



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38248 (13) A

(51) 7 B66B15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БАГАТОЛАНЦЮГОВА ПІДЙОМНА УСТАНОВКА

(21) 2000063414

(22) 12.06.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Білобров Віктор Іванович, Дзензерський Віктор
Олександрович, Білоброва Олена Аркадіївна(73) Інститут транспортних систем і технологій
НАН України "Трансмаг"

(57) 1. Багатоланцюгова підйомна установка, що містить підйомні посудини, з'єднані ланцюгами через копрові шківів з підйомною машиною, де ведучі шківів розташовані співвісно, а ось відхиляючих шківів перпендикулярна осі ведучих шківів і кожний із ланцюгів послідовно охоплює один ведучий, потім відхиляючий і другий ведучий шківів, а діаметри кожного із відхиляючих шківів дорівнюють відстані між осями ручаїв ведучих шківів, котрі охоплюють ланцюги, що направляються ними, **відрізняється** тим, що на підйомній машині додатково, паралельно

осі ведучих шківів співвісно установлені направляючі шківів, а ось відхиляючих шківів розміщена вертикально у площі, яка проходить посередині між рейковими направляючими підйомних посудин і середина відхиляючих шківів розташована нижче осі ведучих шківів на горизонтальній площі, що дотична кола ведучих шківів за віссю ланцюгів, які їх охоплюють.

2. Установка за п. 1 **відрізняється** тим, що підйомні посудини зв'язані з підйомною машиною ланцюгами через шківів, які закріплені на підйомних посудинах у підшипниках, а кінці ланцюгів закріплені у спеціальних пристроях на копрі.

3. Установка за п. 2 **відрізняється** тим, що один кінець кожного ланцюга закріплюється у своєму пристрої на копрі, а другий - проводиться через окремий копровий шків і закріплюється на спеціальній електричній барабанній лебідці, яка регулює його довжину.

Винахід відноситься до гірничодобувної промисловості і може бути використаний при будівництві та експлуатації шахтних, кар'єрних та спеціальних потужних багатоланцюгових підйомних установок з ведучими шківівми тертя.

Відома підйомна установка (а.с. СРСР № 1689279 МКІ⁴: В66 В15/00, опубл. 07.11.91, бюл. № 41), що містить розташовані на направляючих підйомні посудини, направляючі копрові шківів, на яких заповані ланцюги, що зв'язують підйомні посудини з підйомною машиною, включаючи до себе ланцюговедучий шків з приводом. Ланцюговедучий шків підйомної машини встановлено вертикально, а копрові направляючі шківів встановлені на рівні половини висоти ланцюговедучого шківів підйомної машини на відстані, яка забезпечує кути девіації ланцюгів не більше, як 1°30'. Така конструкція дозволяє застосовувати підйомну установку на уклінних підйомах кар'єрів і шахт та вертикальних підйомах шахт, але відрізняється великими розмірами та великою вагою підйомної машини, має кути девіації ланцюгів відносно до ланцюговедучого шківів, які прискорюють зношуваність його ручаїв та ланцюгів і, крім того, потребує значних коштів на будівництво будинку для підйомної машини через те, що він має бути великим за розмі-

рами та розташованим високо над рівнем землі (до 40-60 м).

Найбільш близькою за технічною суттю та результатом, що досягається, до запропонованого технічного рішення є багатоланцюгова підйомна установка (а.с. СРСР № 1505876 МКІ⁴: кл. В66В15/00, опубл. 07.09.89 бюл. № 33), що містить підйомні посудини, з'єднані з тяговими ланцюгами, охоплюючими ручаї ведучих і відхиляючих шківів, розміщених на осях з підшипниками. Ведучі шківів розташовані співвісно, а ось відхиляючих шківів перпендикулярна осі ведучих шківів і кожний із ланцюгів обвиває послідовно один ведучий шків, потім відхиляючий і другий ведучий шківів. Кількість відхиляючих шківів дорівнює кількості тягових ланцюгів, а діаметр кожного відхиляючого шківів рівняється відстані між осями ручаїв ведучих шківів, котрі обвиває ланцюг, що направляється ним, при цьому, підшипники виконані сферичними.

