



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **35522** (13) **U**
(51) МПК
C25C 3/10 (2008.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МАШИНА ДЛЯ ЗАБИВАННЯ ШТИРІВ В АНОД ЕЛЕКТРОЛІЗЕРА

1

2

(21) u200804512

(22) 09.04.2008

(24) 25.09.2008

(46) 25.09.2008, Бюл.№ 18, 2008 р.

(72) МАГЕРАМОВ ЛЮТФАЛІЙ КУРБАН АПІЄВИЧ, UA, ЛИЗУНОВ КОСТЯНТИН МИХАЙЛОВИЧ, UA, ЖУРАВЛЬОВ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ЛИПОВЕЦЬ ВАЛЕРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, БОГАЧЕВ СЕРГІЙ ВЕНІАМІНОВИЧ, UA, ГРАЩЕНКОВ ГЕННАДІЙ ПАВЛОВИЧ, UA, ДЕКАНЕНКО ІГОР ЛЕОНІДОВИЧ, UA

(73) КАЗЕННЕ ПІДПРИЄМСТВО "ХАРКІВСЬКЕ КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО З МАШИНОБУДУВАННЯ ІМ. О.О. МОРОЗОВА", UA

(57) 1. Машина для забивання штирів в анод електролізера, яка містить самохідне шасі з маршовим пневмодвигуном, колоною підняття ударного органу, контейнером для штирів, пневмосистемою, до складу якої входять пневмодвигун, дистанційний пульт керування, блок золотників, золотник підняття ударного органу, кран керування ударним органом, циліндр подання, циліндр підняття ударного органу, пневмомолоток, оливниця, пневматичні магістралі, яка **відрізняється** тим, що самохідне

шасі виконано колісним із заднім керованим мостом з гальмівним механізмом та переднім тяговим мостом; пневмосистема обладнана гідравлічною магістраллю з пневмогідроперетворювачем та пневмогідроциліндром підняття ударного органу; пневматична магістраль системи обладнана пневмоциліндром повороту коліс, гальмівним циліндром, ресивером.

2. Машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що пневмоциліндр повороту коліс механічно з'єднаний з важелем рульової трапеції керування колесами та з валиком гальмівного механізму.

3. Машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що пневмогідроперетворювач та пневмогідроциліндр виконано як циліндр, внутрішня порожнина якого за допомогою поршня розділена на пневматичну та гідравлічну частини.

4. Машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що циліндр подання пневмомолотка виконано телескопічним.

5. Машина за пп. 1 або 3, яка **відрізняється** тим, що до складу пневмогідроперетворювача входить розподільник з двома зворотними клапанами та мембранним керованим клапаном.

Корисна модель належить до області електрометалургії, зокрема до устроїв для забивання штирів в анод електролізера з боковим підводом струму в алюмінієвій промисловості.

Основними вимогами, що ставляться до подібних механізмів є безпека у роботі працівника та швидкодія, яка пов'язана з оперативним налаштуванням механізму на операцію забивання анодних штирів.

Відомий механізм для забивання штирів в анод електролізера з боковим підводом струму [див. Таненбаум Л. І., Беляев А. С., Капустин М. І., Беляев М. А. «Механизация производства алюминия», М. Металлургия, 1982г., стр. 35-36, рис. 19], що складається з вибійного пневматичного молотка та допоміжного пневматичного механізму, який сприймає реактивні навантаження молотка та притискає його до штиря.

Недоліками вищезгаданої конструкції є відсутність механізації процесу забивання штирів (робітник повинен підіймати вручну на рівень свого зросту штир вагою 26÷32кг) та необхідність знаходження робітника в зоні високих температур, запиленості та загазованості.

Найближчим до технічного рішення, що заявляється, є машина для забивання штирів в анод електролізера з боковим підводом струму [див. Таненбаум Л. І., Беляев А. С., Капустин М. І., Беляев М. А. «Механизация производства алюминия», М. Металлургия, 1982г., стр. 36-39, рис. 20].

