



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **48812** (13) **U**  
(51) **МПК (2009)**  
**E21C 41/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

# ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ ВІДКРИТОЇ РОЗРОБКИ МУЛЬДОПОДІБНИХ ПОКЛАДІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН З ВНУТРІШ-  
НІМ ВІДВАЛОУТВОРЕННЯМ**

1

2

(21) u200906782

(22) 30.06.2009

(24) 12.04.2010

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) ПШЕНИЧНИЙ ВЯЧЕСЛАВ ГРИГОРОВИЧ,  
ПИЖИК МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ

(73) КРИВОРІЗЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб відкритої розробки мультіподібних покладів корисних копалин з внутрішнім відвалоутворенням, що включає відпрацювання покладу кар'єром з формуванням уступів і берм, по чергове погашення уступів на ділянці відсіпання тимчасового внутрішнього відвалу з формуванням на цих уступах запобіжних берм, відсіпання розкритих порід бульдозерним способом, який **відрізняється** тим, що тимчасовий внутрішній відвал формують у формі сектора в один ярус, висоту якого приймають кратною висоті уступу, переміщення тимчасового внутрішнього відвалу навколо осі обертання і на нижні горизонти здійснюють на відвальні заходки безтранспортним способом драглайнами одного типорозміру, при переміщенні тимчасового внутрішнього відвалу навколо осі

обертання робоча зона драглайнів переміщується по відвальній площадці з центральної частини кар'єру до його периферії, при цьому переміщення відвальної заходки починають зі схеми з роботою одного драглайна, а при досягненні ширини робочої зони драглайна:

$$\mathcal{W}_{p,z}^0 = R_{\mathcal{U}}^{\max} + R_p^{\max} \cdot \sin\left(90^\circ - \alpha + \frac{\gamma}{2}\right) \cdot \cos\left(90^\circ - \frac{\gamma}{2}\right),$$

де  $R_{\mathcal{U}}^{\max}$  - максимальний радіус черпання драглайна;

$R_p^{\max}$  - максимальний радіус розвантаження драглайна;

$\alpha$  - кут відхилення від горизонталі точки розвантаження драглайна у відвальну заходку;

$\gamma$  - центральний кут відвального сектора,

переміщення відвальної заходки продовжують за схемами з роботою двох драглайнів та послідовним збільшенням кількості додаткових переєкспацій  $n$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ ) при досягненні відповідної ширини робочої зони драглайна:

$$\mathcal{W}_{p,z}^n = \left( n + 1 \right) R_{\mathcal{U}}^{\max} + R_p^{\max} \cdot \left( n + \sin\left(90^\circ - \alpha + \frac{\gamma}{2}\right) \cdot \cos\left(90^\circ - \frac{\gamma}{2}\right) \right) - n \cdot \sqrt{A_3 \cdot H_B \cdot \text{ctg}\beta},$$

де  $A_3$  - ширина відвальної заходки;

$H_B$  - висота тимчасового внутрішнього відвалу;

$\beta$  - кут укосу відвального ярусу,

а при переміщенні тимчасового внутрішнього відвалу на нижні горизонти робоча зона драглайнів переміщується перпендикулярно одній зі сторін сектора, при цьому переміщення відвальної заходки здійснюють з послідовним збільшенням кількості

додаткових переєкспацій  $m$  ( $m=1, 2, 3, \dots$ ) при досягненні відповідної ширини робочої зони драглайна:

$$\mathcal{W}_{p,z}^m = \left( n + 1 \right) R_{\mathcal{U}}^{\max} + \left( n + 1 \right) R_p^{\max} - m \cdot \sqrt{A_3 \cdot H_B \cdot \text{ctg}\beta},$$

при цьому переміщення тимчасового внутрішнього відвалу здійснюють до досягнення кар'єром кінцевої глибини.

Корисна модель відноситься до гірничої промисловості, до галузі відкритих гірничих робіт і може бути використана при відпрацюванні мультіподібних покладів кар'єрами округлої у плані форми, а також еліптичної форми з розташуван-

ням і переміщенням тимчасового внутрішнього відвалу в межах виділеної округлої частини кар'єру.

Відомий спосіб внутрішнього відвалоутворення в кар'єрі, який полягає у тому, що бокову пове-

(13) **U**

(11) **48812**

(19) **UA**

рхню борта в одному з торців кар'єру, що вийшов на проектний контур, формують у виді перевернутого зрізаного кругового конусу, а розвиток гірничих робіт здійснюють по простяганню покладу з формуванням у даному торці кар'єру внутрішнього відвалу [патент Російської Федерації №2054549, опубл. в Бюл. №5 від 20.02.96].

Недоліком даного способу є те, що формування внутрішнього відвалу можливе тільки при виході кар'єру по глибині на проектні контури.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є спосіб відпрацювання мульдоподібних покладів, що включає розкриття покладу на одному з флангів, ведення гірничих робіт по периметру мульди з поступовим їх поглибленням і внутрішнім відвалоутворенням, відпрацювання покладу по спіралі горизонтальними або похилими шарами з поглибленням гірничих робіт після відпрацювання кожного шару до досягнення кар'єром проектною глибини [А.С. СРСР №1735587, опубл. в Бюл. №19 від 23.05.92].

Недоліками даного способу є переміщення тимчасового внутрішнього відвалу транспортним способом, внаслідок чого зростають сумарні витрати на відвалоутворення, а також істотне ускладнення організації і ведення гірничих робіт у кар'єрі.