Зазначена конструкція багатоланцюгової підйомної установки забезпечує можливість експлуатації її на уклінних підйомах кар'єру або шахти, але має відносно малу тягову спроможність, великі розміри і вагу підйомної машини, та потребує установлення підйомної машини у будинку, розмі-

щеному на самій кромці борту кар'єра, яка порушена при його розробці і є малостійкою.

В основу винаходу, що пропонується, поставлене завдання удосконалення підйомної установи, в якій за рахунок введення додаткових елементів і зміни конструкції підйомної машини забезпечується збільшення сумарної дуги зчеплення ланцюгів з ведучими шківом. Внаслідок цього підвищується вантажопідйомність установки та висота підйому гірничої маси, зменшуються габаритні розміри та вага підйомної машини, що дозволяє зменшити розміри будинку для неї, та розташувати будинок на достатньо віддаленій відстані від кромки кар'єра на непорушеному ґрунті. Це підвищує надійність і довговічність експлуатації підйомної установки. Зменшуються обсяги гірничих робіт при будівництві схильної галереї для рейкових направляючих підйомних посудин, що підвищує економічні показники при будівництві і експлуатації підйомної установки.

Поставлене завдання вирішується тим, що у багатоланцюговій підйомній установці, яка містить підйомні посудини, з'єднані ланцюгами через копрові шківів з підйомною машиною, де ведучі шківів розташовані співвісно, а ось відхиляючих шківів перпендикулярна осі ведучих шківів, і кожний із ланцюгів послідовно охоплює один ведучий, потім відхиляючий і другий ведучий шківів, а діаметр кожного із відхиляючих шківів дорівнює відстані між осями ручаїв ведучих шківів, котрі охоплюють ланцюги, що направляються ними, згідно з винаходом, на підйомній машині додатково, паралельно осі ведучих шківів співвісно установлені направляючі шківів, а ось відхиляючих шківів розміщена вертикально у площі, яка проходить посередині між рейковими направляючими підйомних посудин і середина відхиляючих шківів розташована нижче осі ведучих шківів на горизонтальній площі, що дотична кола ведучих шківів за віссю ланцюгів, які їх охоплюють. Підйомні посудини, зв'язані з підйомною машиною ланцюгами, через шківів, які закріплені на підйомних посудинах у підшипниках, а кінці ланцюгів закріплені у спеціальних пристроях на копрі. Крім цього, один кінець кожного ланцюга закріплюється у своєму пристрої на копрі, а другий - проводиться через окремий копровий шків і закріплюється на спеціальній електричній барабанній лебідці, яка регулює його довжину.

Наявність у винаході, що пропонується, направляючих шківів, розташованих співвісно, паралельно осі ведучих шківів, та відхиляючих шківів, змонтованих на вертикальній осі, що лежить у площі, яка проходить посередині між рейковими направляючими підйомних посудин і середина відхиляючих шківів розташована нижче осі ведучих шківів на горизонтальній площі, що дотична кола ведучих шківів за віссю ланцюгів, які їх охоплюють, забезпечує підвищення сумарної дуги зчеплення з ведучими шківом, у порівнянні з прототипом, у 1,5 рази. Це видно з того, що у прототипі максимально можлива дуга $\alpha_{n,max}$ контакту ланцюгів з двома ведучими шківом є:

$$\alpha_{n,max} = 2 \left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \right) = 2\pi,$$

а у винаході, що пропонується:

$$\alpha_{n,max} = 2 \left(\pi + \frac{\pi}{2} \right) = 3\pi,$$

де $\pi=3,14$.

Підвищення сумарної дуги контакту ланцюгів з ведучими шківом збільшує вантажопідйомність підйомної установки згідно з формулою:

$$S_2 = S_1 e^{f\alpha},$$

де S_2 - сила, яка прикладається від завантаженої посудини до вітки ланцюгів, що піднімають її;

S_1 - сила, що прикладається до вітки ланцюгів, які опускають порожню посудину;

e - основа натурального логарифму ($e=2,7182817$);

f - коефіцієнт тертя (зчеплення) між ланцюгом та фрикційними обкладками ведучих шківів.

