєром, наприклад, як описано у заявках Німеччини 19536871 та 4230368, де стрічка або пластини проходять над нерухомими терезами. Недоліком цих конвеєрів є значний знос та чималі енерговитрати, бо, з одного боку, транспортер виконаний з гуми й інтенсивно зношується, незважаючи на підсилену конструкцію, а з іншого боку, пластинчастий транспортер зазнає великого тертя при відносному русі окремих ланок, особливо за великих навантажень.

Отже, в основу винаходу покладено завдання поліпшити дозувальну здатність ланцюгових конвеєрів при простій конструкції.

Це завдання вирішується тим, що в ланцюговому конвеєрі для гравіметричного зважування та дозування сипких матеріалів, з корпусом, в якому розташований принаймні один тяговий ланцюг з прикріпленнями до нього скребками, завантажувальним отвором та розвантажувальним отвором у корпусі, причому між завантажувальним та розвантажувальним отворами розташований принаймні один вимірювальний місток, який спирається на

принаймні один силовимірювальний пристрій, відповідно до винаходу тяговий ланцюг оснащений на вимірювальному відрізку напрямними елементами з безпосереднім або пружним замиканням, а вимірювальний місток, переважно, з'єднаний з напрямними елементами.

Шляхом спірання принаймні частини вимірювального відрізка, зокрема, вимірювального містка, на принаймні один силовимірювальний пристрій забезпечується точний гравіметричний контроль кількості матеріалу, що його транспортує ланцюговий конвеєр. Таким чином виключаються неврегульованості, наприклад, нерівномірне заповнення при об'ємному дозуванні, а водночас виявляється матеріал, який налипає до ланцюга та інших деталей. Завдяки дозувальним терезам з регульованим приводом досягається потрібна точність дозування. Певне скеровування ланцюга конвеєра в межах вимірювального відрізка дозволяє додатково усунути збуджуючі сили, наприклад, затискання зернистого матеріалу між захватом та вимірювальним містком, таким чином, що матеріал проходить вимірювальний відрізок, як відомо з технічної механіки, "вивільненням перерізом" без впливу сторонніх сил при дуже високому тяговому зусиллі ланцюга. Завдяки скеровуванню ланцюга на вимірювальному відрізку конвеєр рухається у замкненій системі, що надійно запобігає ризику. Це здійснюється простим чином через легку покрівлю вимірювального містка так, що тягова гілка конвеєра піддається на вимірювальному відрізку заздалегідь визначеному попередньому навантаженню, а це запобігає підйомові ланцюга також при послабленні або нерівномірному натягу ланцюга. Таким чином вирішується проблема запобігання нерівномірної подачі порожньої гілки конвеєра за відсутності тягового зусилля.

Найпростіша конструкція запропонованого конвеєра утворюється, коли вимірювальний місток поворотно встановлений на коливальній осі, переважно у середині площини обертання конвеєра, а силовимірювальний пристрій встановлений на деякій відстані від неї. Така конструкція особливо зручна для дообладнання існуючих конвеєрів тяговою гілкою, що скеровує ланцюг на вимірювальному відрізку. Простим встановленням болта, що слугує за вісь, або звичайного підшипника переобладнаний ланцюговий конвеєр стає придатним для гравіметричного вимірювання сил.

Зазначена вісь проходить між двома секціями вимірювального містка у площині ходу ланцюга.

Подібним чином рухомо встановлюється лише частина привідного містка, яка від'єднується гнучкими проміжними елементами шляхом перемикання таких елементів, зокрема, гумово-сталевих з'єднувальних планок, або послаблювачів у вигляді плівкового шарніру. Такі заходи поряд зі спиранням секції містка на вимірювальний пристрій забезпечують нескладне переобладнання існуючих ланцюгових конвеєрів.

Силосимірювальний пристрій знаходиться у найвіддаленішій від осі точці секції вимірювального містка.

Переважно силосимірювальний пристрій знаходиться приблизно посередині під вимірювальним містком.