Задачею корисної моделі є вдосконалення способу відкритої розробки мульдоподібних покладів корисних копалин з внутрішнім відвалоутворенням, за рахунок формування тимчасового внутрішнього відвалу у формі сектора в один ярус, переміщення тимчасового внутрішнього відвалу навколо вісі обертання і на нижні горизонти драглайнами безтранспортним способом до досягнення кар'єром кінцевої глибини, що дозволяє зменшити витрати на розробку родовища за рахунок скорочення дальності транспортування розкритих порід, зменшити площі земель під зовнішні відвали, покращити екологічну ситуацію, переміщувати тимчасовий внутрішній відвал в залежності від

ведення гірничих робіт.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб відкритої розробки мульдоподібних покладів корисних копалин з внутрішнім відвалоутворенням включає відпрацювання покладу кар'єром з формуванням уступів і берм, по чергове погашення уступів на ділянці відсіпання тимчасового внутрішнього відвалу з формуванням на цих уступах запобіжних берм, відсіпання розкритих порід бульдозерним способом.

Згідно корисної моделі тимчасовий внутрішній відвал формують у формі сектора в один ярус, висоту якого приймають кратною висоті уступу, переміщення тимчасового внутрішнього відвалу навколо вісі обертання і на нижні горизонти здійснюють на відвальні західки безтранспортним способом драглайнами одного типорозміру, при переміщенні тимчасового внутрішнього відвалу навколо вісі обертання робоча зона драглайнів переміщується по відвальній площадці з центральної частини кар'єру до його периферії, при цьому переміщення відвальної західки починають зі схеми з роботою одного драглайну, а при досягненні ширини робочої зони драглайну:

$$\mathcal{W}_{p,3}^0 = R_{\mathcal{C}}^{\max} + R_p^{\max} \cdot \sin\left(90^\circ - \alpha + \frac{\gamma}{2}\right) \cdot \cos\left(90^\circ - \frac{\gamma}{2}\right),$$

де  $R_{\mathcal{C}}^{\max}$  - максимальний радіус черпання драглайну;

$R_p^{\max}$  - максимальний радіус розвантаження драглайну;

$\alpha$  - кут відхилення від горизонталі точки розвантаження драглайну у відвальну західку;

$\gamma$  - центральний кут відвального сектора, переміщення відвальної західки продовжують за схемами з роботою двох драглайнів та послідовним збільшенням кількості додаткових переєкспацій  $n$  ( $n=1,2,3,\dots$ ) при досягненні відповідної ширини робочої зони драглайну:

$$\mathcal{W}_{p,3}^n = (n+1) \cdot R_{\mathcal{C}}^{\max} + R_p^{\max} \cdot \left( n + \sin\left(90^\circ - \alpha + \frac{\gamma}{2}\right) \cdot \cos\left(90^\circ - \frac{\gamma}{2}\right) \right) - n \cdot \sqrt{A_3 \cdot H_B \cdot \operatorname{ctg} \beta},$$

де  $A_3$  - ширина відвальної західки;

$H_B$  - висота тимчасового внутрішнього відвалу;

$\beta$  - кут укосу відвального ярусу,

а при переміщенні тимчасового внутрішнього відвалу на нижні горизонти робоча зона драглайнів переміщується перпендикулярно одній зі сторін сектора, при цьому переміщення відвальної західки здійснюють з послідовним збільшенням кількості додаткових переєкспацій  $m$  ( $m=1, 2, 3,\dots$ ) при досягненні відповідної ширини робочої зони драглайну:

$$\mathcal{W}_{p,3}^m = (n+1) \cdot R_{\mathcal{C}}^{\max} + (n+1) \cdot R_p^{\max} - m \cdot \sqrt{A_3 \cdot H_B \cdot \operatorname{ctg} \beta},$$

при цьому переміщення тимчасового внутрішнього відвалу здійснюють до досягнення кар'єром кінцевої глибини.

Заявлена корисна модель ілюструється схемами, де на Фіг.1 приведено план кар'єру на момент початку внутрішнього відвалоутворення; на Фіг.2 - одне з положень в плані тимчасового внутрішнього відвалу в кар'єрі в період експлуатації кар'єру; на Фіг.3 - положення в плані внутрішнього відвалу в кар'єрі у відсіпаному виді; на Фіг.4 - положення в плані тимчасового внутрішнього відвалу в кар'єрі до і після переміщення тимчасового внутрішнього відвалу навколо вісі обертання; на Фіг.5 зображено в плані схему переміщення тимчасового внутрішнього відвалу навколо вісі обертання безтранспортним способом екскаватором типу драглайн з вийманням розкритих порід із відвальної західки тимчасового внутрішнього відвалу драглайном і розвантаженням їх у нову відвальну західку в напрямі переміщення тимчасового внутрішнього відвалу; на Фіг.6 - схему переміщення тимчасового внутрішнього відвалу навколо вісі обертання без транспортним способом двома екскаваторами типу драглайн з вийманням розкритих порід із відвальної західки тимчасового внутрішнього відвалу першим драглайном і їх

