

Винахід відноситься до галузі підйомно-транспортного машинобудування і спромагається бути використано для процесів механізації вантажно-розвантажувальних робіт у цехах підприємств безпосередньо поблизу колон або стін цехів, де звичайні мостові або козлові крани не обслуговують ці простори.

Відомий велосипедний кран (дивись "Стисклий політехнічний словник" Гостехіздат, Москва, 1956р., стор.283, фіг.5 під редакцією Ю.А.Степанова). Недолік відомої конструкції укладається в тому, що прямовисна рама крану, стріла крану виконані ферменої конструкції, це викликає зайву металоємкість зазначених вузлів, а також і зайву працевартість при виробництві крану у цілому.

Найбільш близьким по технічній суттєвості є настінний консольний кран, що містить прямовисну раму, на якій розташовані механізм пересування і механізм повороту стріли, суцільностінчасту стрілу з механізмом підйому, встановлену на прямовисній рамі, причому прямовисна рама виконана ферменої конструкції, (дивись П.Е.Богусловський "Металеві конструкції вантажопідйомних машин і споруд", Машгіз, Москва, 1961р. стор.491,фіг.390).

Недоліком цієї конструкції є те, що прямовисна рама крану виконана ферменої конструкції, це викликає зайву металоємкість крану, а також зайву трудомісткість при виробництві крану. До недоліків наданої конструкції можна віднести також те, що сама прямовисна рама має чималі лінійні розміри 6190 × 8512мм і не має додаткових підсилювань всередині рами. Це створює зайву металоємкість крану, потребує підсилювання зовнішнього контуру рами. До позитивних властивостей наданої конструкції можна визначити її деформуємість в прямовисній плоскості.

В основу винаходу поставлено завдання створити такий велосипедний кран, в якому прямовисна рама при експлуатації мала би необхідну міцність і деформуємість, досягнувши при цьому зниження габаритів металоконструкції, і за рахунок цього зниження вартості виготовлення крану в цілому.

Поставлене завдання вирішується тим, що велосипедний кран, що містить прямовисну раму, на якій розташовані механізм пересування і механізм повороту стріли, суцільностінчасту стрілу з механізмом підйому, встановлену на прямовисній рамі, згідно з винаходом, прямовисна рама виконана із бокових стійок, верхньої балки і підстави з коробчатими поперечними перетинами зовнішніх елементів, при цьому бокові стійки зігнуті з середини їх висоти та нахилені до центру, а підстава має консольні дільниці, на яких розташовується механізм пересування крану, середини підстави та верхньої балки поєднані трубою, а бокові стійки посередині своєї висоти з'єднані попарно з трубою перетином відкритого профілю.

Крім того в прямовисній рамі, в місцях установи суцільностінчастої стріли і механізму повороту стріли, в підставі і верхній балці, а також в підставі, в місцях установи нижніх опорних роликів, виконані дільниці, що виступають із плоскості рами в вигляді замкнутих коробчатих профілів.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю істотних ознак і технічним результатом полягає у наступному.

Виконання прямовисної рами запропонованої конструкції із коробчатими поперечними перетинами зовнішніх елементів дозволяє витримувати всі навантаження, діючі на кран.

Так, на верхній балці прямовисної рами виникають чималі крутячі моменти. Зважаючи на ексцентричний додаток навантаження від двох опорних роликів і місця кріплення стріли, наряду з іншими силовими чинниками, як вигібні моменти в двох плоскостях, повздовжні зусилля, нерівномірність зусиль викликає поворот стріли на $\pm 90^\circ$.

Аналогічні навантаження сприймає і підстава рами.

Виконання цих елементів, як і бокових стійок рами із коробчатими поперечними перетинами, дозволяє успішно витримувати всі зазначені навантаження. Як відомо, коробчатий профіль ефективний в балках, схильних впливу вигібних і крутячих моментів. Тому металоконструкція, виконана із коробчатих профілів і схильна впливу подібних навантажень, буде мінімальна по масі. Крім того, коробчатий профіль має понижену трудомісткість виготовлення у порівнянні з ферменами.