Секція вимірювального містка розташована напроти решти частини вимірювального відрізка і з'єднана за допомогою принаймні одного гнучкого елемента з можливістю роз'єднання.

Вимірювальний місток може бути розташований на верхній гілці конвеєра або на нижній гілці конвеєра, зокрема для тарувального зважування.

Весь вимірювальний місток може спиратись на принаймні три силосимірювальні пристрої.

Особливу перевагу надає застосування двох вимірювальних містків, коли за розвантажувальним пристроєм, або вигином корпусу розташований другий вимірювальний місток, який спирається на принаймні один додатковий силосимірювальний пристрій, причому силосимірювальні пристрої обох вимірювальних містків поєднані або зчеплені для утворення різниці заміряних величин. Перший та другий вимірювальні містки спираються на один спільний силосимірювальний пристрій.

Це дозволяє за рахунок утворення різниці показів точно визначити кількість матеріалу, яка виходить з розвантажувального отвору, і таким чином здійснити тарувальне зважування. Крім того, наявність двох вимірювальних містків, які пов'язані тягами, утворюючи вимірювальну балку, і працюють як єдиний вимірювальний пристрій, робить можливим точне визначення ваги ланцюга та захвату.

Бічні напрямні елементи виконані хрещатого перерізу.

Напрямні елементи оснащені роликами або коліщатками для спирання тягового ланцюга.

Напрямні елементи в зоні коливальної осі з'єднані поворотом у вертикальному напрямку накладками.

Силосимірювальний пристрій приєднаний до обчислювальної машини, яка розраховує добуток заміряних величин ваги на силосимірювальному пристрої та швидкості на пристрої для вимірювання швидкості, встановленому, зокрема, на приводі, з метою визначення миттєвого значення витрати транспортованого матеріалу, зокрема, шляхом порівняння миттєвого значення витрати матеріалу із заданою величиною та її регулювання за допомогою регулятора обертів привода.

Скребок може бути кутовидно розташований з боків тягового ланцюга, зокрема, на напрямних елементах, на мінімальній відстані над вимірювальним містком, з метою зменшення зносу.

Для очищення опор скребків та/або тягових ланцюгів у напрямку подачі встановлений очисний пристрій.

Вимірювальний місток може бути виконаний злегка випуклим або даховидним, а силосимірювальний пристрій (пристрої) утворений (утворені) для визначення ланцюгової сили (F_k) тягового ланцюга.

Вимірювальний місток може бути прямо приєднаний до завантажувального отвору, зокрема, виконаного як розвантажувальний пристрій бункера.

Середини скребків розгорнуті назад у напрямку подачі для центрування сипкого матеріалу, особливо, у зв'язку зі зворотною подачею в зоні вигину.

Подальші можливі конструкції описані у нижченаведеному описі зображених на кресленнях варіантів виконання винаходу. На кресленнях:

Фіг.1 - вид збоку ланцюгового конвеєра з терезами;

Фіг.2 - збільшений вид збоку в розрізі ланцюгового конвеєра з терезами за фіг.1 на вимірювальному відрізку;

Фіг.3 - перетин бічної ділянки ланцюгового конвеєра на вимірювальному відрізку вздовж перетину III на фіг.2;

Фіг.4 - вид зверху в розрізі вимірювального відрізка ланцюгового конвеєра.

На фіг.1 та 2 зображений збоку або зі збільшенням в зоні вимірювання ланцюговий конвеєр 1, який має прямолінійний вимірювальний відрізок S у корпусі або лотку 3, в подальшому названий як вимірювальний місток 2, розташований на верхній гілці 5 конвеєра. Уздовж вимірювального містка 2 у корпусі або лотку 3 проходить тяговий ланцюг 6, по довжині якого через рівні інтервали встановлені скребки 7. Завдяки скребкам 7 сипкий матеріал, який надходить до корпусу 3 з отвору пристрою 8 (у даному випадку - бункера або сховища) транспортується верхньою гілкою 5 повз вимірювальний місток 2, а потім нижньою гілкою 4 проти годинника до розвантажувального пристрою 9, як показано стрілками. Пластинчатий вимірювальний місток 2 розташований між вхідним завантажувальним пристроєм 8 та розвантажувальним пристроєм 9 на принаймні одному силосимірювальному пристрої 12, котрий являє собою, зокрема, встановлений приблизно по центру датчик маси. Вимірювальний місток 2 рухомо або злегка пружно розв'язаний у вертикальному напрямку завдяки гнучким проміжним елементам 10 від розташованого під ним силосимірювального пристрою 12. Поряд з лівим краєм вимірювального містка 2 знаходиться привод 13 у вигляді ланцюгової зірочки, що входить у зачеплення з тяговим ланцюгом 6.