Машина містить самохідне гусеничне шасі, що рухається за допомогою блока пневмодвигунів, колоною підняття стріли та розподільний кран, що розташований на цій колоні. Також на колоні змонтовані напрямні стріли, ударний орган, механізм підняття штиря з касети. Касета для штирів розташована на платформі самохідного шасі. Усі вуз-

(13) **U**(11) **35522**(19) **UA**

ли машини приводяться до дії стиснутим повітрям. Керується машина за допомогою пульта керування пневмозолотником розподільного крана. Відома машина призначена для механізації забиття штирів в анод алюмінієвих електролізерів з боковим підводом струму вздовж периметру цих електролізерів з послідовним повторенням циклу забиття.

Машина працює наступним чином. На платформу за допомогою вантажопідйомного механізму встановлюється касета зі штирями. Пневмосистема машини підключається до заводської пневмережі стиснутого повітря через гнучкий шланг. За допомогою пульта керування керують пересуванням машини біля електролізера та її встановленням біля останнього. Після чого напрямні повертають до анода та накидають захоплювач напрямних на кронштейн анодної рами; потім повертають стрілу підйомного механізму до анода та встановлюють її паралельно штирям, що знаходяться в касеті. За допомогою захоплювача та підйомника підйомного механізму підіймають та вкладають штир на напрямні до прийомного лотка ударного механізму та виставляють напрямні на потрібний кут забивання. Використовуючи пневмоциліндр, штир притискають до анода та вмикають пневмомолоток. Внаслідок дії ударних навантажень та зусиль пневмоциліндра штир проникає до анода. Після забивання штиря усі механізми машини повертаються до вихідного стану, машина пересувається до місця забивання наступного штиря та цикл повторюється.

Подана машина для забивання штирів до анода електролізера має наступні недоліки:

1. Машина має недостатню високу швидкість, пов'язану з використанням стиснутого повітря в якості робочого тіла у досить складній за конструкцією колоні підняття стріли;

2. Відсутня можливість уніфікації вузлів та агрегатів, що використовуються в складі інших технологічних машин обслуговування електролізних цехів, таких як машина для виймання штирів та машина руйнування корки електроліту внаслідок використання самохідного гусеничного шасі замість колісного;

3. Не виключена можливість нестійкої роботи пневмовузлів та ненадійної фіксації ударного органа в обраному положенні у разі виникнення пульсацій тиску, використовуємого в заводській магістралі повітря.

В основу корисної моделі поставлене завдання створення машини для забивання штирів в анод електролізерів з боковим підводом струму з усуненням недоліків, що наведені вище, яке вирішується за рахунок введення нових вузлів та механізмів до складу машини.

Машина для забивання штирів в анод електролізерів з боковим підводом струму, що пропонується, містить самохідне шасі, що складається із рами, де розміщені задній керований міст, передній тяговий міст, маршовий пневмодвигун, контейнер для штирів, колона підняття ударного органа, що становить собою пневмогідроциліндр, на фланці штока якого на напрямних монтується ударний орган, який має можливість настроювання за висотою, що забезпечується колоною підняття, та

кутом нахилу, який визначається за показником, пневмогідросистема, що складається із пневмодвигуна, дистанційного пульта керування, блока золотників, золотника підняття ударного органа, ресивера, крана керування ударним органом, циліндра повороту коліс, пневмогідроциліндра підняття ударного органа, циліндра подання, гальмівного циліндра, пневмомолотка, оливниці, пневмогідроперетворювача, гідравлічних та пневматичних магістралей.

Гальмівний механізм працює разом з циліндром повороту коліс. Пневмогідроперетворювач виконано у вигляді циліндра, внутрішня порожнина якого за допомогою поршня розділена на пневматичну та гідравлічну, та в розподільнику якого розміщені два зворотних клапани та один мембранний клапан, що керується. Самохідне шасі виконане колісним із заднім керованим мостом та переднім тяговим мостом.

- Введення пневмогідроперетворювача та ресивера до нової конструкції дозволяє прискорити швидкість за рахунок використання масла в якості робочого тіла, що працює в більш простій конструкції колони підняття, а також гарантованої відсутності пульсації тиску стиснутого повітря, що подається до пневмовузлів машини та надійної фіксації ударного органа в обраному положенні.

- До того ж наявність колісного шасі з заднім керованим мостом та переднім тяговим мостом створює можливість уніфікації вузлів та агрегатів, що використовуються в складі шасі інших технологічних машин обслуговування електролізних цехів, таких як машина для виймання анодних штирів та машина руйнування корки електроліту.