розвантаженням у навал та подальшою переєкスカвацією порід навалу другим драглайном у нову відвальну західку у напрямі переміщення тимчасового внутрішнього відвалу; на Фіг.7 і Фіг.8 - схему переміщення тимчасового внутрішнього відвалу навколо вісі обертання безтранспортним способом двома екскаваторами типу драглайн з вийманням розкривних порід із відвальної західки тимчасового внутрішнього відвалу першим драглайном і їх розвантаженням у навал та подвійною їх переєкスカвацією другим драглайном у нову відвальну західку у напрямі переміщення тимчасового внутрішнього відвалу; на Фіг.8 і Фіг.9 - схему переміщення тимчасового внутрішнього відвалу навколо вісі обертання безтранспортним способом двома екскаваторами типу драглайн з вийманням розкривних порід із відвальної західки тимчасового внутрішнього відвалу першим драглайном і їх розвантаженням у навал та багатократною їх переєкスカвацією драглайнами у нову відвальну західку у напрямі переміщення тимчасового внутрішнього відвалу; на Фіг.10 - положення тимчасового внутрішнього відвалу в кар'єрі до і після переміщення тимчасового внутрішнього відвалу на нижні горизонти; на Фіг.11 - схему переміщення тимчасового внутрішнього відвалу на нижні горизонти безтранспортним способом двома екскаваторами типу драглайн; на Фіг.12 - схему переміщення тимчасового внутрішнього відвалу на нижні горизонти безтранспортним способом двома екскаваторами типу драглайн з вийманням розкривних порід із відвальної західки тимчасового внутрішнього відвалу першим драглайном і їх розвантаженням у навал та подальшою переєкスカвацією порід навалу другим драглайном у нову відвальну західку у напрямі переміщення тимчасового внутрішнього відвалу; на Фіг.13 - схему переміщення тимчасового внутрішнього відвалу на нижні горизонти безтранспортним способом двома екскаваторами типу драглайн з вийманням розкривних порід із відвальної західки тимчасового внутрішнього відвалу першим драглайном і їх розвантаженням у навал та багаторазовою їх переєкスカвацією двома драглайнами у нову відвальну західку у напрямі переміщення тимчасового внутрішнього відвалу; на Фіг.14 - схему переміщення тимчасового внутрішнього відвалу на нижні горизонти безтранспортним способом двома екскаваторами типу драглайн з вийманням розкривних порід із відвальної західки тимчасового внутрішнього відвалу першим драглайном і їх розвантаженням у навал та багаторазовою їх переєкスカвацією двома драглайнами у нову відвальну західку у напрямі переміщення тимчасового внутрішнього відвалу; на Фіг.15 - схему розширення внутрішнього відвалу після його переміщення на нижні горизонти.

На Фіг.1-15 позначено: 1 - драглайн №1; 2 - драглайн №2; 3 - відвальна західка №1; 4 - відвальна західка №2; 5 - положення відвальної західки №2 після переєкスカвації в неї розкривних порід навалу №1; 6 - положення відвальної західки №2 після переєкスカвації в неї розкривних порід навалу №2; 7 - положення відвальної західки №2 після переєкスカвації в неї розкривних порід навалів №1, №2 і №3; 8 - положення відвальної західки №1 до

виймання з неї розкривних порід і переєкスカвації їх у навал №1; 9 - вісь ходу №1 драглайну; 10 - вісь ходу №2 драглайну; 11 - вісь ходу №3 драглайну; 12 - вісь ходу №4 драглайну; 13 - вісь ходу №5 драглайну; 14 - положення драглайну №1, при якому він працює з максимальними радіусами черпання і розвантаження; 15 - положення драглайну №1, починаючи з якого він працює з максимальним радіусом черпання; 16 - положення драглайну №1, з якого він починає виймати розкривні породи із відвальної західки №1; 17 - положення драглайну №2, при якому він працює з максимальними радіусами черпання і розвантаження; 18 - навал №1; 19 - навал №2; 20 - навал №3; 21 - відвальна площадка; 22 - уступ; 23 - площадка уступу; 24 - робоча площадка; 25 - транспортна берма; 26 - запобіжна берма; 27 - з'їзд; 28 - тимчасовий внутрішній відвал; 29 - постійний внутрішній відвал; 30 - положення тимчасового внутрішнього відвалу до його переміщення; 31 - положення тимчасового внутрішнього відвалу після його переміщення; 32 - ділянка борту, з якої починають формування тимчасового внутрішнього відвалу; 33 - вісь обертання тимчасового внутрішнього відвалу; 34 - номери відвальних західок, які показують послідовність виймання і складування розкривних порід по західкам при переміщенні тимчасового внутрішнього відвалу навколо осі обертання; 35 - відвальна берма; 36 - положення тимчасового внутрішнього відвалу до його розширення; 37 - положення тимчасового внутрішнього відвалу після його розширення; 38 - тимчасово неробочий борт; 39 - відвальна західка №3; 40 - відвальна західка №4; 41 - відвальна західка №5; 42 - положення відвальної західки №5 після переєкスカвації в неї розкривних порід відвальної західки №3 та навалів №4 і №5; 43 - положення відвальної західки №3 до виймання з неї розкривних порід; 44 - положення відвальної західки №5 після переєкスカвації в неї розкривних порід відвальної західки №3; 45 - вісь ходу №6 драглайну; 46 - вісь ходу №7 драглайну; 47 - вісь ходу №8 драглайну; 48 - вісь ходу №9 драглайну; 49 - вісь ходу №10 драглайну; 50 - вісь ходу №11 драглайну; 51 - навал №4; 52 - навал №5; 53 - навал №6.