На сучасному рівні техніки є фрикційні матеріали, для котрих $f = 0,2; 0,25; 0,3$. У зв'язку з цим для прототипу:

$$S_{2n} = S_1 e^{2\pi f},$$

а для винаходу, що пропонується:

$$S_{2b} = S_1 e^{3\pi f}.$$

Якщо у цих формулах прийняти $S_1=1$; $e=2,7182817$; $\pi=3,14$; $f=0,2; 0,25; 0,3$ та виконати розрахунки, отримаємо результати, приведені в таблиці, з яких видно, що запропонована багатоланцюгова підйомна установка, у порівнянні з прототипом має більшу вантажопідйомність у 1,87; 2,19; 2,57 разів, залежно від коефіцієнту тертя у парі ланцюг - фрикційний футерований матеріал ведучого шківів. Крім цього більша дуга контакту ланцюгів з ведучими шківом зменшує питомий тиск між ними, що збільшує їх довговічність.

Таблиця

f	S_1	S_{2n}	S_{2b}	S_{2b}/S_{2n}
0,2	1	3,51	6,58	1,87
0,25	1	4,81	10,54	2,19
0,3	1	6,58	16,88	2,57

Направляючі шківів підйомної машини дозволяють установити її у будинку на достатній відстані від кромки кар'єру на міцному непорушеному ґрунті, що зменшує затрати на будівництво і підвищує надійність та довговічність підйомної установки.

Передача підйомної сили від ланцюгів на підйомні посудини через шківів, закріплені на них у підшипниках, у два рази збільшує кількість ланцюгів у піднімаючій та опускаючій вітках, ніж на підйомній машині. Наприклад, якщо підйомна машина має три ланцюги, то на піднімаючій та опускаючій вітках буде шість ланцюгів. Це зменшує їх діаметри і, як наслідок, зменшує діаметри усіх шківів підйомної установки, розміри і вагу підйомної машини, розміри будинку підйомної машини та відстані між осями рейкових направляючих підйомних посудин, а також ширини транспортної галереї.

Можливість регулювання довжини ланцюгів електричними барабанами лебідками дозволяє уникнути важкої ручної праці при виконанні цієї операції, прискорити процес навіски та зміни ланцюгів, швидко і точно установити одну підйомну посудину на місце для завантаження, другу - на розвантаження і вирівняти сили в усіх ланцюгах.

За наявними у авторів відомостями суттєві ознаки, що пропонуються і характеризують сут-

ність винаходу, невідомі з рівня техніки, отже, винахід відповідає критерію "новизна".

Сутність запропонованого винаходу не виникає для фахівця явним чином з відомого рівня техніки. Сукупність ознак, що характеризують відому установку, не забезпечує нових властивостей та тільки наявність визначаючих ознак дозволяє одержати новий технічний результат. Отже, винахід, що пропонується, відповідає критерію "винахідницький рівень".

Критерій "промислове застосування" підтверджується простою обладнання і його елементів, які можуть бути виготовлені на машинобудівних заводах і застосовані на кар'єрах, шахтах та спеціальних потужних підйомних установках з більшою економічною ефективністю ніж відомі підйомні установки.

Проведені розрахунки показали, що підйомна установка пропонованої конструкції може піднімати з дна кар'єру глибиною від 50 м до 800 м (по вертикалі) і більше за рейковими направляючими, закріпленими у транспортних галереях під кутами від 25° до 75° до горизонту, корисну масу вагою від 40 т до 180 т за один підйом, тоді як відомі підйомні установки піднімають за один підйом не більше як 40 т на висоту 500 м (по вертикалі).

Для вертикальних шахт пропонована конструкція багатоланцюгової підйомної установки має корисну вантажопідйомність від 25 т до 100 т і більше і може піднімати вантажі з глибини від 100 м до 3000 м і більше, тоді як відомі підйомні установки можуть піднімати корисний вантаж вагою до 50 т з глибини не більше 1600 м.

На фіг. 1-3 зображена загальна схема багатоланцюгової підйомної установки: вид з боку, зверху та переріз А-А; на фіг. 4 - установка з безпосереднім кріпленням ланцюгів до підйомних посудин; на фіг. 5 - установка, в якій зусилля від ланцюгів передається до підйомних посудин через закріплені на них на підшипниках шківів; на фіг. 6 - установка з можливістю регулювання довжини ланцюгів.