Вибір прямовисної рами велосипедного крану запропонованої конструкції зумовлений пошуком мінімуму маси крану. Так, підстава рами сприймає вагові навантаження від механізму повороту стріли, власне ваги рами, ваги кабіни кранівника, ваги шафи із електроустаткуванням, ваги механізму пересування, сходаць обслуговування. Тому поперечний перетин підстави рами у два рази вище висоти верхньої балки. Понад велика лінійна довжина підстави рами щодо верхньої балки викликана необхідністю розміщення на ній кабіни управління краном, шафи з електроустаткуванням, механізму повороту крану.

На верхній балці прямовисної рами необхідно розмістити два опорних ролика і закріпити стрілу, тому лінійна довжина верхньої балки значно менш лінійної довжини підстави рами. Проте, надто зменшувати довжину верхньої балки не можна, тому що при цьому буде значно зменшуватися деформуємість рами щодо опорних роликів. На підставі рами механізм пересування розташовано на консольних дільницях. Виконання консольних дільниць підстави рами коробчатими поперечними перетинами забезпечує достатню міцність цих дільниць рами і крім того забезпечує трудомісткість в виготовленні, аналогічну як і для звичайних мостових кранів.

Додержання вимог прямовисної рами велосипедного крану бути одночасно тривкою і деформуємою щодо верхніх і нижніх опорних роликів, при обліку того, що навантаження від стріли, котра має можливість повертатись на $\pm 90^\circ$ несиметричне, приводить до того, що середина підстави і верхньої рами пов'язані трубою. При цьому труба є силовим елементом прямовисної рами крану. Зважаючи на те, що прямовисна рама велосипедного крану досить чималих геометричних розмірів, необхідна установка сходаць і майданчиків обслуговування. Наприклад, того ж механізму підйому стріли. Тому бокові стійки рами посередині своєї висоти з'єднані попарно з трубою перетином відкритого профілю. Наданий перетин служить основою, на якій влаштовуються майданчики обслуговування. Відкритий профіль, на якому влаштовуються майданчики обслуговування обраний тому, щоб не знижувати деформуємість прямовисної рами щодо опорних роликів, тому що момент на кручення відкритого профілю щодо інших силових елементів рами малий і якраз він забезпечує вільний поворот прямовисної рами крану. Для забезпечення повороту стріли на $\pm 90^\circ$ щодо місця 11 постанови на прямовисній рамі, вона повинна бути встановлена на деякій відстані від самої рами. Точно

також нижні опорні ролики повинні бути встановлені на деякій відстані від самої рами, щоб передати реактивне навантаження від стріли з вантажем, що підіймається. Конструктивно це здійснюється тим, що в прямовисній рамі виконані дільниці, що виступають із плоскості рами в вигляді замкнутих коробчатих профілів. Замкнуті коробчаті профілі в місцях кріплення стріли утворюються шляхом зварювання діафрагм щодо осі кріплення суцільностінчатої стріли в верхній балці і підставі прямовисної рами, далі ці діафрагми продовжені назовні прямовисної рами із створенням замкнутого коробчатого профілю шляхом випускання верхнього і нижнього поясів верхньої балки і підстави прямовисної рами. Замкнуті коробчаті профілі в підставі в місцях установи нижніх опорних роликів утворюються аналогічно, шляхом зварювання діафрагм щодо осі ролика, продовженням цих діафрагм назовні прямовисної рами із створенням замкнутого коробчатого профілю шляхом випусків верхнього і нижнього поясів підстави прямовисної рами. Для уніфікації опорних роликів (верхніх і нижніх), коробчатий профіль під опорний ролик підстави поділений поперечним листом, а для монтажу і демонтажу опорних роликів у підставі рами в зовнішніх замикаючих листах передбачені отвори. Виконання дільниць, що виступають в місцях кріплення стріли і нижніх опорних роликів прямовисної рами у вигляді замкнутих коробчатих профілів дозволяє успішно сприймати чималі крутящі і ізгібні моменти, що виникають при експлуатації крану, а значить і забезпечують мінімальну металоємкість крану в цілому.

