

**Жемчугова Наталія Олександрівна**

**Бакалаврська робота**

**Аналіз конструкції вагонетки інспекторської рудникової  
для похилого стовбуру ВІРН**

**Керівник**

**доц., к.т.н. Хруцький А.О.**

## ВСТУП

Підземна та відкрита розробка твердих корисних копалин (вугілля, руд, нерудних матеріалів, гірничо-хімічної сировини) неможливі без широкого використання різноманітних засобів транспорту, які зайняті перевезенням розкривних порід, видобутої гірничої маси, матеріалів, механічного обладнання, інструментів, людей тощо. На кожному гірничому підприємстві щоденно пересуваються на різні відстані десятки тисяч тонн вантажів різноманітного призначення. Гірничий транспорт представляє собою своєрідну кровоносну систему сучасного рудника чи кар'єру, від злагодженої та ритмічної роботи якої залежить ефективність роботи усього виробництва [1-5].

До основних видів транспорту гірничодобувних підприємств відносяться локомотивний (рейковий), автомобільний та конвеєрний. Хоча перші два досі залишаються найбільш розповсюдженими, майбутнє, на наш погляд, за останнім. Саме він внаслідок основної своєї переваги – безперервності процесу роботи – може забезпечити перехід до потокових систем транспорту та різке зростання продуктивності праці під час масового перевезення вантажів [6-12].

Основним видом конвеєрного транспорту слід вважати стрічковий, який дає можливість досягати великих значень продуктивності транспортування завдяки високій швидкості стрічки та її значному погонному навантаженню, має відносно невеликі питомі витрати енергії на переміщення сипких матеріалів на відстані у декілька сотень метрів на один привод, відрізняється високими рівнями надійності та безпеки експлуатації.

На багатьох вітчизняних та закордонних кар'єрах підйом гірничої маси на поверхню здійснюється за допомогою похилих стрічкових конвеєрів, розташованих у підземних стовбурах або у спеціальних конвеєрних галереях. Є численні приклади використання такого транспорту у шахтах.

Проте, надійна та рентабельна експлуатація стрічкових конвеєрів вимагає попередньої підготовки гірничої маси (передусім, дроблення її до максимального розміру шматків не більше 300-350 мм, тобто такого, який здатні переміщувати

стрічкові конвеєри традиційної конструкції з жорсткими роликоопорами), а також вельми ретельного догляду та обслуговування. Остання обставина ставить високі вимоги до якості організації процесу технічного обслуговування похилих конвеєрів та до обладнання, призначеного для механізації його операцій [6,8].

Таким обслуговуючим обладнанням можуть бути спеціальні вагонетки, які здатні рухатися похилим рейковим шляхом, паралельним трасі конвеєра, та суміщати функції механізації робіт з його обслуговування (наприклад, завантаження, перевезення та розвантаження запасних частин, механізмів і матеріалів), а також доставки обслуговуючого персоналу.

З огляду на це, актуальність теми даної бакалаврської роботи, що присвячена аналізу конструкції вагонетки ВІРН для обслуговування стрічкових конвеєрів похилих стовбурів шахт і кар'єрів, представляється цілком беззаперечною.

Об'єкт роботи – технологічні операції технічного обслуговування стрічкових конвеєрів похилих стовбурів.

Предмет роботи – вагонетка інспекційна для обслуговування похилих стрічкових конвеєрів.

# 1 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ОБЛАДНАННЯ

## 1.1 Гірничі вагонетки: види, складові частини та вимоги до установок

Рудникові вагонетки розділяються на вантажні, людські та пристрої спеціального призначення.

Вантажні вагонетки служать для перевезення як основних вантажів (корисних копалин, породи, закладних матеріалів), так і допоміжних (лісу, труб, кабелю, обладнання, елементів кріплення, вибухівки, рідких вантажів тощо). Вагонетки для транспортування основних вантажів класифікуються за способом їх розвантаження: з глухим кузовом, що розвантажуються перекиданням; з відкидними днищами або бічними стінками, які залишаються на рейкових шляхах під час розвантаження.

Людські (пасажирські) вагонетки призначені для перевезення гірників по горизонтальних та похилих рейкових шляхах.

Нарешті, до вагонеток спеціального призначення відносяться пристрої для ремонту гірничого обладнання, протипожежні, шляховимірювальні, динамометричні тощо.

Складовими частинами вагонеток є кузов (кабіна, платформа), рама, скати та зчіпки. На рамі, яка разом зі скатами утворює ходову частину вагонетки, кріпляться буфери. В окремих випадках (наприклад, на конструкціях, призначених для використання на похилих рейкових шляхах), вагонетки постачаються гальмами.

До вагонеток ставляться різноманітні, часто пов'язані між собою вимоги.

Під час свого руху по рейкових шляхах вони, окрім статичного навантаження від ваги вантажу та тягового зусилля з боку локомотива, піддаються різного роду динамічним навантаженням (ударам, поштовхам) внаслідок бічного розхитування, проходу по стиках рейок, заокругленнях шляху та стрілочних переводах, зіткнення з іншими вагонетками у клітях та перекидачах, під час спорожнення у перекидачах, різкого гальмування потягів, зупинок на стопорах, а також при зава-

нтаженні крупношматковою абразивною гірничою породою. Зоглядку на це, одним з основних вимог до вагонеток є висока міцність конструкції, що гарантує захист від поломок та деформацій. Одночасно з цим, вагонетки повинні бути простими, дешевими і технологічними у виготовленні, відрізнятися високими рівнями ремонтпридатності та довговічності.