Багатоланцюгова підйомна установка, що містить підйомні посудини 1, 2, з'єднані ланцюгами 3 через копрові шківів 4, 5 з підйомною машиною, у якій направляючі 6, 7 і ведучі 8, 9 шківів розташовані співвісно на паралельних осях, а ось відхиляючих шківів 10 перпендикулярна осі ведучих шківів, і кожен із ланцюгів 3 обвиває послідовно ручаї направляючого 6, ведучого 8, відхиляючого 10, ведучого 9 та направляючого 7 шківів. Вертикальна ось відхиляючих шківів 10 лежить у площі, яка проходить посередині між рейковими направляючими 11, 12 підйомних посудин, і середина відхиляючих шківів 10 розташована нижче осі ведучих шківів 8, 9 на горизонтальній площі, що дотична кола ведучих шківів за віссю ланцюгів, які їх охоплюють. Підйомні посудини завантажуються на нижній завантажувальній станції 13, а розвантажуються на верхній розвантажувальній станції 14.

Підйомна сила від ланцюгів може передаватись безпосередньо на підйомні посудини, при цьому, кінці ланцюгів закріплюються у пристроях кріплення 15, 16 на підйомних посудинах або через шківів 17, 18, що закріплені на підйомних посудинах у підшипниках, у цьому разі, кінці ланцюгів кріпляться у пристроях 19, 20 на копрі, або один кінець у пристрої 19 на копрі, а другий - проводиться через окремий копровий шків 20 і закріплюється на спеціальній електричній барабанній лебідці 22, яка регулює довжину ланцюга.

Підйомна установка працює так. Після завантаження підйомної посудини 1 на нижній завантажувальній станції 13 та розвантаження підйомної посудини 2 на верхній розвантажувальній станції 14 вмикаються електричні двигуни, які крутять ведучі шківів 8, 9. Ці шківів за допомогою тертя приводять у дію ланцюги, які однією своєю віткою піднімають завантажену підйомну посудину 1 і, водночас, опускають порожню посудину 2. Після завершення підйому завантаженої та опускання порожньої посудини двигуни вимикаються і підйомна установка зупиняється. За час зупинки підйомна посудина 1 розвантажується, а посудина 2 завантажується. Після цього електричні двигуни знову вмикаються, але у протилежному напрямку, і тепер піднімається посудина 2 та опускається порожня посудина 1 і так далі.