Суттєвість винаходу пояснюється кресленнями, де:

на фіг.1 - зображений загальний вид велосипедного крану;

на фіг.2 - вид збоку на фіг.1, стріла розташована перпендикулярно прямовисної рами;

на фіг.3 - вид згори на фіг.1, стріла розташована уздовж прямовисної рами;

на фіг.4 - розтин по А-А на фіг.1;

на фіг.5 - розтин по Б-Б на фіг.1;

на фіг.6 - розтин по В-В на фіг.1;

на фіг.7 - розтин по Г-Г на фіг.1;

на фіг.8 - розтин по Д-Д на фіг.1;

на фіг.9 - розтин по Е-Е на фіг.1;

на фіг.10 - розтин по Ж-Ж на фіг.1;

на фіг.11 - розтин по 3-3 на фіг.3;

на фіг.12 - розтин по Л-Л на фіг.3.

Велосипедний кран містить прямовисну раму 1, на якій розташован на консольних дільницях 2 механізм пересування 3. Суцільностінчата стріла 4 влаштована на дільницях 5, виконаних в основі 6 і верхній балці 7 прямовисної рами 1 у вигляді замкнутих коробчатих профілів. Дільниці 5 виступають із плоскості прямовисної рами 1, що забезпечує поворот суцільностінчатої стріли 4 на $\pm 90^\circ$ відносно первісного розміщення перпендикулярно плоскості прямовисної рами 1.

Механізм повороту 8 суцільностінчатої стріли 4 змонтован на дільниці 5, і розташован в основі 6 прямовисної рами 1. На суцільностінчатій стрілі 4 розташован механізм підйому 9. Кабіна управління 10 і шафа з електрообладнанням 11 розташовані на основі 6. Бокові стійки 12 прямовисної рами 1 зігнуті з середини їх висоти та нахилені до центру, що дозволяє раціонально розмістити на основі 6 такі габаритні складання, як кабіна управління 10 і шафа з електрообладнанням 11 і у той же час зменшити масу рами 1.

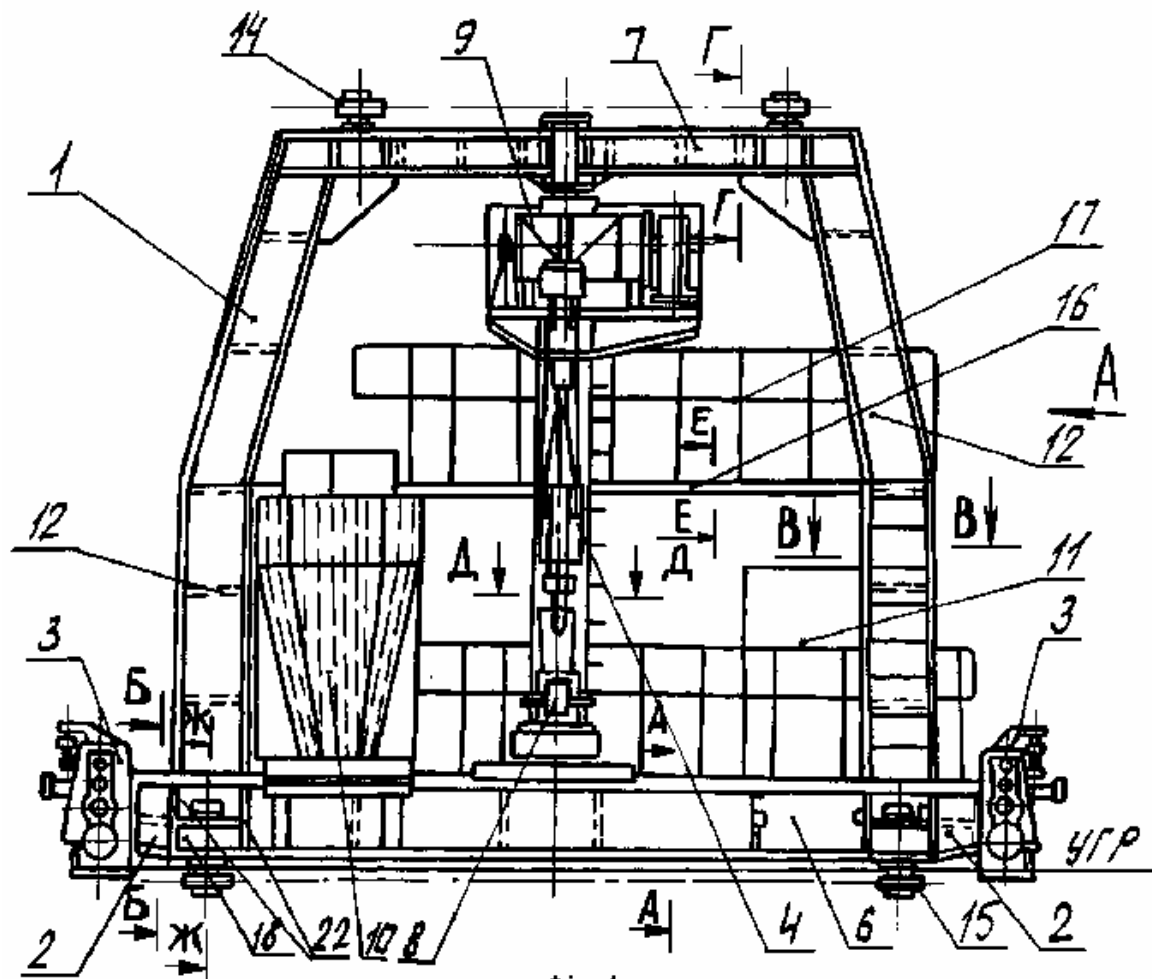
Виконання елементів рами 2,6,7,12 з коробчатыми поперечними перетинами викликає необхідність постанови труби 13, що зв'язує середину основи 6 з верхньою балкою 7. Це викликане вимогою досягнення мінімальної маси прямовисної рами 1, а також деформуємості в плоскості верхніх 14 і нижніх 15 опорних роликів.