Конструкції вагонеток зобов'язані мати мінімальні габаритні розміри для даної місткості, мінімально можливу власну вагу, невисокі опори руху, стійкість під час руху на ухилах та заокругленнях шляху, а також у випадку нерівномірного однобічного завантаження.

Експлуатація вагонеток ставить вимоги до зручності процесів їх завантаження та максимально повного розвантаження, зручності очищення від налиплих вологих та глинистих матеріалів, легкості та безпеки здійснення операцій зчеплення і розчеплення тощо.

Незважаючи на те, що ці численні вимоги часто знаходяться у взаємному протиріччі, у раціональних конструкціях подібного обладнання вони мають бути виконані у максимально можливому ступені.

## **1.2 Вагонетки для перевезення людей по горизонтальних та похилих виробках**

Процес транспортування людей по горизонтальних та похилих шахтних виробках пов'язаний з певним ризиком для здоров'я і життя гірників, тому питанню забезпечення високих рівнів комфорту та безпеки цих операцій надається підвищена увага. Для цього використовуються спеціально розроблені конструкції людських (пасажирських) вагонеток, обладнаних усіма необхідними засобами попередження можливих аварійних ситуацій та створення найбільш сприятливих умов для перевезення робітників.

Для горизонтальних виробок застосовуються вагонетки з поперечними сидіннями на дві чи три людини (у залежності від ширини колії), із закритими торцевими стінками та металевим дахом, які мають надійний контакт з рейками через

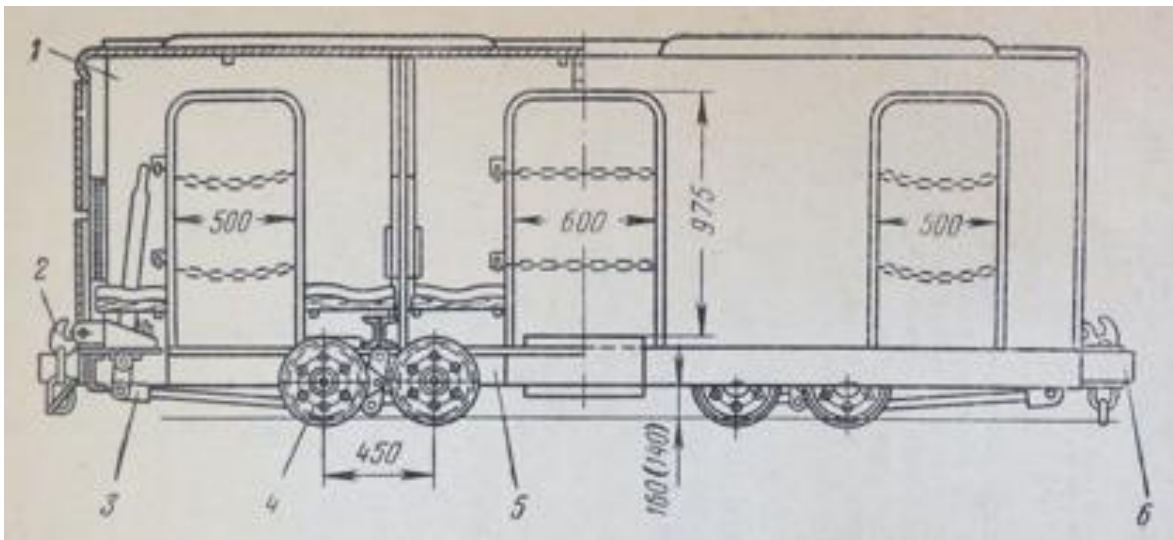
корпус і раму для безпеки людей у вагонетці у випадку обриву контактного проводу. Габарити вагонеток мають відповідати типовим перетинам гірничих виробок і не перевищувати розмірів тягових електровозів. Гальмові засоби вагонеток та самого локомотиву повинні забезпечувати надійну зупинку потягу на відстані не більше 20 м для найважчої з точки зору гальмування дільниці шляху. Зчіпні пристрої вагонеток конструюються таки чином, щоби була повністю виключена можливість їх мимовільного розчеплення.

З метою підвищення безпеки руху швидкість потягу з людськими вагонетками обмежується 3 м/с, забороняється включати до його складу більше двох вагонеток з матеріалами і зовсім не допускається сумісне перевезення людей з предметами, що виступають за габарити вагонеток потягу, а також з вибуховими, легкозаймистими, їдкими та іншими подібними матеріалами. Передбачається також обов'язкова наявність вільного бічного проходу завширшки на менше 1 м по усій довжині потягу у місцях посадки людей та відключення дільниці контактної дроту на цих дільницях під час посадки та виходу пасажирів.

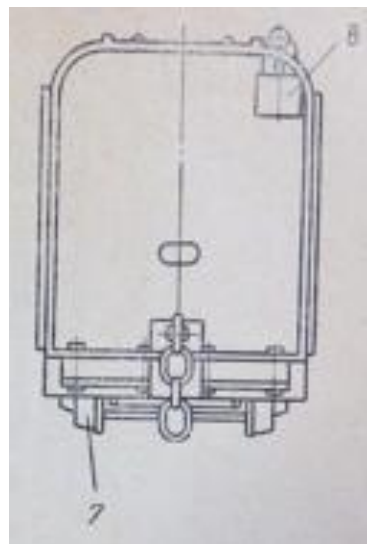
На рис. 1.1 показані принципова схема (а) та загальний вигляд (б) типової шахтної людської вагонетки для роботи у горизонтальних гірничих виробках [9,12]. Вагонетка складається з кузова 1, ходових візків 4 на ресорах, рами 5 з буферами 6, зчіпних пристроїв 2, гальм 3, півскатів 7 та світильника 8.