Спосіб реалізується наступним чином. При досягненні кар'єром глибини, починаючи з якої буде економічно доцільним формування внутрішнього відвалу, з урахуванням його послідовного переміщення на нижні горизонти аж до кінцевої глибини кар'єру, здійснюють постановку у місці формування тимчасового внутрішнього відвалу 28 в тимчасово неробоче або кінцеве положення ділянку борту 32. При цьому на горизонті, з якого буде здійснюватись відсипання відвалу, залишають транспортну берму 25, яка забезпечить транспортний зв'язок розкривних горизонтів з тимчасовим внутрішнім відвалом 28. Транспортний зв'язок повинен існувати до закінчення робіт по переміщенню тимчасового внутрішнього відвалу 28 до кінцевої глибини кар'єру. Після цього з даної ділянки починають формувати тимчасовий внутрішній відвал 28.

Формування тимчасового внутрішнього відвалу здійснюють бульдозерним способом. Тимчасо-

вий внутрішній відвал 28 формують в один ярус. Висоту внутрішнього відвалу приймають кратною висоті уступу. При цьому висота ярусу не повинна перевищувати максимальну глибину черпання драглайнів, а також максимально допустиму висоту ярусу, розраховану по стійкості порід відвалу.

В залежності від ведення гірничих робіт, а також для забезпечення необхідної продуктивності кар'єру по корисній копалині при відпрацюванні мульдopodobного покладу, може виникнути необхідність у переміщенні тимчасового внутрішнього відвалу 28 навколо вісі обертання 33 (Фіг.4), а при поглибленні гірничих робіт необхідним є переміщення тимчасового внутрішнього відвалу 28 на нижні горизонти (Фіг.10).

Переміщення тимчасового внутрішнього відвалу 28, як навколо вісі обертання 33, так і на нижні горизонти, здійснюють драглайнами безтранспортичним способом повздовжніми і трикутними відвальними західками на однакову відстань. Для забезпечення рівномірного посування відвального фронту, взаємозамінюваності драглайнів, а також для забезпечення повного використання робочих параметрів драглайнів, необхідним є використання драглайнів одного типорозміру. Для досягнення максимального об'єму відвалу у відсипаному виді рекомендується використовувати драглайни з довгою стрілою. Ширину відвальних західок приймають з урахуванням типорозміру драглайнів, берми безпеки і забезпечення нормального набору ковшем драглайну порід відвалу. Кут укосу ярусу відвалу приймають рівним куту природного укосу порід відвалу.

При переміщенні тимчасового внутрішнього відвалу навколо вісі обертання робоча зона драглайнів (зона, в межах якої здійснюється переміщення розкривних порід драглайнами) переміщу-

ється по відвальній площадці з центральної частини кар'єру до його периферії, а при переміщенні тимчасового внутрішнього відвалу на нижні горизонти робоча зона драглайнів переміщується перпендикулярно однієї зі сторін сектора.

Переміщення порід тимчасового внутрішнього відвалу 28 навколо вісі обертання 33 здійснюють послідовно за схемами, зображеними на Фіг.5-9. Послідовність виймання і складування розкривних порід по західкам зображено на Фіг.4.

Переміщення розкривних порід за схемою, зображеною на Фіг.5, здійснюють наступним чином. Драглайн 1 (2) розташовується на позиції 16 і виймає розкривні породи із відвальної західки 3 і укладає їх у відвальну західку 4, рухаючись уздовж вісі ходу 9. Починаючи з позиції 15, драглайн 1 (2) працює з максимальним радіусом черпання  $R_q^{\max}$ . Роботу за даною схемою припиняють при досягненні ширини робочої зони драглайну:

$$\mathcal{W}_{p,3}^0 = R_q^{\max} + R_p^{\max} \cdot \sin\left(90^\circ - \alpha + \frac{\gamma}{2}\right) \cdot \cos\left(90^\circ - \frac{\gamma}{2}\right),$$

Подальше переміщення розкривних порід із відвальної західки 3 у відвальну західку 4 здійснюють двома драглайнами за схемою, зображеною на Фіг.6, наступним чином. Драглайн 1, рухаючись уздовж вісі ходу 10, виймає розкривні породи із відвальної західки 3 і укладає їх у навал 18. Драглайн 2, рухаючись уздовж вісі ходу 11 з відставанням від драглайну 1, виймає розкривні породи із навалу 18 і укладає їх у відвальну західку 4. Починаючи з позиції 15, драглайн 1 працює з

максимальним радіусом черпання  $R_q^{\max}$ . При досягненні ширини робочої зони драглайнів:

$$\mathcal{W}_{p,3}^1 = 2 \cdot R_q^{\max} + R_p^{\max} \cdot \left(1 + \sin\left(90^\circ - \alpha + \frac{\gamma}{2}\right) \cdot \cos\left(90^\circ - \frac{\gamma}{2}\right)\right) - \sqrt{A_3 \cdot H_B \cdot \operatorname{ctg} \beta},$$

драглайн 1 продовжує роботу за наступною схемою, формуючи новий навал 18 (Фіг.7), а драглайн 2 переєксовує частину навалу 18, що залишилась, у відвальну західку 4, яка займе положення 5 (Фіг.6).