Після проходження повз вимірювальний відрізок S або вимірювальний місток 2 транспортований матеріал (як показано пунктиром) падає зі скидача перед приводом 13 на зносостійку нижню плиту в зоні нижньої гілки 4, а потім горизонтально транспортується тяговим ланцюгом 6 та пластинчастими скребками 7 до розвантажувального пристрою 9, з якого під дією сили тяжіння падає донизу або видається. Треба зазначити, що продувний пристрій, не зображений на креслен-

нях, особливо в разі герметичного або пилонепроникливого виконання ланцюгового конвеєра, може бути встановлений у корпусі 3 за умови, якщо не чинитиме перешкод вимірювальному пристроєві 12. Водночас він здійснює очищення ланок ланцюга та/або скребків, для чого можуть слугувати щітки, які ходять назад-вперед.

Важливо також скеровувати матеріал по правому вигину корпусу 15, щоб повернути не скинутий матеріал для тарувального зважування до другого вимірювального містка 22, також оснащеного силовимірювальним пристроєм 12. У ролі силовимірювального пристрою 12 для вимірювальних містків 2, 22 можуть використовуватися будь-які прилади, як то датчик зусилля зрізу або датчик маси індуктивної, ємкісної чи п'єзоелектричної дії. Переважно застосовується непрохідний силовимірювальний пристрій 12, зокрема, DMS-елемент, у якому кут прогину вимірювального містка 2 обмежений кількома кутовими хвилинами, тобто обертання тягового ланцюга 6 практично не затримується.

Завдяки гнучким елементам 10 утворюється коливальна вісь 18 (див. також фіг.2), що дозволяє обмежений рух секції вимірювального містка 2 у вигляді балансира або гнучкого містка з прямолінійними боками. Ці боки надають вимірюваному відрізку S у стані без навантаження переважно трохи даховидної форми, або форми багатокутного підвищення, або "випуклої", як показано кутом бета для ясності у збільшеному масштабі. Це унеможливорює підйом ланцюга над вимірювальним відрізком S і спричинює спрямоване донизу попереднє навантаження або ланцюгову силу F_k , яка разом із силою ваги сипкого матеріалу F_m діє на датчик маси (дивись паралелограм сил). Ланцюгова сила F_k діє з рівномірною величиною на лівий скидальний кінець вимірювального відрізка S і може там вимірюватися другим датчиком маси 12', отже, шляхом віднімання цієї величини F_k від сумарного показу силовимірювального пристрою 12 ($= F_m + F_k$) визначається фактична вага транспортного уздовж вимірювального відрізка матеріалу ($= F_m$). Силовимірювальний пристрій 12 або 12' надсилає заміряне значення до обчислювальної машини, де воно перемножується зі значенням швидкості, що надходить, наприклад, від тахогенератора на приводі 13, для розрахунку миттєвого значення витрати. Ця дійсна величина використовується для регулювання дозування шляхом порівняння із заданою величиною, і в разі відхилення регульований привод 13 відомим чином коригує її.