Транспортування людей похилими виробками допускається лише за умови наявності кінцевої відкатки за допомогою одного чи двох канатів. Інші варіанти перевезення не допускаються. Існують обмеження швидкості руху таких транспортних засобів. Наприклад, для вугільних та сланцевих шахт вона не повинна перевищувати 3,5 м/с при довжині виробки до 300 м і 5 м/с – для більших дистанцій руху.

Вагонетка такого типу може працювати як у режимі самостійної роботи, так й у складі потягу з однієї головної установки та декількох причіпних. На рис. 1.2 показані принципова схема (а) та загальний вигляд (б) типової шахтної людської вагонетки для роботи у похилих гірничих виробках [9,12]. Ходова частина вагонетки складається з двох візків 4 і 7, закріплених під рамою установки. На



А

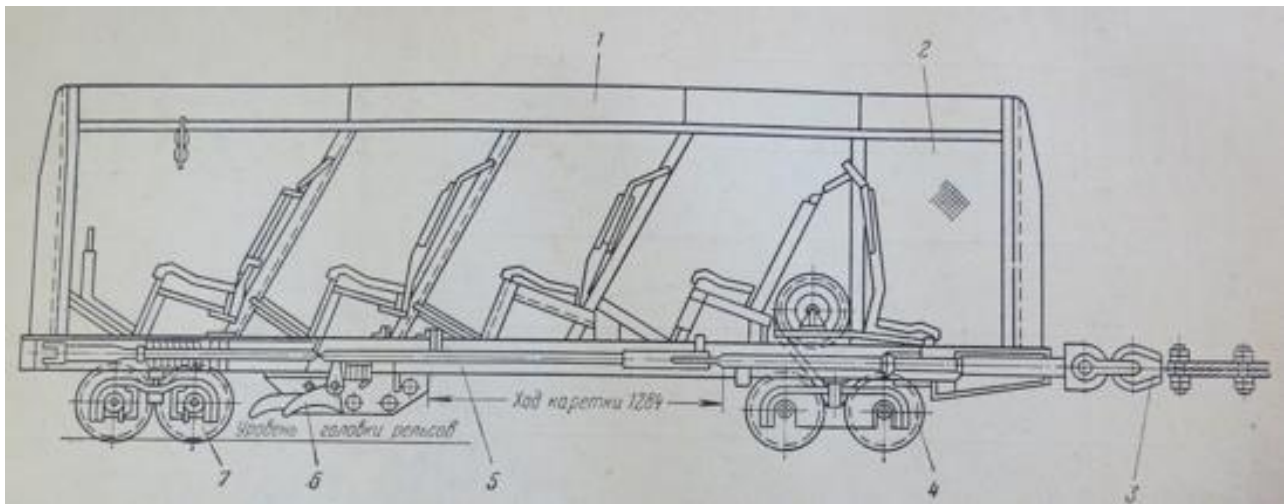


а



б

Рисунок 1.1 – Принципова схема (а) та загальний вигляд (б) вагонетки для перевезення людей по горизонтальних гірничих виробках:  
 1 – кузов; 2 – пристрій зчпний; 3 – гальмо; 4 – візок ходовий;  
 5 – рама; 6 – буфер; 7 – півскат; 8 – світильник



а



б

Рисунок 1.2 – Принципова схема (а) та загальний вигляд (б) вагонетки для перевезення людей по похилих гірничих виробках: 1 – корпус; 2 – сітка огорожувальна; 3 – зчіпка головна; 4, 7 – відповідно задній та передній ходові візки; 5 – привод; 6 – каретка гальмова

рамі змонтований кузов у вигляді корпусу 1 з бічними прорізами, захитими огорожувальними сітками 2. Під рамою встановлена гальмова каретка 6, що служить для розміщення деталей та вузлів парашутного пристрою, призначеного для уловлювання та гальмування вагонетки. Увімкнення пристрою здійснюється від автоматичного приводу 5 у разі від'єднання вагонетки від тягового канату та перевищення допустимої швидкості на 15-20%, а також від ручного приводу, що знаходиться у кузові біля сидіння кондуктора.



До тягового канату вагонетка приєднується за допомогою головної зчіпки 3, розрахованої та перевіреної на 13-разовий запас міцності. Зчіпка забезпечує надійне блокування мимовільного розчеплення вагонетки з головним канатом.

У таблиці 1.1 приведені технічні характеристики людських (пасажирських) вагонеток для перевезення гірників по горизонтальних та похилих гірничих виробках [9].

Таблиця 1.1 – Технічні характеристики людських (пасажирських) вагонеток для перевезення гірників по горизонтальних та похилих гірничих виробках

Показники	Значення показників			
	Вагонетки для горизонтальних виробок		Вагонетки для похилих виробок	
	ВПГ-12	ВПГ-18П	ВПН 1-10	ВПН 1-15
Нахил виробки, град.	0	0	6-30	6-30
Кількість посадкових місць	12	18	10	15
Ширина колії, мм	600	750; 900	600	750; 900
Жорстка база, мм	450	1500	3300	3300
Габаритні розміри, мм:				
довжина	4550	4740	5330	5330
ширина	1050	1350	1075	1400
висота	1530	1595	1510	1510
Маса, кг	1640	2500	2110	2540

### 1.3 Вагонетки для обслуговування стрічкових конвеєрів у похилих стовбурах

Бурхливий розвиток циклічно-потоківих та потоківих технологій транспорту руди, що спостерігається останнім часом на видобувних підприємствах світової гірничої промисловості, пояснюється можливістю різкого підвищення продуктивності процесів перевезення масових вантажопотоків (розкривних порід, вугіл-

ля, металевих руд та гірничо-хімічної сировини) та загальної техніко-економічної ефективності роботи шахт і кар'єрів. Особливо значення ці тенденції набули в умовах відкритої розробки корисних копалин.