- Наявність гальмівного механізму, що працює разом з циліндром повороту коліс, забезпечує високу маневреність машини, а також безпеку керування та експлуатації.

Машина для забивання штирів в анод електролізера зображена на кресленнях, де:

- на Фіг.1 - пневмогідравлічна схема машини,
- на Фіг.2 - загальний вигляд машини,
- на Фіг.3 - вигляд машини ззаду.

Машина для забивання штирів в анод електролізера містить самохідне шасі, що складається із рами 22 (Фіг.2, 3), де розміщені задній керований міст 1, передній тяговий міст 23, маршовий пневмодвигун 21, колона підняття ударного органа 2. Також на рамі встановлені ресивер 3 та контейнер для штирів 18.

Рама це збірна конструкція, що складається з прокатних профілів та служить основою для монтування усіх механізмів машини.

В передній частині рами встановлено тяговий міст 23, що становить собою диференціал із шнековою передачею. Для компенсації перекосів та забезпечення демпфування ударних навантажень вал пневмодвигуна 21 та вхідний вал тягового моста 23 з'єднані пружною муфтою.

В центральній частині шасі розміщені стояки 19 для встановлення контейнера 18 для штирів. Біля переднього стояка розташований блок золотників 16 (Фіг.1), який виконує функцію розподілення стиснутого повітря між пневмоагрегатами машини в залежності від керуючих сигналів, що

надходять з пульта дистанційного керування 27, з'єднаного з блоком золотників 16 гнучкими шлангами.

В кормовій частині рами змонтовано керований міст 1 (Фіг.2, 3), що складається з поперечної балки, де за допомогою поворотних чіпів встановлені керовані колеса. Поворот колеса відносно поздовжньої вісі машини складає 30° та виконується пневмоциліндром повороту 24 вкупі з гальмівним механізмом 25.

На краю кормової частини рами 22 розташована колона підняття ударного органа 2, що становить собою пневмогідроциліндр, у котрого на фланці штока змонтовані напрямні 6, по яких за допомогою коліщаток 29 пересувається візок 11 з ударним органом.

Ударний орган має можливість настроювання за висотою, що забезпечується колоною підняття 2, та кутом нахилу, який визначається за покажчиком 15. До складу ударного органу входять візок 11, напрямні пневмомолотка 17, пневмомолоток 10, телескопічний пневмоциліндр подання 8 та скидач 13. Візок 11 встановлюється на коліщатках 29 в напрямних 6 у верхній частині колони підняття 2 та має можливість робити поздовжнє пересування. Направні 17 становлять собою два паралельно розміщених прутка, по яких пересувається пневмомолоток 10 на своїх коліщатках. Попереду напрямні 17 мають гак 20, що під час роботи накидається на шлангу електролізера. За допомогою чіпів напрямні 17 встановлені на візку 11 та мають кут гойдання від 0° до -20° . Кут визначається за допомогою покажчика 15, що встановлений на правому боці скидача 13. Пневмомолоток 10 пересувається за допомогою коліщаток по напрямним під дією телескопічного пневмоциліндру подання 8, якого встановлено під цими напрямними знизу. Над пневмомолотком знаходиться постіль штиря 9. В неї вкладається штир напередодні свого забивання в анод електролізера. В передній частині пневмолома 10 розташоване ложе головки штиря 12.

На корпусі колони підняття 2 закріплені золотник підняття 28 та оливиця 4, поруч з колоною підняття 2 розміщено ресивер 3, поверх ресивера закріплено пневмогідроперетворювача 5, призначеного для живлення маслом колони підняття, завдяки чому забезпечується пересування її штока, фіксування ударного органа в вибраному положенні та зберігання масла.

Машина працює за рахунок енергії стиснутого повітря, що перетворюється пневмогідроприводом в поступальний рух машини та технологічні рухи підняття робочого органу, укладання штиря та його забивання. Пневмогідропривід машини містить пневматичну та гідравлічну системи, які з'єднані між собою. Він керує рухом машини, поворотом керованих коліс, роботою ударного органа, підняттям, опусканням та фіксуванням за висотою робочого органа.