На фіг.3 представлена бічна частина ланцюгового конвеєра 1, де у поперечному розрізі показано виконання напрямних елементів 11 за фіг.1 та 2 для утримання "динамічно замкнутим" тягового ланцюга 6 на вимірювальному відрізку S. Пластинчасті шліцьовані напрямні елементи 11 розташовані на вимірювальному містку 2 таким чином, що надлишкові ланцюгові сили не впливають на результати вимірювань або взагалі усуваються. Тяговий ланцюг 6 рухається у хрестатих шліцах розташованих з обох боків напрямних елементів 11, а скребки 7 вставляються до стоячих на ребрі ланок ланцюга своїми відомими вилчастими захватами 27.

Функція бічного скеровування може здійснюватися без напрямних елементів 11. Підйом тягового ланцюга 6 над вимірювальним відрізком S запобігається, наприклад, гладкою пластиною, що накладається зверху, а нижня частина ланцюга 6 ковзає уздовж тefлонової пластини над вимірювальним містком 2. Для скеровування та спирання тягового ланцюга 6 на вимірювальному відрізку S можливо також передбачити ролики або коліщата, які на фіг.3 зображені штрих-пунктиром.

Можна також виконати вимірювальний місток 2 як суцільну деталь, яка на коротких вхідних та вихідних ділянках у кінцевих зонах (у напрямку подачі) спирається на чотири датчики маси 12', як показано пунктиром на фіг.1, причому секція містка 2, що прилягає до бункера, оснащена принаймні одним рухомим проміжним елементом. За такої конструкції з чотирма силовимірювальними пристроями 12 вимірювальний місток 2 під навантаженням від сипкого матеріалу, що проходить повз нього, трохи зсувається донизу, діючи на обидва силовимірювальні пристрої 12 у вигляді вагового містка. Після проходження вимірювального відрізка S, який утворює вимірювальний місток 2, сипкий матеріал потрапляє до розвантажувального отвору 9 і падає між скребками 7.

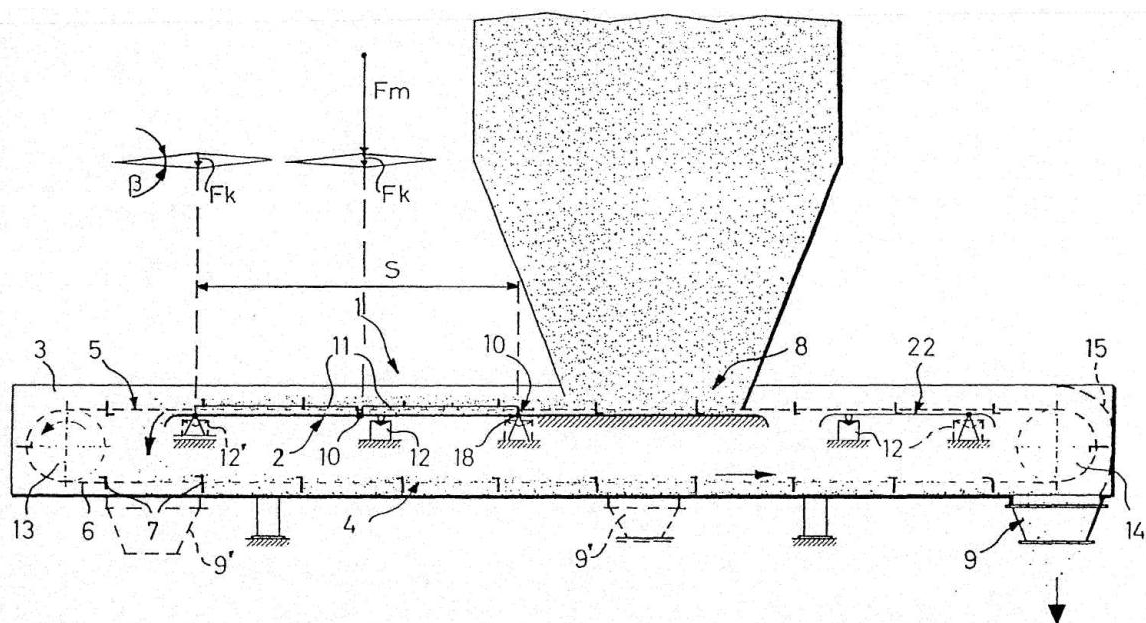
Як показано пунктиром на фіг.1, можливо розташувати розвантажувальний пристрій 9' під завантажувальним пристроєм 8 або поблизу привода 13. Розташований за розвантажувальним пристроєм 9 другий вимірювальний місток 22 може також спиратися на два силовимірювальні пристрої 12 або роз'єднуватися проміжними елементами 10. Таким чином мертва вага ланцюга 6 припадає на скребки 7, отже, шляхом порівняння величин, заміряних на вимірювальних містках 2 та 22, можна відніманням визначити фактичну кількість сипкого матеріалу, яка виходить з розвантажувального отвору 9. Оскільки частинки матеріалу налипають до скребків 7 або ланцюга 6, визначається лише фактично доставлена ланцюговим конвеєром 1 кількість сипкого матеріалу. Таке тарувальне зважування робить можливим суттєве підвищення точності зважування та дозування. Треба зазначити, що другий вимірювальний місток 22 може також встановлюватися біля розвантажувального пристрою 9 на нижній гілці 4 таким чином, що провисання ланцюга 6, а відтак навантаження на силовимірювальні пристрої 12 завжди рівномірне, отже, помилка зважування виключається.