Для максимально повного втілення усіх переваг потокових технологій транспорту потрібно впровадження, насамперед, безупинних типів транспортних засобів – конвеєрів (у першу чергу, стрічкових). На рис. 1.3 для прикладу показана схема потокової технології транспорту руди на родовищах, що розробляються в умовах Кривбасу [8]. Одним з найголовніших елементів схеми є похилий підйомний стрічковий конвеєр 7, який забезпечує вивезення видобутої руди на поверхню кар'єру. Конвеєр може розташовуватися як у спеціально пройденому для цього

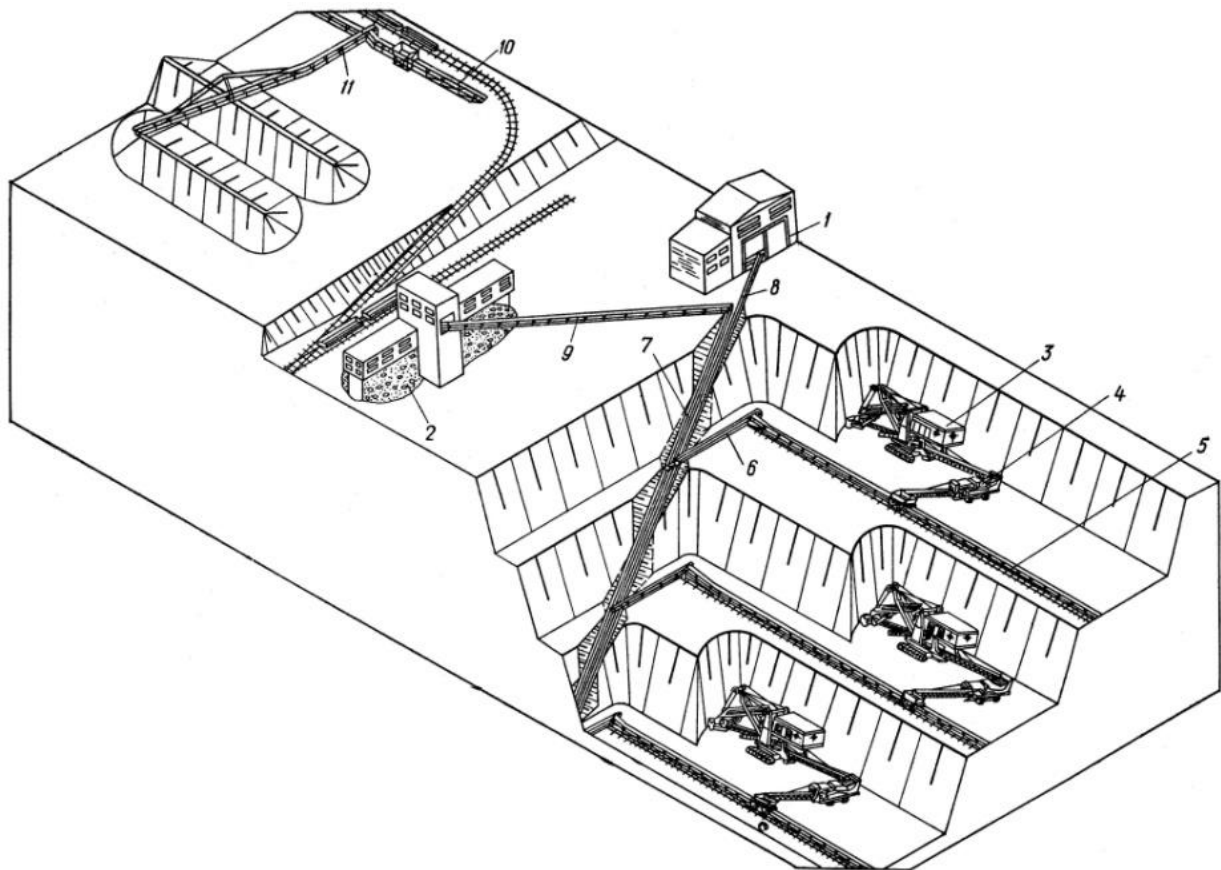


Рисунок 1.3 – Схема потокової технології гірничих робіт у кар'єрах на родовищах Криворізького залізорудного басейну:

- 1 – збагачувальна фабрика; 2 – породний перевантажувальний склад;
- 3 – екскаватор безупинної дії; 4 – забійний перевантажник с грохотно-дробильним агрегатом; 5 – конвеєр забійний; 6 – конвеєр поперечний;
- 7 – конвеєр підйомний; 8, 9 – конвеєри магістральні;
- 10 – конвеєр відвальний; 11 – відвалоутворювач

похилому стовбурі, так і у конвеєрній галереї. Більш докладно схему завантаження такого конвеєра рудою можна побачити на рис. 1.4 [8].