Переміщення розкривних порід за схемою, зображеною на Фіг.7 здійснюють наступним чином. Драглайн 1, рухаючись уздовж вісі ходу 10, виймає розкривні породи із відвальної західки 3 і укладає їх у навал 18. Драглайн 2, рухаючись

уздовж вісі ходу 12 з відставанням від драглайну 1, і, працюючи з максимальними радіусами черпання  $R_q^{\max}$  і розвантаження  $R_p^{\max}$ , виймає розкривні породи із навалу 18 і укладає їх у навал 19. Починаючи з позиції 15, драглайн 1 працює з максимальним радіусом черпання  $R_q^{\max}$ , а при досягненні ширини робочої зони драглайнів:

$$\mathcal{W}_{p,3}^2 = 3 \cdot R_q^{\max} + R_p^{\max} \cdot \left(2 + \sin\left(90^\circ - \alpha + \frac{\gamma}{2}\right) \cdot \cos\left(90^\circ - \frac{\gamma}{2}\right)\right) - 2 \cdot \sqrt{A_3 \cdot H_B \cdot \operatorname{ctg} \beta},$$

драглайн 1 продовжує роботу за схемою, зображеною на Фіг.8, формуючи новий навал 18. Драглайн 2 після переєкскавації частини навалу 18, що залишилась, у навал 19 (Фіг.7), переходить на вісь ходу 11 і переєксовує у відвальну західку 4 розкривні породи навалу 19 (Фіг.8).

Подальша переєкскавація розкривних порід тимчасового внутрішнього відвалу 28 навколо вісі обертання 33 здійснюється за схемою, зображе-

ною на Фіг.9, наступним чином. Драглайн 1, рухаючись уздовж вісі ходу 12, і, працюючи з максимальними радіусами черпання  $R_q^{\max}$  і розвантаження  $R_p^{\max}$ , виймає розкривні породи із навалу 18 і переєксовує у навал 20. Драглайн 2, рухаючись уздовж вісі ходу 13 з відставанням від драглайну 1, і, працюючи з максимальними

радіусами черпання  $R_{\text{ч}}^{\text{max}}$  і розвантаження  $R_{\text{р}}^{\text{max}}$ , виймає розкривні породи із навалу 20 і укладає їх у навал 19. Після переєкскавації розкривних порід із навалу 18 у навал 20, драглайн 1 переходить на вісь ходу 11 і переєкскавовує розкривні породи навалу 19 у відвальну західку 4, яка займе положення 7. Драглайн 2 після переєкскавації розкривних порід із навалу 20 у навал 19, переходить до переєкскавації наступної західки тимчасового внутрішнього відвалу 28 (Фіг.4) за схемою, зображеною на Фіг.5, і цикл роботи дра-

$$\Sigma_{\text{р.з}}^n = (n+1) \cdot R_{\text{ч}}^{\text{max}} + R_{\text{р}}^{\text{max}} \cdot \left( n + \sin\left(90^\circ - \alpha + \frac{\gamma}{2}\right) \cdot \cos\left(90^\circ - \frac{\gamma}{2}\right) \right) - n \cdot \sqrt{A_3 \cdot H_B \cdot \text{ctg}\beta},$$

Переміщення порід тимчасового внутрішнього відвалу 28 на нижні горизонти здійснюють послідовно за схемами, зображеними на Фіг.11-14. При роботі за схемами 12-14 драглайни працюють з максимальними радіусами черпання  $R_{\text{ч}}^{\text{max}}$  і розвантаження  $R_{\text{р}}^{\text{max}}$ .

Переміщення тимчасового внутрішнього відвалу 28 на нижні горизонти починають здійснювати за схемою зображеною на Фіг.11. При цьому між тимчасовим внутрішнім відвалом 28 і верхньою брівкою тимчасово неробочого борту 38 залишають відвальну берму 35, ширина якої визначається в залежності від висоти тимчасового внутрішнього відвалу 28. Драглайн 2, рухаючись уздовж вісі ходу 46, виймає розкривні породи із відвальної західки 40 і укладає їх у відвальну західку 41. Драглайн 1, рухаючись уздовж вісі ходу 45 з відставанням від драглайну 2, виймає розкривні породи із відвальної західки 39 і укладає їх у навал 51, який потім переєкскавовується драглайном 2 з укладанням розкривних порід у відвальну західку 41.

Переміщення наступних західок тимчасового внутрішнього відвалу 28 на нижні горизонти здійснюють за схемою, зображеною на Фіг.12. Драглайн 1, рухаючись уздовж вісі ходу 47, виймає розкривні породи із відвальної західки 39 і укладає їх у навал 51. Драглайн 2, рухаючись уздовж вісі ходу 48 з відставанням від драглайну 1, виймає розкривні породи із навалу 51 і укладає їх у відвальну західку 41, а при досягненні ширини робочої зони драглайнів:

глайнів повторюється з тією різницею, що змінюються номери драглайнів.