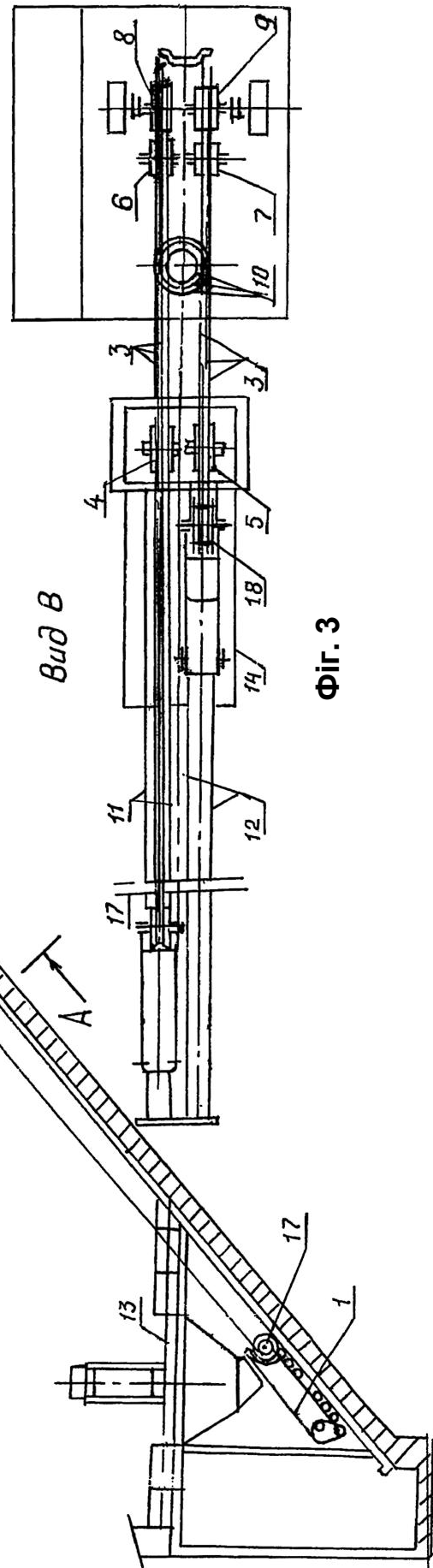
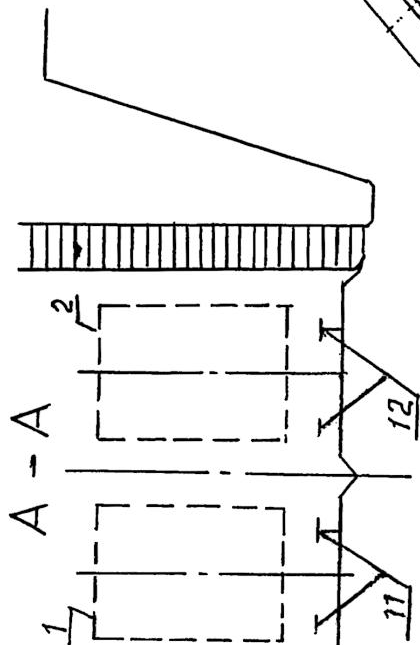
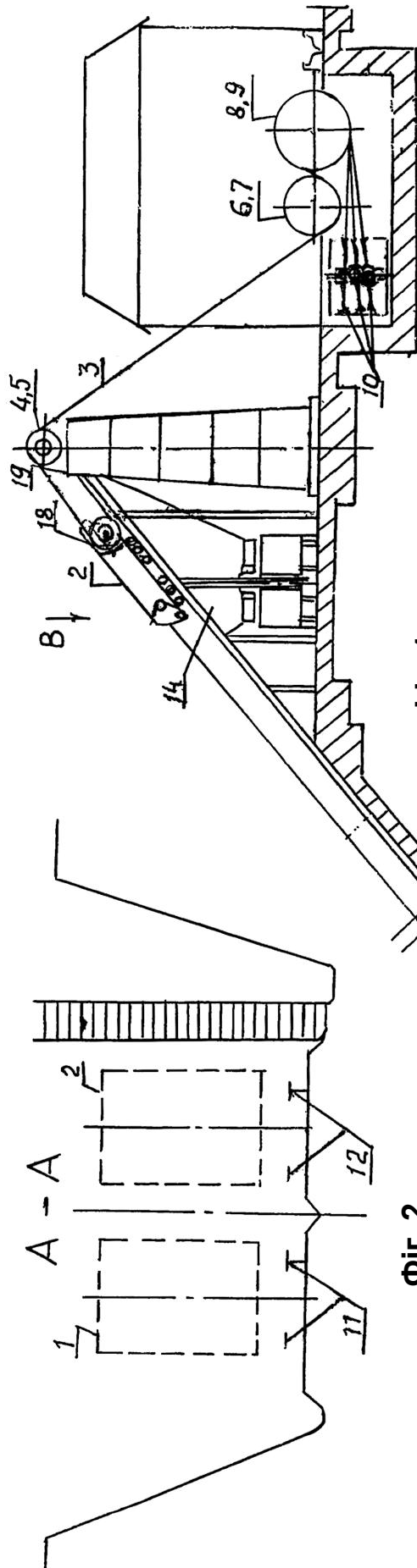
Використання пропонованої конструкції багатоланцюгової підйомної установки дозволяє удосконалити її і, у порівнянні з прототипом, одержати такі кращі показники:

1) збільшити сумарну дугу контакту ланцюгів з ведучими шківів у 1,5 разів, що підвищує вантажопідйомність у 1,89-2,57 разів і висоту підйому гірничої маси у кар'єрі від 500 м до 800 м і більше, на вертикальних шахтах від 1600 м до 3000 м і більше, та зменшити питомий тиск між ланцюгами та ведучими шківів, що збільшує їх довговічність;

2) збільшити у два рази кількість ланцюгів у піднімаючій та опускаючій вітках, порівняно з їх кількістю на ведучих шківів, завдяки шківам, закріпленим на підйомних посудинах, що зменшує діаметри ланцюгів, а залежно від цього і діаметри усіх шківів підйомної установки, розмірів підйомної машини і будинку, в якому вона розміщена, зменшується ширина уклінної транспортної галереї, а це зменшує обсяги гірничих робіт при її будівництві;

3) уникнути тяжкої ручної праці при регулюванні довжини ланцюгів; вирівняти зусилля в ланцюгах; установити за короткий час точно в зазначених місцях одну підйомну посудину під завантаження, другу - для розвантаження; полегшити умови навішування і зміни ланцюгів;

4) підвищити економічні показники при будівництві і експлуатації багатоланцюгової підйомної установки.