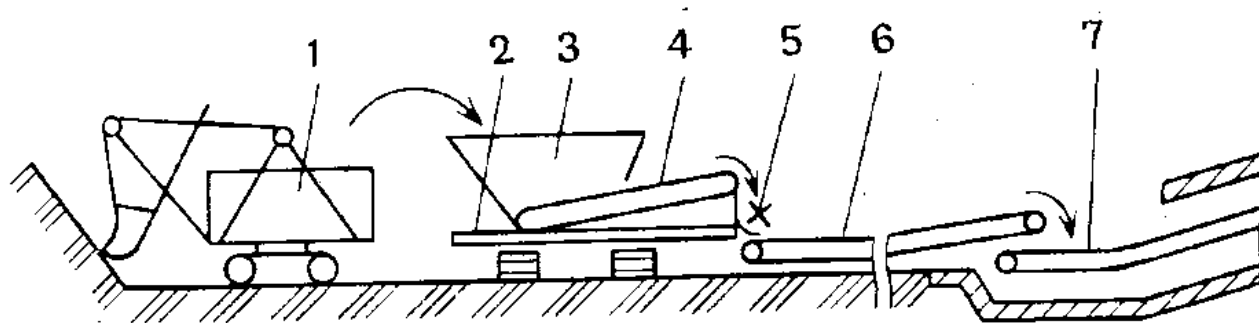


Рисунок 1.4 – Схема конвеєрного транспорту крупношматкової гірничої маси з використанням декількох стрічкових конвеєрів спеціального типу:  
1 – екскаватор; 2 – пристрій завантажувальний; 3 – бункер; 4 – живильник пластинчастий; 5 – живильник лопатевий; 6, 7 – відповідно забійний і підйомний стрічкові конвеєри

Що стосується підземного видобутку, то на вітчизняних залізрудних шахтах використання магістрального конвеєрного транспорту поки що не набуло достатньо помітного розповсюдження. Але подібні приклади, тим не менш, існують. Наприклад, з кінця XIX століття у Криворізькому залізрудному басейні працює рудник, який у радянські часи носив ім'я С.М. Кірова і входив спочатку до складу тресту «Дзержинськруд», а потім ВО «Кривбасруд». Серед підприємств рудника найбільш помітне місце займала шахта № 2 ім. Артема з подвійним похилим рудопідйомним стовбуром, обладнаним стрічковими конвеєрами (основним і резервним), по якому з глибини у 900 м видавалася на поверхню практично уся руда, видобута на руднику. У наш час підприємства руднику відійшли частково до ПАТ «АрселорМіттал», шахта № 2 ім. Артему належить тепер Центральному гірничозбагачувальному комбінату, а її похилі стовбури законсервовані.

Якщо прийняти кут нахилу цих конвеєрів  $15^\circ$ , то довжина кожного з них для вивезення руди з глибини 900 м становитиме не менше 3500 м.

У будь-якому випадку стрічкові конвеєри значної довжини, в особливості похилі, що працюють у більш важких умовах експлуатації, потребують постій-

ного догляду, технічного обслуговування та ремонту. Для цього у похилому стовбурі або у конвеєрній галереї мають бути передбачені спеціальні проходи для здійснення цих робіт, по яких можуть рухатися ті чи інші засоби для їх механізації. Один з можливих варіантів реалізації такого підходу – використання спеціальних рейкових вагонеток для перевезення матеріалів, обладнання та обладнання, а також механізації необхідних при цьому навантажувально-розвантажувальних робіт.

Подібну вагонетку, наприклад конструкцію ВРН, що розглядається у даній роботі, можна віднести до класу, проміжного між людськими пристроями та установками спеціального призначення (див. п. 1.1), адже вона поєднує у собі функції обох цих класів.

## **2 ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС КОНСТРУКЦІЇ БАЗОВОЇ УСТАНОВКИ**

Опис конструкції вагонетки інспекторської рудникової для похилого стовбуру ВІРН, розробленої в інституті ВНДПрудмаш (м. Кривий Ріг) виконано згідно з [13-15].

### **2.1 Призначення та умови використання пристрою**

Вагонетка ВІРН призначена для інспектування технічного стану стрічкових конвеєрів та механізації ремонтних робіт під час обслуговування їх у похилих стовбурах (конвеєрних галереях) шахт і кар'єрів з кутом нахилу до 15°.

Конструкція вагонетки забезпечує можливість одночасного перевезення людей і вантажів та здійснення вантажопідйомних робіт за допомогою власного крану.

Вагонетка розрахована на використання в умовах У, категорія розміщення 5 за ГОСТ 15150.

Кліматичні умови експлуатації вагонетки та її крану:

- температура повітря – від +5 до +35°C;
- відносна вологість – до 98%;
- атмосфера безпечна у відношенні газу і пилу.

### **2.2 Склад виробу та вимоги до його конструктивного виконання**

До складу вагонетки ВІРН входять наступні складальні одиниці (табл. 2.1).

Усі складові частини установки мають відповідати своєму функціональному призначенню.

Вагонетка спирається на два ходових візка, один з яких приводний для переміщення її по рейках. Він за допомогою ланцюгової передачі пов'язаний з обмежником швидкості, який у разі перевищення швидкості руху вагонетки на 15-20% автоматично вмикає привод парашутного пристрою.

Таблиця 2.1 – Складальні одиниці вагонетки ВІРН

Найменування складальної одиниці вагонетки	Кількість, шт.
Ходова частина (візки)	2
Пристрій парашутний	1
Обмежник швидкості	1
Рама	1
Кабіна	1
Платформа вантажна	1
Кран вантажопідйомністю не менше 500 кг	1
Пристрій причіпний	1
Електрообладнання	1

Пристрій парашутний здійснює уловлювання вагонетки при обриві тягового канату або причіпного пристрою, а також гальмування її при перевищенні швидкості на 15-20%. Передбачається також можливість ручного увімкнення пристрою кондуктором, що супроводжує вагонетку.

Основні складальні одиниці вагонетки (кабіна, вантажна платформа, поворотний кран, парашутна та гальмівна системи) компонується на її рамі.

Кабіна вагонетки має каркас з дахом і шістьма посадковими місцями для перевезення пасажирів (сидіннями, нахиленими до рами установки).