В подальшому, при неможливості переміщення відвальної західки тимчасового внутрішнього відвалу за наведеними схемами (Фіг.5-9), тимчасовий внутрішній відвал переміщують за схемами з роботою двох драглайнів та багатократною переєкскавацією розкривних порід відвальної західки з послідовним збільшенням кількості додаткових переєкскавацій  $n$  ( $n=1, 2, 3...$ ) при досягненні відповідної ширини робочої зони драглайну:

$$\Sigma_{\text{р.з}}^2 = 2 \cdot R_{\text{ч}}^{\text{max}} + 2 \cdot R_{\text{р}}^{\text{max}} - \sqrt{A_3 \cdot H_B \cdot \text{ctg}\beta},$$

переміщення відвальних західок продовжують за наступною схемою, зображеною на Фіг.13. Драглайн 1, рухаючись уздовж вісі ходу 47, виймає розкривні породи із відвальної західки 39 і укладає їх у навал 51. Драглайн 2, рухаючись уздовж вісі ходу 49 з відставанням від драглайну 1, виймає розкривні породи із навалу 51 і укладає їх у навал 52. Після чого драглайн 1 переходить до виймання нової західки 43 з укладанням розкривних порід у навал 51 (Фіг.14), а драглайн 2 переєкскавовує розкривні породи з навалу 52 у відвальну західку 41, яка займе положення 42.

В подальшому, при неможливості повного переміщення тимчасового внутрішнього відвалу на нижні горизонти за наведеними схемами (Фіг.11-13), тимчасовий внутрішній відвал переміщують за схемами з послідовною роботою драглайнів та багатократною переєкскавацією розкривних порід з послідовним збільшенням кількості додаткових переєкскавацій  $m$  ( $m=1, 2, 3...$ ) при досягненні відповідної ширини робочої зони драглайну (Фіг.14):

$$\Sigma_{\text{р.з}}^m = (m+1) \cdot R_{\text{ч}}^{\text{max}} + (m+1) \cdot R_{\text{р}}^{\text{max}} - m \cdot \sqrt{A_3 \cdot H_B \cdot \text{ctg}\beta},$$

Після завершення переміщення тимчасового внутрішнього відвалу на нижні горизонти, здійснюють його розширення з положення 36 до положення 37. Після чого внутрішній відвал знову можливо переміщувати навколо вісі обертання або на нижні горизонти за вище описаними схемами.