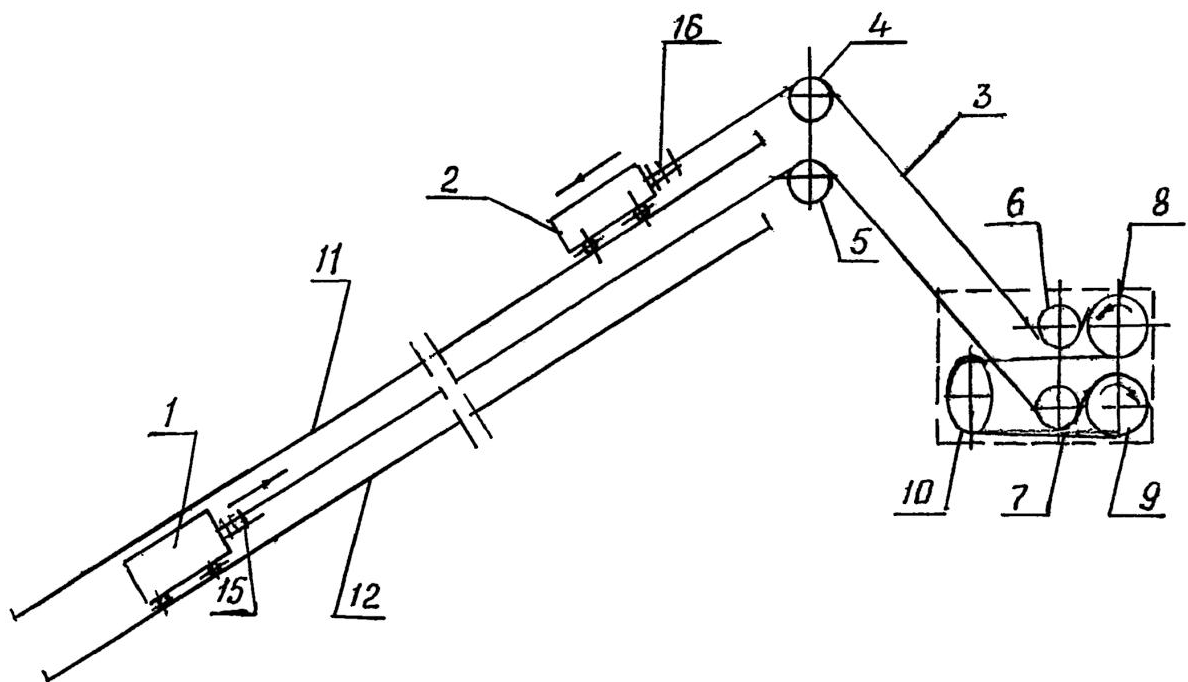


Fig. 4

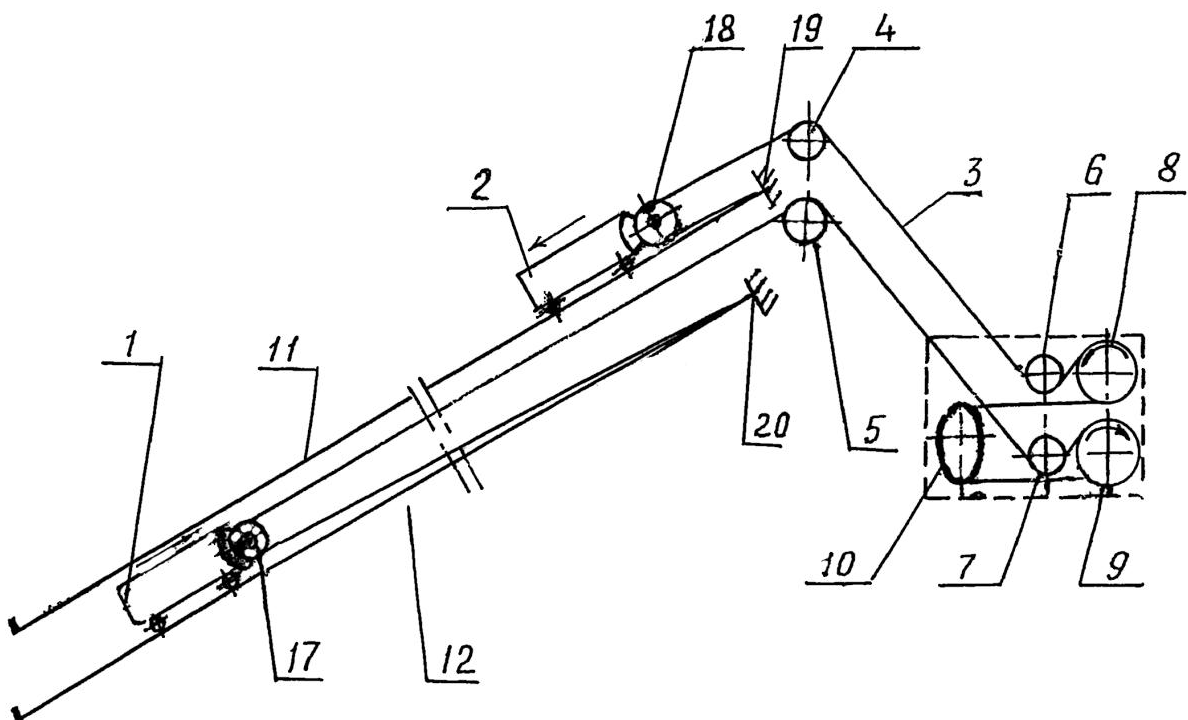