На вантажній платформі вагонетки розміщується кран та транспортовані вантажі. Кран має забезпечувати завантаження і розвантаження вантажів, що перевозяться на платформі.

Причіпний пристрій призначений для під'єднання вагонетки до тягового канату.

Електрообладнання вагонетки має бути у рудниковому нормальному виконання РН2 за ГОСТ 24754.

### 2.3 Основні технічні дані та характеристики виробу

Технічна характеристика вагонетки ВІРН приведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Технічна характеристика вагонетки ВІРН

Показники	Значення
Вантажопідйомність, т	3,0
Колія, мм	900
Кут нахилу виробки, град.	15
Максимальна швидкість руху, м/с	4
Діаметр обіду кочення колеса, мм	400
Уловлювач:	
тип	з упором у шпали
привод	автоматичний при обриві канату та при перевищенні швидкості
Сигналізація і зв'язок	звукова, світлова, кодова електрична та аварійна за допомогою пантографу і трелею
Габаритні розміри, мм:	
довжина	9780
ширина	1400
висота від рівня головки рейки	2250
Маса, кг	6425
Коефіцієнт комфорту, м <sup>2</sup> /посадкове місце	0,43
Посадкові місця:	
кількість	6
мінімальна відстань між сидіннями, мм, не менше	600
висота сидіння від підлоги, мм, не менше	300
Повний середній термін служби, років, не менше	6

Деталі причіпного пристрою вагонетки розраховані на кінцеве навантаження 25880 Н (2588 кг), що відповідає масі у 10 т, а причіпний пристрій у цілому відповідає «Єдиним правилам безпеки під час розробки рудних, нерудних та розсипних родовищ підземним способом» [16].

Вагонетка обладнана краном поворотним гідравлічним стрілового типу для навантаження і розвантаження матеріалів, деталей та складальних одиниць стріч-

кового конвеєра, виконання монтажних робіт у конвеєрній галереї.

Технічна характеристика крану приведена у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Технічна характеристика крану гідравлічного вагонетки ВІРН

Показники	Значення
Вантажопідйомність, т	0,5
Стріла:	
кут повороту, град.	180
найбільший виліт, мм	3540
Швидкість підйому вантажу на максимальному вильоті стріли, м/хв.	18
Вантажний коефіцієнт стійкості	1,67
Виконання	нормальне
Режим роботи	легкий (Л)
Рід приводу	гідравлічний
Вантажозахватний орган (гак):	
тип	№ 9А-1 за ГОСТ 6627
вантажопідйомність при легкому режимі роботи (Л), т	2,0
Маса крану, кг	650

#### 2.4 Вимоги до маркування, упаковки та консервації виробу

На зовнішньому боці торцевої стінки кузова вагонетки повинна бути прикріплена металева табличка, виконана згідно з вимогами ГОСТ 12969 та ГОСТ 12971. Табличка має містити наступні дані:

- товарний знак або найменування підприємства-виготовлювача (повне або скорочене);
- умовне позначення вагонетки;
- порядковий номер за системою нумерації підприємства-виготовлювача;
- рік випуску.



Вагонетка повинна поставлятися у зібраному вигляді без упаковки. Усі її зовнішні та внутрішні поверхні, не захищені лакофарбовими покриттями, мають бути законсервовані згідно з вимогами ГОСТ 9.014. Термін захисту до повторної консервації – 3 роки в умовах зберігання 8 (ОЖЗ) за ГОСТ 15150.

## **2.5 Загальна будова та принцип дії вагонетки**

Вагонетка інспекторська рудникова для похилого стовбура ВІРН (рис. 2.1) складається з кабіни 1 для кондуктора і персоналу обслуговування стрічкового конвеєру та стовбурного обладнання, крана гідравлічного 2 для механізації монтажних робіт, електрообладнання 3, пристрою причіпного 4 для з'єднання вагонетки з тяговим канатом, двох колісних пар – приводної 6 та не приводної 9, механізму обмеження швидкості вагонетки 7, запобіжного парашутного пристрою 8, рейкових захватів 10 та вантажної платформи 11 для розміщення матеріалів, запасних частин і обладнання. Приводний ходовий візок пов'язаний з обмежником швидкості за допомогою ланцюгової передачі.

На рис. 2.2 показаний загальний вигляд вагонетки ВІРН у цеху Дослідного заводу інституту ВНДІПрудмаш.

Рейковий шлях, по якому рухається вагонетка, розташований паралельно стрічковому конвеєру, встановленому у похилому стовбурі (конвеєрній галереї) шахти або кар'єрного комплексу циклічно-потоккової технології транспортування руди. Вагонетка використовується для інспекції технічного стану подібних конвеєрів, механізації ремонтних робіт та обслуговування конвеєрних установок. Вагонетка може перевозити людей (технологічний та ремонтний персонал), різноманітні вантажі (ролікоопори, опорні металокопункції конвеєрів, газозварювальне обладнання тощо). Гідравлічний кран вагонетки забезпечує механізацію завантажувально-розвантажувальних операцій під час виконання цих робіт.