Бокові стійки 12 посередині своєї висоти з'єднані попарно з трубою 13 перетином відкритого профілю 16, на якому розташовані майданчики обслуговування 17. Перетин 16 обрано відкритого профілю для того, щоб забезпечити деформуємість прямовисної рами 1 в плоскості опорних роликів 14,15. В основі 6 в місцях постанови нижніх опорних роликів 15 виконані дільниці 18, що виступають із плоскості прямовисної рами 1, у вигляді замкнутих коробчатих профілів. Замкнуті коробчаті профілі на дільницях 5 в місцях постанови суцільностінчатої стріли 4 в основі 6 і верхній балці 7 прямовисної рами 1 утворюються шляхом зварювання діафрагм 19 щодо осі установи суцільностінчатої стріли 4 в верхній балці 7 і основі 6 прямовисної рами 1, далі продовження цих діафрагм 19 назовні прямовисної рами 1 із утворенням замкнутого коробчатого профілю шляхом випусків верхнього 20 і нижнього 21 поясів верхньої балки 7 підстави 6 прямовисної рами 1. Дільниці 18 замкнутих коробчатих профілів в основі 6 в місцях постанови нижніх опорних роликів 15 утворюються аналогічно, шляхом зварювання діафрагм 22 щодо осі нижнього опорного ролика 15 і продовженням цих діафрагм 22 назовні прямовисної рами 1 шляхом випусків верхнього 23 і нижнього 24 поясів підстави 6 прямовисної рами 1. Механізм пересування велосипедного крану закінчується ходовими колесами 25, що передають прямовисні навантаження від металоконструкції і устаткування крану на колію з забезпеченням переміщення крану уздовж колії.

Працює велосипедний кран наступним чином. За допомогою механізму підйому 9, встановленого на суцільностінчатій стрілі 4, здійснюється і підйом корисного вантажу. Корисний вантаж за допомогою механізму повороту 8 має можливість переміщатися на $\pm 90^\circ$ щодо первісного розміщення суцільностінчатої стріли 4 перпендикулярно плоскості прямовисної рами 1.

Весь кран в цілому переміщується уздовж колії за допомогою ходових коліс 25 механізму пересування 3, встановленого на консольних дільницях 2 прямовисної рами 1. Утримання прямовисної рами 1 уздовж колії забезпечується за допомогою 2-х пар верхніх 14 і відповідно нижніх 15 опорних роликів. Щоб забезпечити упор нижніх опорних роликів 15 вони рознесені відносно серединної плоскості прямовисної рами 1 коробчатыми дільницями 18, виконаними шляхом зварювання діафрагм 22 і випусків верхнього 23 і нижнього 24 поясів основи 6. Аналогічно, щоб забезпечити поворот суцільностінчатої стріли 4 на $\pm 90^\circ$ щодо первісного розміщення перпендикулярно плоскості прямовисної рами 1, вона винесена від серединної плоскості прямовисної рами 1 за допомогою коробчатих дільниць 5, виконаних шляхом зварювання діафрагм 19 і випусків верхнього 20 і нижнього 21 поясів верхньої балки 7 і основи 6 прямовисної рами 1. Велосипедний