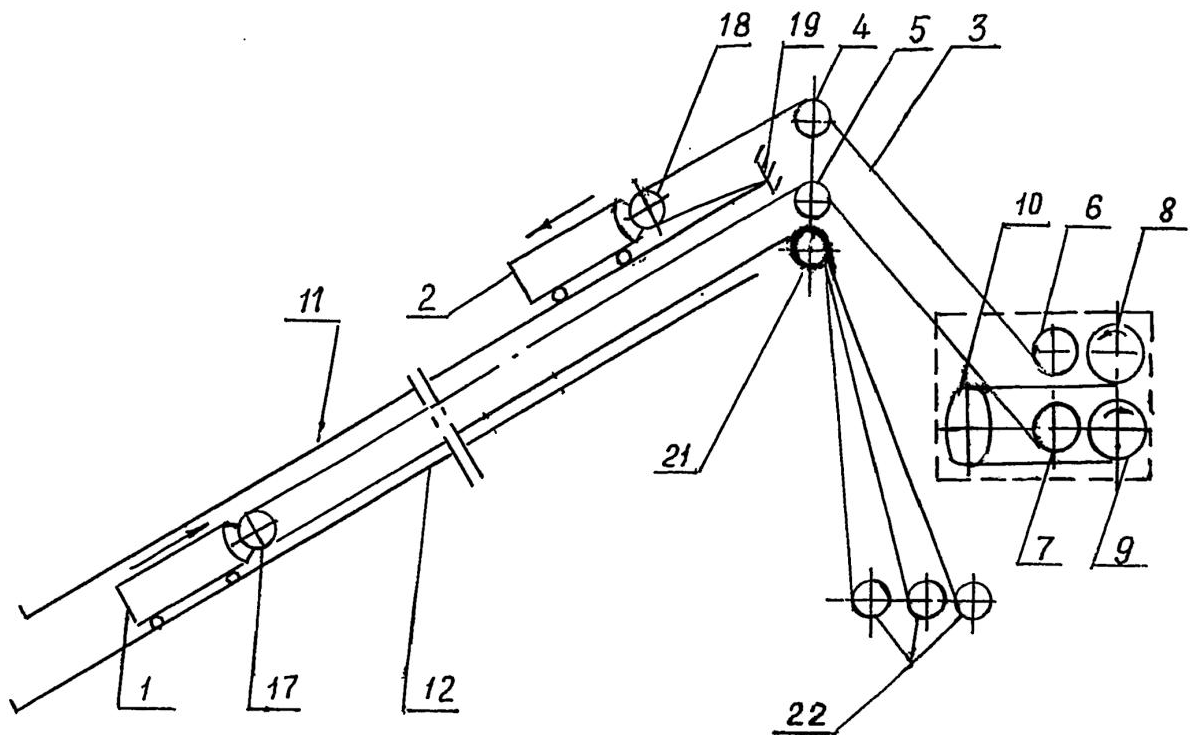


Fig. 5



Фіг. 6

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22