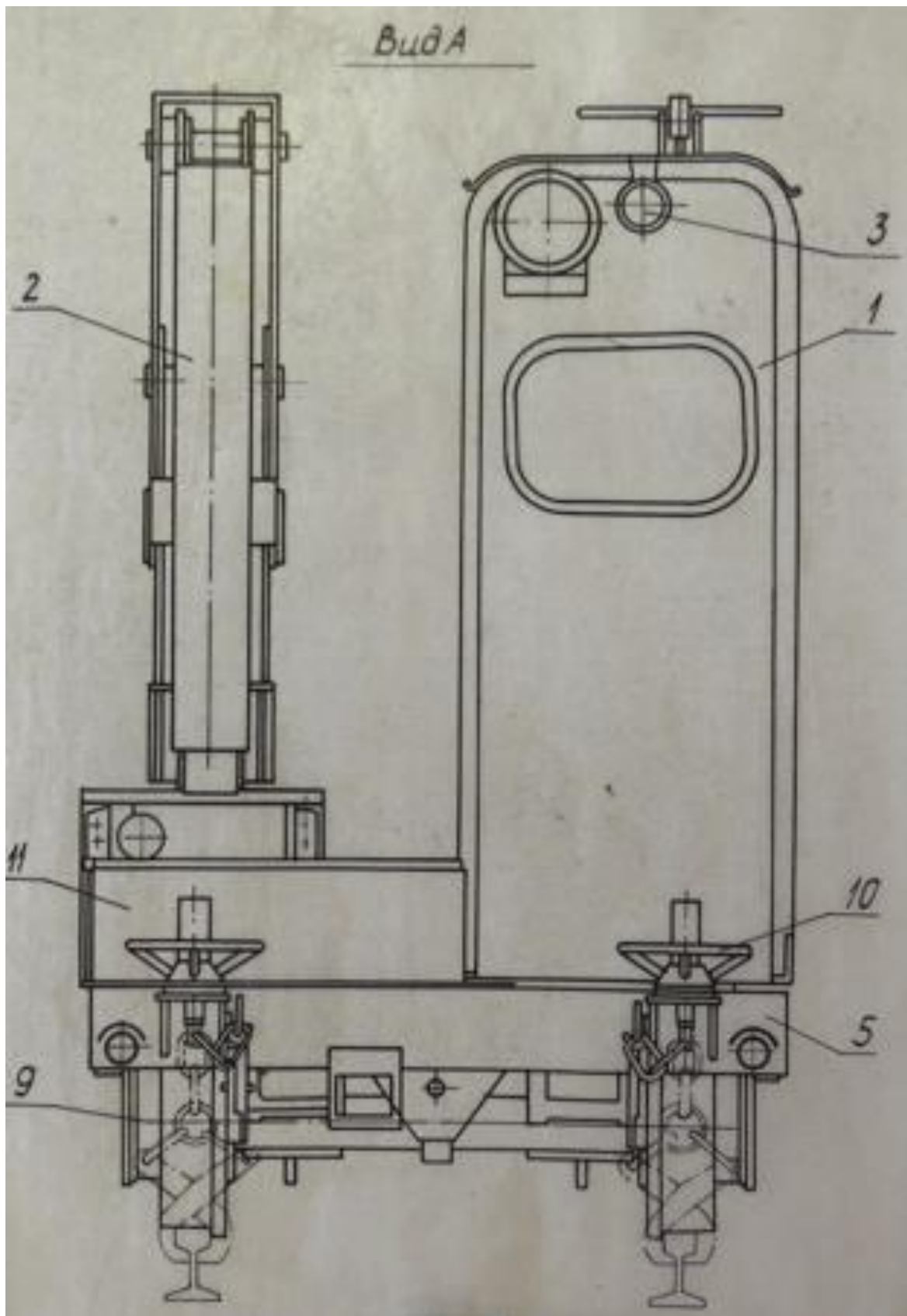


Рисунок 2.1 – Вагонетка інспекторська рудникова  
для похилого стовбуру ВІРН (продовження):  
1 – кабіна; 2 – кран гідравлічний; 3 – електрообладнання; 5 – рама;  
9 – колісна пара неприводна; 10 – захват рейковий; 11 – платформа вантажна



а



б

Рисунок 2.2 – Вагонетка ВІРН на Дослідному заводі інституту ВНДПрудмаш:  
а – вид з боку кабіни; б – вид з боку вантажної платформи

## **3 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ВАГОНЕТКИ**

### **3.1 Аналіз основних складових одиниць установки**

Аналіз виконаний згідно з [15].

#### **3.1.1 Кабіна і вантажна платформа**

Кабіна вагонетки (рис. 3.1) призначена для розміщення і перевезення кондуктора та персоналу для обслуговування стовбурного обладнання. Для цього у салоні кабіни встановлені п'ять сидінь 7 для обслуговуючого персоналу та два сидіння 6 для кондуктора, який повинен знаходитися на першому за ходом руху сидінні вагонетки. На кожному робочому місці кондуктора, загальний вигляд якого показаний на рис. 3.2, встановлені:

- апаратура сигналізації та зв'язку 2 з машиністом підйомної установки;
- рукоятка 5 ручного вмикання приводу парашутної системи;
- пантограф 1 аварійного зв'язку з машиністом.

Форма сидінь забезпечує зручне положення пасажирів під час руху вагонетки. Бічні частини кожного сидіння обладнані огорожувальними поручнями. Прорізи бічної стінки кабіни з боку вантажної платформи перекриті знімними металевими решітками 4.

На торцевих стінках кабіни передбачені вікна для спостереження за шляхом. На поперечній стінці салону та на одному із сидінь встановлені кронштейни 3 для закріплення у разі необхідності нош з потерпілим. Між четвертим і п'ятим знизу сидіннями є люк для підтягування кріпильних болтів гальмової каретки.

#### **3.1.2 Причіпний пристрій**

Типовий причіпний пристрій (рис. 3.3) призначений для під'єднання вагонетки до тягового канату. Пристрій складається з асиметричного коушу 1, стискачів 2, запобіжних підвісок 3 та перехідної вилки 4. За допомогою підвісок пристрій кріпиться до рами вагонетки, а вилка з'єднує його з вухом центральної тяги

парашутної системи.