До складу пневмогідропривода (Фіг.1) входять: колона підняття ударного органа 2, пульт дистанційного керування 27, оливиця 4, золотник підняття ударного органа 28, телескопічний циліндр подання 8, пневмомолоток 10, кран керування ро-

ботою ударного органа 7, пневмогідроперетворювач із зворотними та мембранним клапанами 5, ресивер 3, маршовий поршневий пневмодвигун 21, пневмоциліндр повороту коліс 24 з гальмівним механізмом 25, блок золотників 16.

Колона підняття ударного органа виконана у вигляді пневмогідроциліндра з гідравлічною поршневою та пневматичною штоковою порожнинами. На фланці штока цього пневмогідроциліндра змонтовані напрямні 6 (Фіг.2, 3) ударного органа. Гідравлічна порожнина 30 (Фіг.1) пневмогідроциліндра колони підняття за допомогою трубопроводів сполучена з гідравлічною порожниною 31 пневмогідроперетворювача 5, а пневматична порожнина 32 пневмогідроциліндра колони підняття, в свою чергу, через золотник підняття ударного органа 28, ресивер 3 та оливицю 4 сполучена з джерелом тиску, що надходить з заводської пневмомережі.

Пневмогідроперетворювача 5 із розподільником, до складу якого входять зворотні клапани 33 та 34 та мембранний клапан 35, що керується, виконано у вигляді циліндра, внутрішня порожнина якого за допомогою поршня 36 розділена на пневматичну 37 та гідравлічну 31. Пневматична порожнина 37 сполучена через золотник підняття ударного органа, ресивер та оливицю з джерелом тиску, що надходить з заводської пневмомережі. Гідравлічна порожнина 31 пневмогідроперетворювача через розподільник, до складу якого входять зворотні клапани та мембранний клапан, що керується, сполучена з гідравлічною порожниною пневмогідроциліндра колони підняття.

Маршовий пневмодвигун 21 - є механізмом переміщення машини. Він може бути, наприклад, типу П12-12.

Циліндр подання 8 становить собою телескопічний пневмоциліндр, призначений для притискання пневмомолотка 10 до головки штиря, що забивається та пересування пневмомолотка по своїм напрямним 17 під час виконання робочого циклу або повертання у вихідне становище.

Пневмомолоток становить собою пневмомеханізм ударної дії призначений безпосередньо для забивання штирів в анод алюмінієвого електролізера. За допомогою пневмоагстралей телескопічний пневмоциліндр подання та пневмомолоток через кран керування роботою ударного органа сполучені з джерелом тиску, що надходить з заводської пневмомережі через ресивер та оливицю. Оливиця призначена для розпилення оливи в повітрі, що подається для роботи в ударний орган та інші пневмоагрегати машини.

Пневмоциліндр повороту коліс 24 через шток 45 з'єднаний з важелем трапеції рульового керування машини та одночасно з валиком 42 гальмівного механізму.

Пневмоциліндр повороту та гальмівний механізм скомпоновані в єдиний пневмовузол, який забезпечує поворот машини та фіксацію керованих коліс у вибраному положенні. Гальмівний механізм виконано як пневмоциліндр з повертальною пружиною 40 у штоковій порожнині. В разі відсутності потреби повороту, стиснуте повітря із заводської пневмомережі через оливицю 4, ресивер 3 та блок золотників 16 потрапляє до поршневої

порожнини 38 гальмівного механізму, переміщуючи поршень зі штоком 39, який, в свою чергу, стискує гальмівні колодки 41 та 43, фіксує валик 42, що через з'єднувальну скобу 44 жорстко зв'язаний зі штоком 45 пневмоциліндра повороту, до якого в цей час доступ стиснутого повітря перекрито у блоці золотників 16. В цьому випадку керовані колеса зафіксовані у вибраному положенні. В разі потреби виконання повороту, керуючий сигнал з пульта дистанційного керування 27 подається до блоку золотників, який перекриває подання стиснутого повітря до поршневої порожнини гальмівного механізму, поршень зі штоком якого під впливом повертальної пружини повертається до вихідного стану, внаслідок чого гальмівні колодки розгальмовуються. Одночасно стиснуте повітря потрапляє до штокової або поршневої порожнини пневмоциліндра повороту, що забезпечує пересування в той або інший бік штока 45, який з'єднаний з важелем рульової трапеції, і, як наслідок, поворот машини.