Як зазначено вище, вимірювальний місток 2 прогинається на кут бета усього на кілька кутових хвилин або кутових секунд, отже, обертання ланцюга 6 здійснюється без перешкод. У ролі проміжного елемента 10 може також використовуватися поворотний підшипник з бічними накладками 11' між напрямними елементами 11, як показано пунктиром на фіг.2. Вісь 18 (див. фіг.2), яка уможливорює повертання вимірювального містка 2, переважно розташована у площині обертання ланцюга, над містком 2. Під нею знаходиться силовимірювальний пристрій 12, завдяки чому вісь 18 діє як підйомний важіль. Замість накладок та болтів вісь 18 може бути утворена іншими засобами з низьким коефіцієнтом тертя, а ланцюг 6 сам може

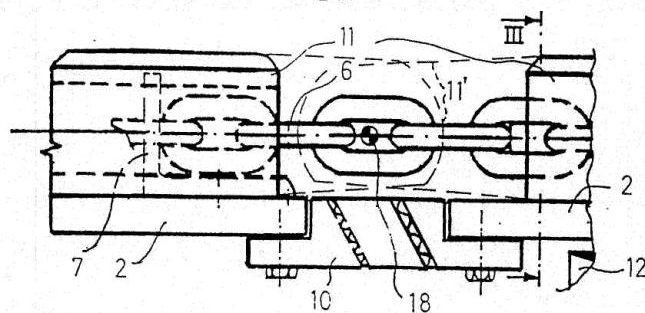
утворювати поворотну ланку в своїй площині поворотання; при цьому відстань між напрямними елементами 11 переважно дорівнює довжині двох або трьох ланок ланцюга.

Треба зазначити, що величини, заміряні на силовимірному пристрої (пристроях) 12, надходять до відомого електронного блоку з обчислювальною машиною для розрахунку миттєвого тягового зусилля з навантаження на вимірюваль-

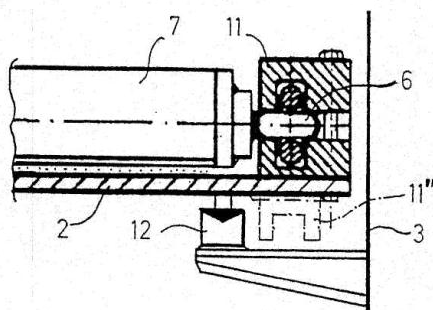
ний місток та швидкості подачі; розраховані величини порівнюються із заданими. Шляхом розгону або гальмування привода 13 ланцюгового конвеєра 1, наприклад, через електронний регулятор обертів, можна точно встановлювати потрібну транспортовану або дозовану кількість матеріалу (зусилля подачі або витрату), особливо для важко сипких матеріалів, як то клінкер або шлам з відстійників.



Фиг 1



Фиг 2



Фиг 3