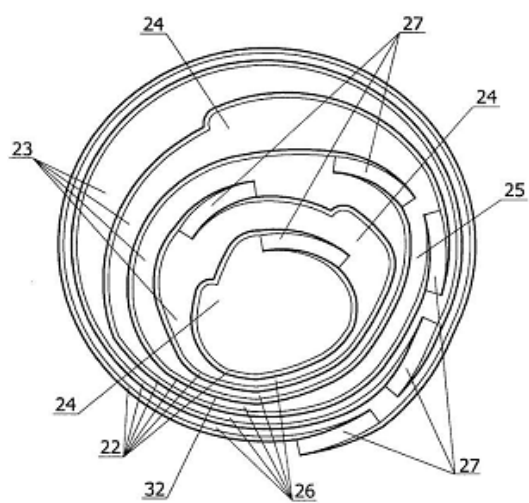


Fig. 1

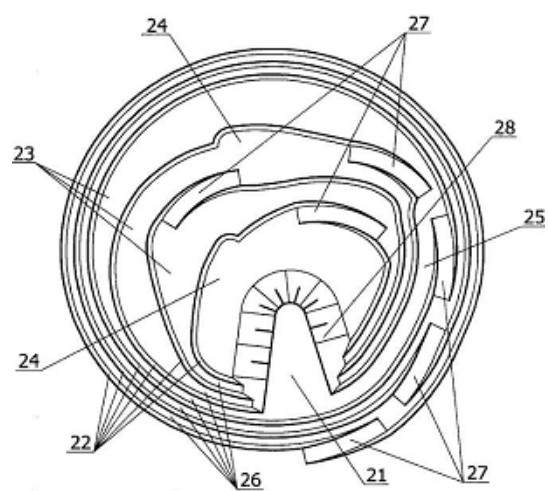


Fig. 2

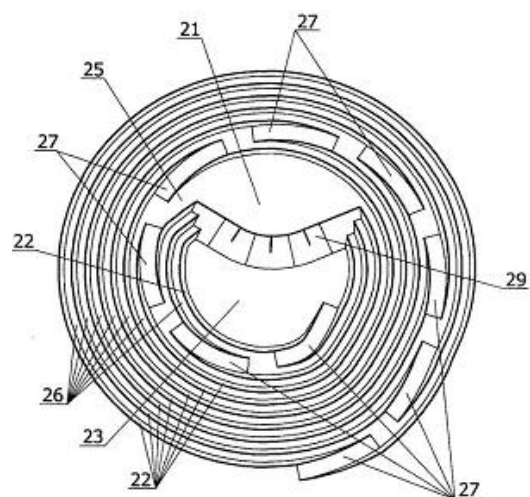


Fig. 3

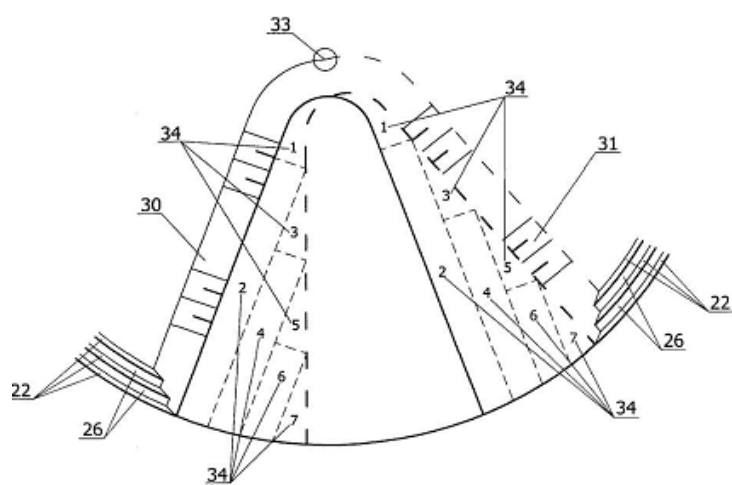


Fig. 4

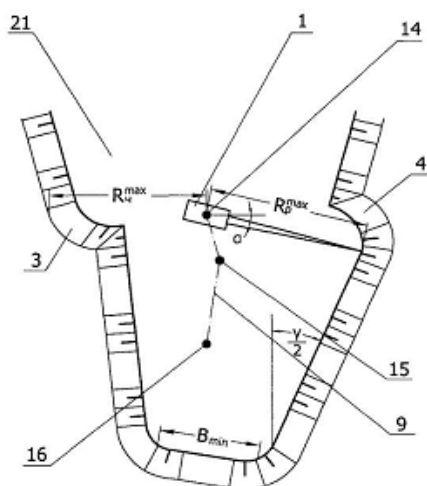


Fig. 5

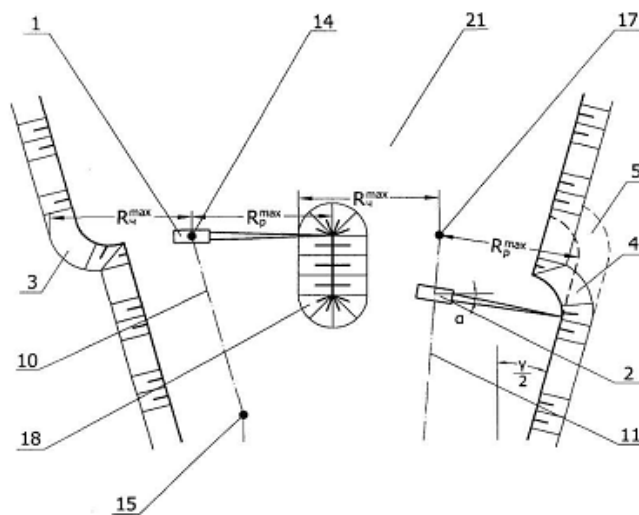


Fig. 6

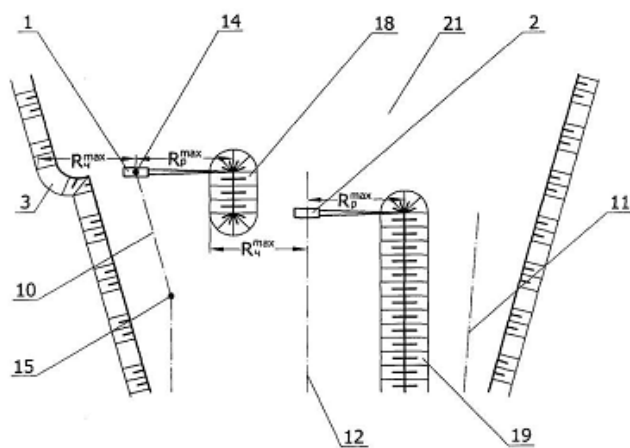


Fig. 7

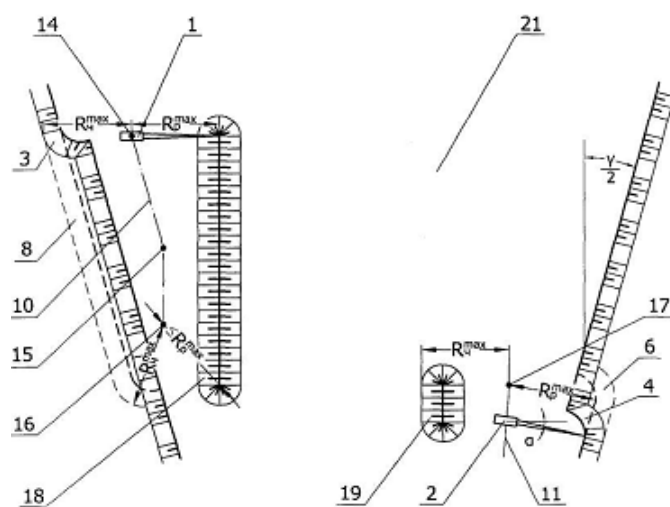