Органи керування машиною складаються з пульта дистанційного керування 27, виконаного, наприклад, як пневморозподільник із кнопковим керуванням плунжерами, та з'єднаного за допомогою пневматичних магістралей з блоком золотників 16 та джерелом тиску, що надходить із заводської пневмомережі; золотника підняття ударного органа 28 та крана керування ударним органом 7, які становлять собою, наприклад, пробкові крани, що з одного боку з'єднані через оливницю та ресивер з джерелом тиску, що надходить із заводської пневмомережі, а з другого боку з пневматичними агрегатами пневмогідропривода.

Машина працює наступним чином (Фіг.1, 2, 3). Пневмогідропривід машини підключають за допомогою гнучкого шлангу до заводської магістралі стиснутого повітря. Використовуючи вантажопідйомний механізм, на стояки 19 встановлюють контейнер зі штирями 18. За допомогою кнопки пульта дистанційного керування 27 керують маршовим пневмодвигуном 21 та керованими колесами заднього моста 1. Внаслідок цього машина пересувається біля електролізера. Керування дозволяє виконувати необхідні маневри на обмежених площах електролізного корпусу.

Після встановлення машини біля електролізера, що обробляється, повертають напрямні 6 до анода та накидають гак 20 на штангу електролізера, вкладають штир з контейнера 18 на постіль 9 та, впливаючи на руків'я крана керування ударним органом 7, подають стиснуте повітря до поршневої порожнини 46 телескопічного пневмоциліндру подання 8, що приводить до пересування пневмомолотка 10 разом з постіллю 9 вперед. Після проходження головки штиря під скидачем 13, флюгерка скидача 14 опускається. Впливаючи на руків'я крана керування ударним органом, подають стиснуте повітря до штокової порожнини 47 телескопічного пневмоциліндру подання, завдяки чому пневмомолоток разом з постіллю одкочується назад. Головка штиря на зворотній ході впирається у флюгерку скидача та в процесі відкочування пневмомолотка разом з постіллю назад, штир сво-

єю передньою частиною вкладається на верхівку гака, а головою в ложе 12.

Регулювання кута забивання штиря здійснюється шляхом впливу на золотник підняття 28. Кут визначається за показником 15, що розташований на правому боці скидача. Наприклад, для підняття ударного органа потрібно перевести дотори руків'я золотника підняття. Внаслідок чого стиснуте повітря потрапляє до пневматичної порожнини 37 пневмогідроперетворювача 5 та через поршень 36 витискає масло з гідравлічної порожнини 31 пневмогідроперетворювача до поршневої порожнини 30 колони підняття 2. Відбувається підняття штока колони, а разом з ним напрямних 6 з ударним органом. Для зупинки процесу необхідно перевести руків'я золотника підняття 28 у нейтральний стан. В цьому випадку стиснуте повітря перестає потрапляти до пневматичної порожнини пневмогідроперетворювача, масло блокується на зворотних клапанах 33 та 34 розподільника та шток колони підняття жорстко фіксується за висотою. Для опускання потрібно перевести донизу руків'я золотника підняття. В цьому випадку стиснуте повітря через золотник підняття одночасно прямує до пневматичної (штокової) порожнини колони підняття та до мембранного клапану, що керується, розподільника пневмогідроперетворювача. Мембранний клапан, що керується, відтуляє зворотний клапан 34, завдяки чому масло з поршневої порожнини колони підняття зливається до гідравлічної порожнини пневмогідроперетворювача, що забезпечує опускання штока з ударним органом.