кран управляється з кабіни кранівника 10, засоби автоматизації крану розташовані в шафі з електрообладнанням 11. Власне, механізм пересування 3, повороту суцільностінчатої стріли 4, сама суцільностінчата стріла 4 з механізмом підйому 9 розташовані на прямовисній рамі 1. В свою чергу, прямовисна рама 1 складається з консольних ділянок 2, основи 6, верхньої балки 7, бокових стійок 12, зігнутих з середини їх висоти та нахилених до центру. Для сприймання чималих реактивних зусиль при можливих поворотах суцільностінчатої стріли 4 з вантажем, прямовисна рама 1 постачена трубою 13, що зв'язує середину основи 6 з верхньою балкою 7. Для доступу до механізму підйому 9, верхнім опорним роликом 14 необхідний майданчик обслуговування 17, який виконай відкритого профілю 16. Відкритий профіль 16 встановлюється тому, щоб прямовисна рама 1 була деформативна в своїй площині. Виконання прямовисної рами 1 з елементами 2,6,7,12 коробчатого поперечного перетину здійснило за собою зниження габаритів крану, а також зниження трудомісткості виготовлення металоконструкції.



Фіг. 1

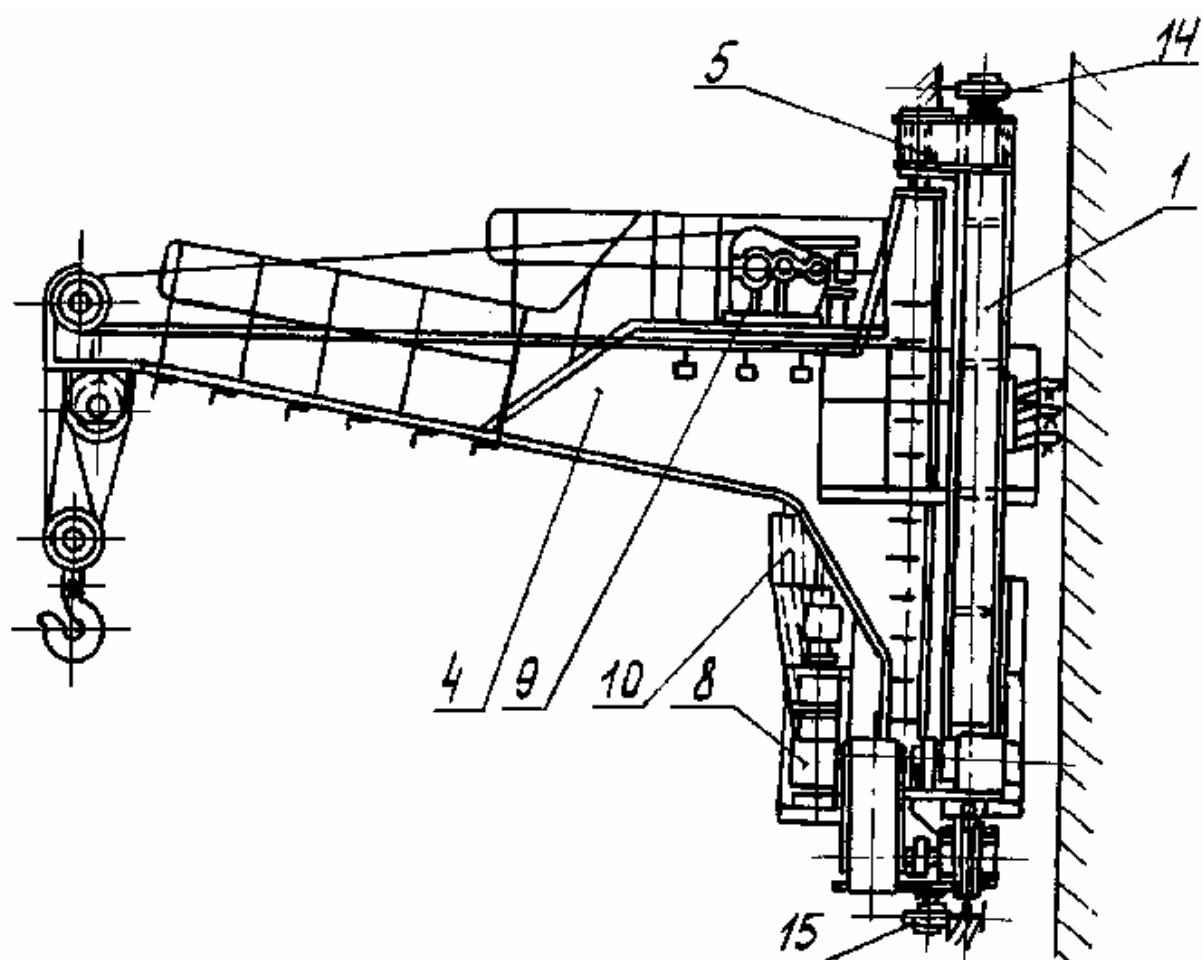


Fig. 2

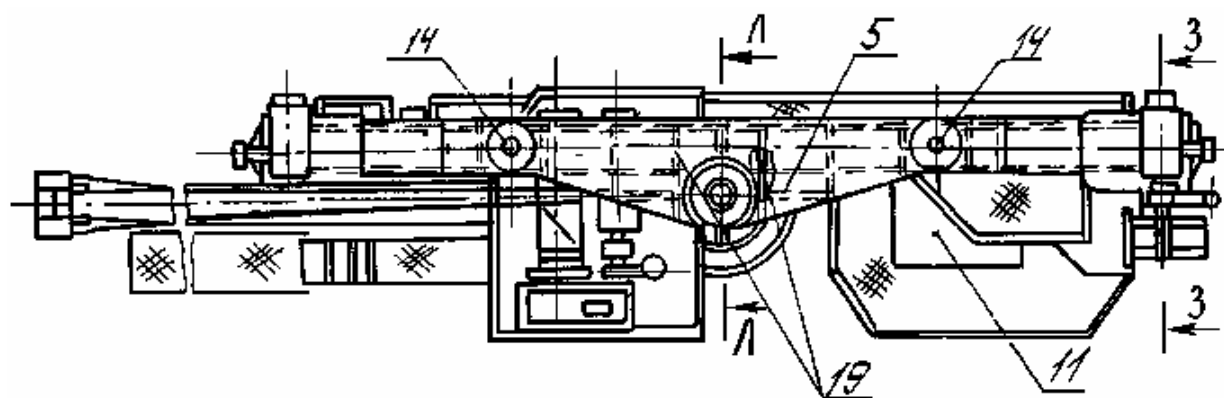


Fig. 3

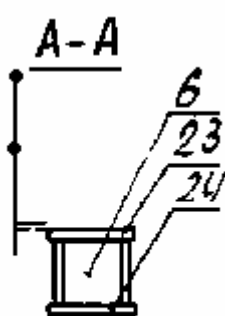


Fig. 4

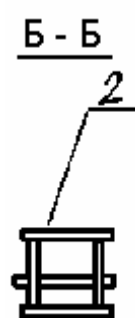


Fig. 5



Fig. 6

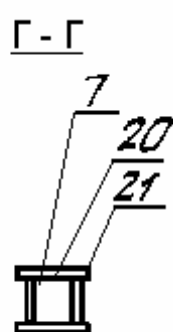


Fig. 7

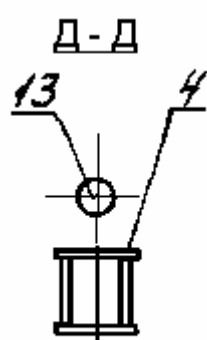


Fig. 8

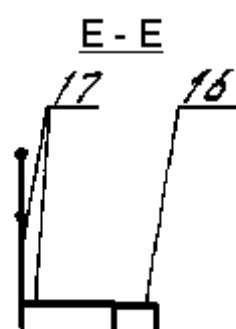


Fig. 9

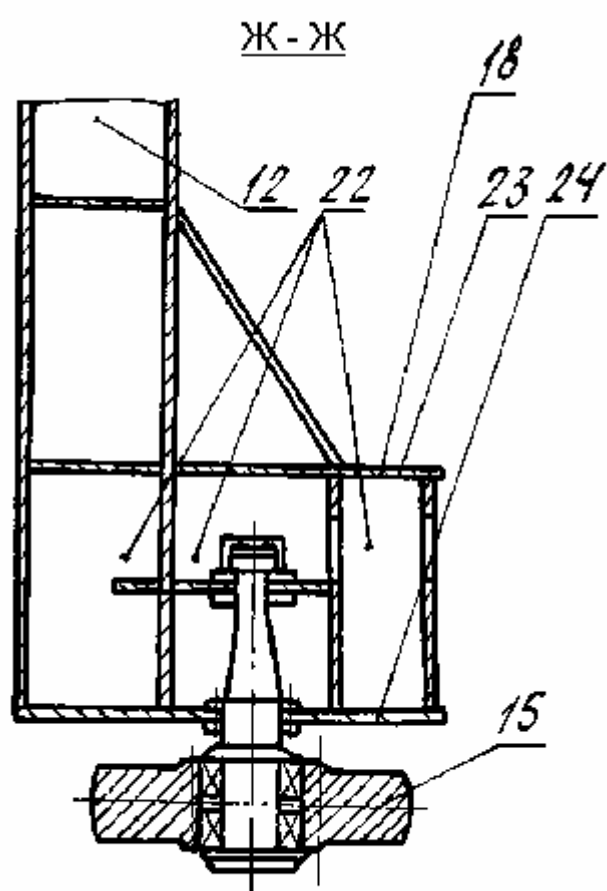


Fig. 10

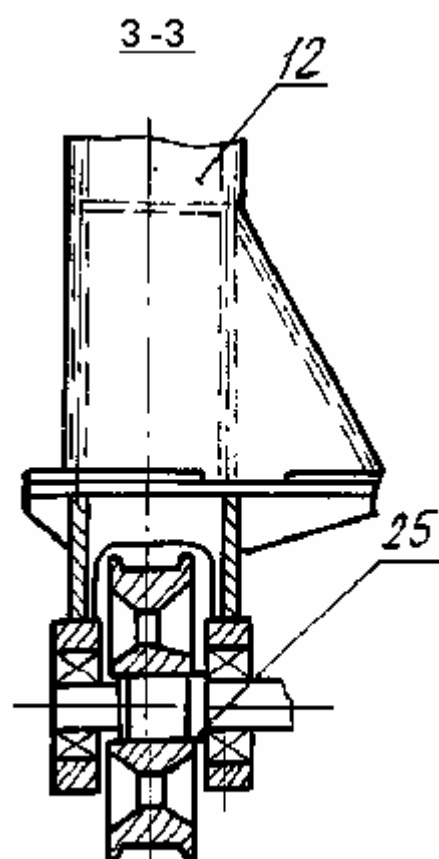


Fig. 11

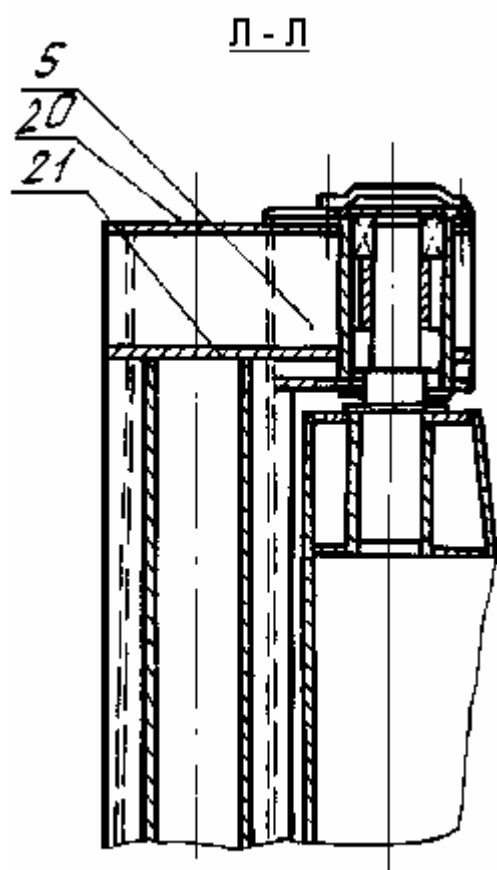


Fig. 12