Fig. 8

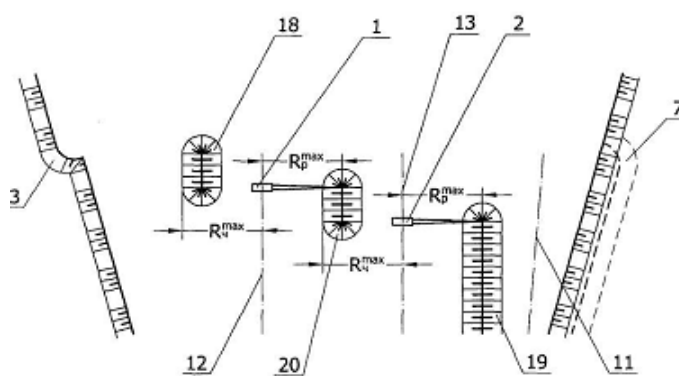


Fig. 9

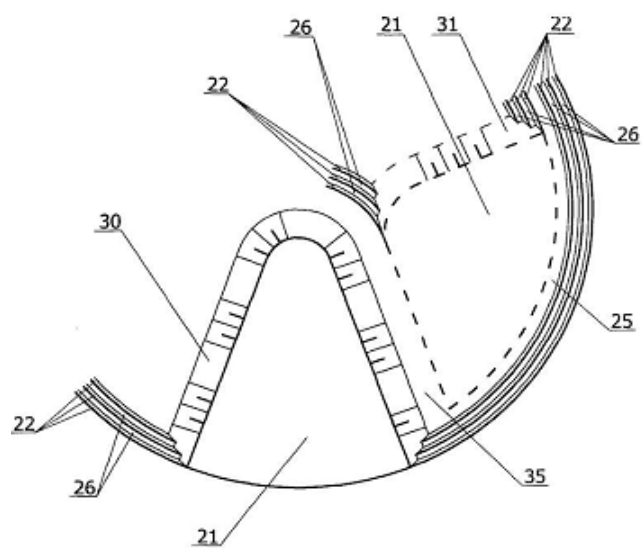


Fig. 10



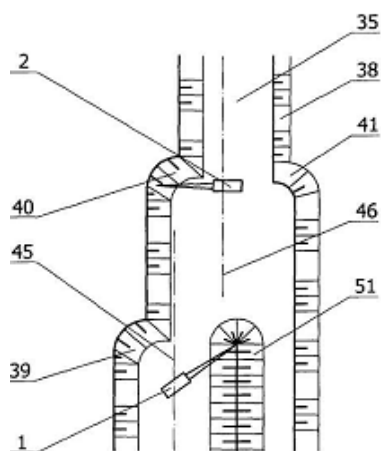


Fig. 11

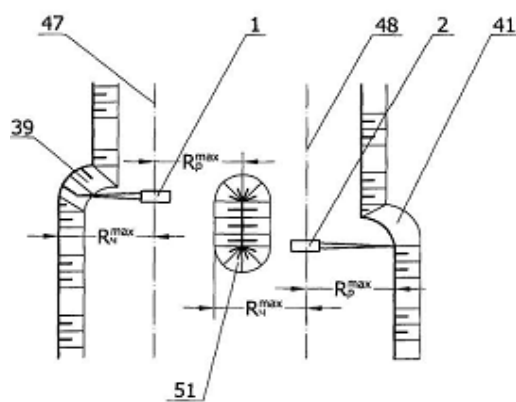


Fig. 12

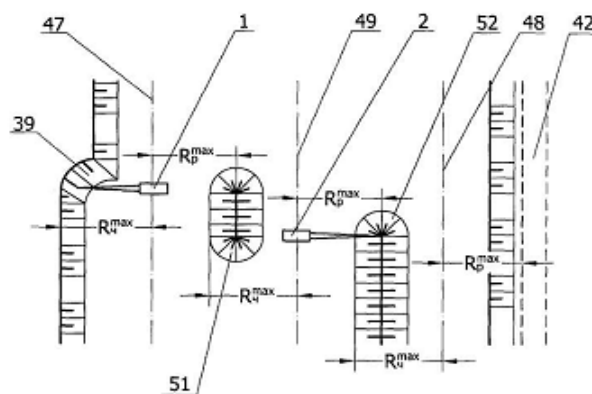


Fig. 13

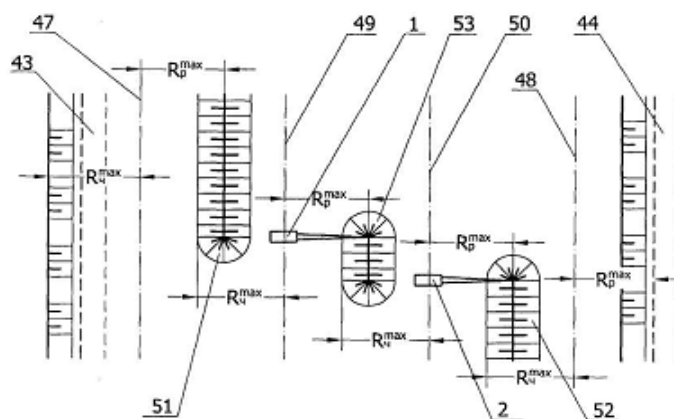


Fig. 14

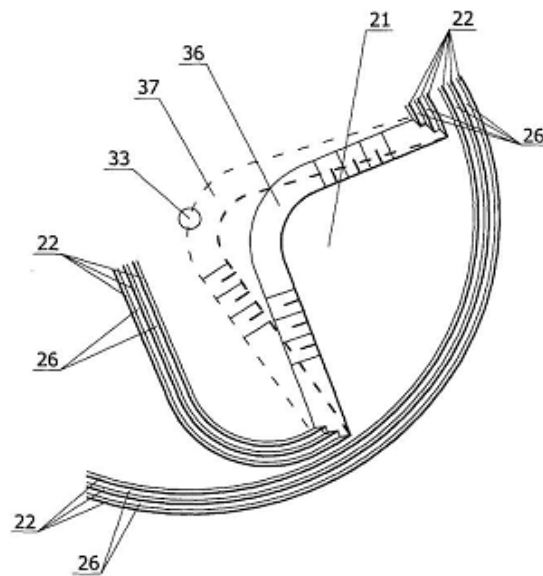


Fig. 15