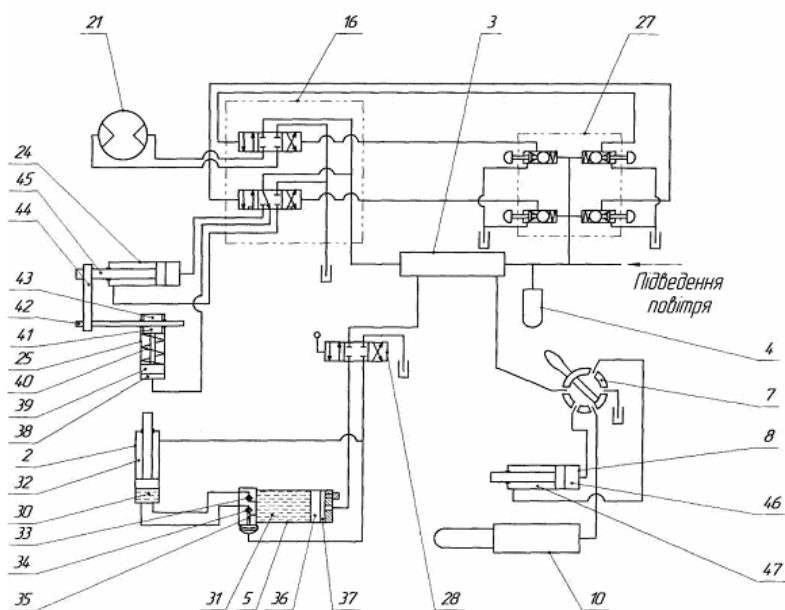
Після встановлення необхідного кута нахилу ударного органа, за допомогою крана керування ударним органом, подають стиснуте повітря до поршневої порожнини 46 телескопічного пневмоциліндру подання, що приводить до притискання штиря до тіла анода. Коли це відбулося, за допомогою крана керування ударним органом вмикають пневмомолоток. Під впливом вібрації, ударних навантажень та зусиль пневмоциліндра 8 штир вводиться до аноду.

Після забивання штиря механізми машини повертаються до вихідного стану і машина пересувається вздовж електролізера до місця забивання наступного штиря в ряд. Потім цикл повторюється.

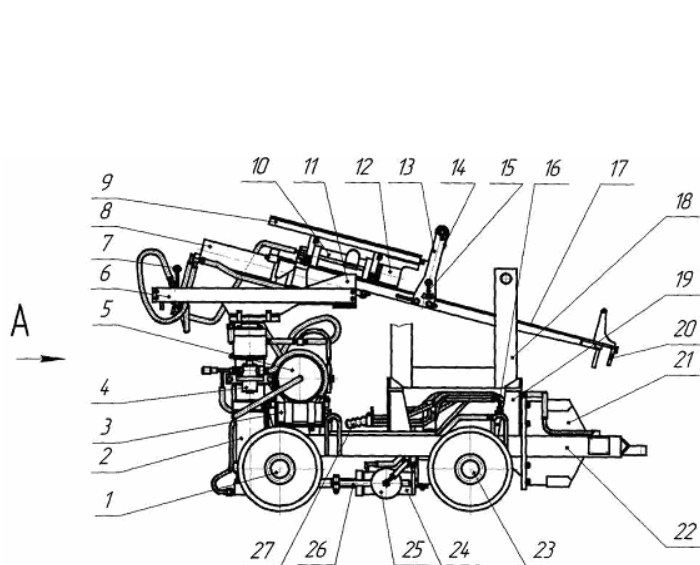
Після закінчення роботи ударний орган встановлюється у транспортне положення.

Використання машини для забивання штирів в анод електролізера, про яку йдеться мова вище, в порівнянні з найближчим аналогом дає можливість забезпечити більш високу продуктивність та маневреність машини; полегшує експлуатацію та керування останньою; забезпечує виконання вимог безпеки праці, а також уніфікацію механізмів та агрегатів технологічних машин електролізних цехів.

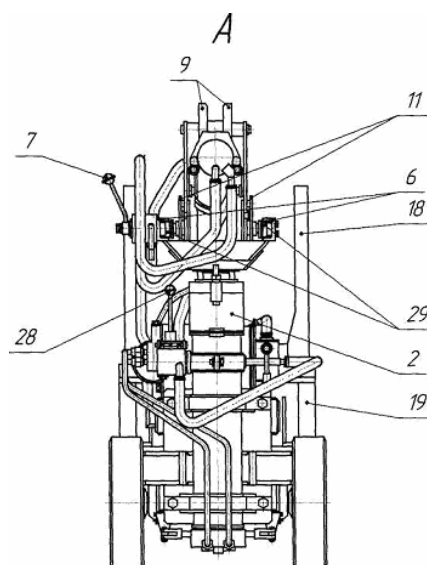
Машина для забивання штирів в анод електролізерів, що пропонується як корисна модель, розроблена, виготовляється та поставляється КП ХКБМ імені О.О.Морозова на підприємства з виробництва первинного алюмінію країн СНГ.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3