Рисунок 3.2 – Загальний вигляд робочого місця кондуктора вагонетки

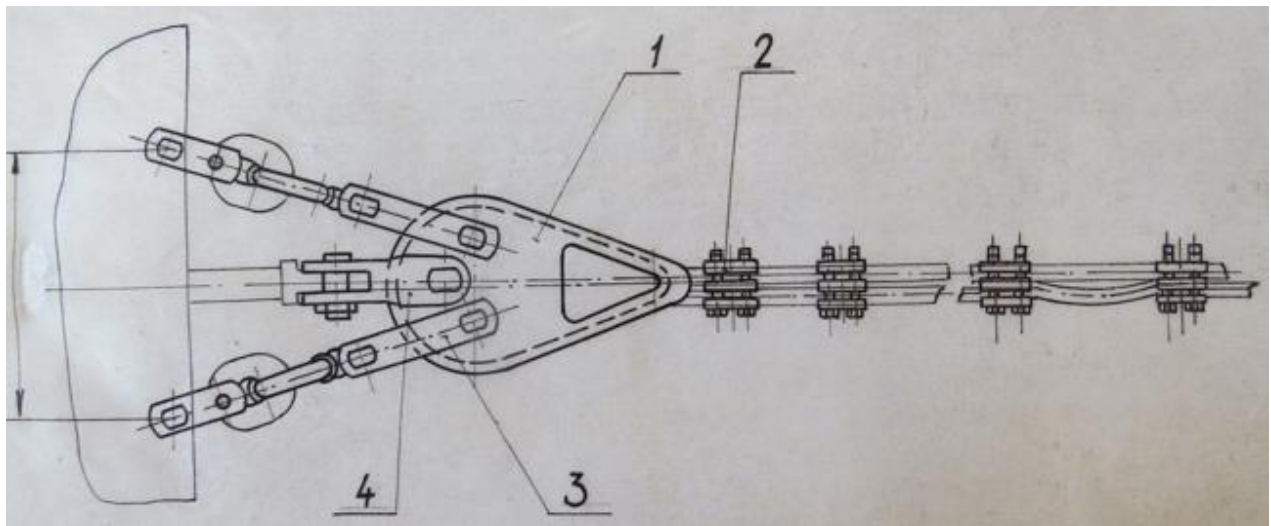


Рисунок 3.3 – Пристрій причіпний:

1 – коуш асиметричний; 2 – стискач; 3 – підвіска запобіжна; 4 – вилка перехідна

### 3.1.3 Парашутний пристрій

Типовий парашутний пристрій (рис. 3.4) забезпечує гальмування та зупинку вагонетки у разі виникнення необхідності або аварійної ситуації. Вмикання пара-

шутів здійснюється як в автоматичному режимі (приводною пружиною при обриві тягового канату або обмежником швидкості у разі перевищення допустимої швидкості вагонетки на 15-20%), так і в ручному (кондуктором).

У будь-якому випадку вмикання парашутів здійснюється шляхом переміщення центральної тяги 1 приводною пружиною 2, стисненою тяговим зусиллям підйомного канату. При цьому лижа 4, закріплена на центральній тязі, упирається у вилку 3 і повертає її разом з віссю 5 та насадженими на останню кулачками 6. Кулачки у процесі повороту звільняють гальмові упори 7, які знаходяться з ними у зачепленні. Упори під дією власної ваги опускаються і упираються у шпали, що виступають з баласту рейкового шляху. Плавна зупинка вагонетки відбувається за рахунок протягування гальмових канатів 8 через канатно-гвинтові амортизатори 9.

Підйом та закріплення гальмових упорів 7 у транспортне положення можливо лише після установки гальмової каретки 10 у початкове положення, коли вилка 3 вийде з контакту з лижею 4. Для цього потрібно виконати наступні операції:

- відпустити натяжні гвинти 11 амортизаторів настільки, щоб гальмові канати під дією сил пружної деформації та пружин 12 прийняли прямолінійне положення;

- встановити упори 13 повертання гальмової каретки у розпір і потягнути вагонетку нагору зі швидкістю 0,2-0,4 м/с;

- затягнути до робочої тарувальної мітки гайки гвинтових амортизаторів (відстань від торця гвинтів до контргайки має бути 70 мм), що відповідатиме зусиллю у 45570 Н (4,577 т), та опломбувати;

- упори повертання гальмової каретки підняти і зафіксувати, якщо вмикання парашутної системи було здійснено вручну або від обмежника швидкості;

- замкнути шарнірну ланку 15 шляхом висунення вуха 14 у раму вагонетки;

- для установки гальмових упорів у транспортне положення обидва вони мають бути одночасно підняті вручну над рейками.

На рис. 3.5 показана гальмова каретка вагонетки ВІРН з піднятими упорами.





Рисунок 3.5 – Гальмова каретка вагонетки ВІРН з піднятими упорами

### 3.1.4 Гідравлічний кран

Кран гідравлічний (рис. 3.6) призначений для механізації навантажувально-розвантажувальних робіт під час проведення ремонтів та обслуговування стрічкового конвеєра. Кран потрібно працювати лише за умови закріплення рейкових захватів вагонетки.

Кран складається з кронштейну 10, стріли 3, кронштейну стріли 1, механізму повороту 11 рейкового типу, телескопічної стріли 8 та гідроциліндрів підйому 2, складання 4 та переміщення вантажу 6.

Кронштейн стріли 1 має зварну конструкцію, а його нижня частина за допомогою клину 13 кріпиться до стояка 12 механізму повороту. На кронштейні шарнірно встановлений гідроциліндр підйому стріли 2.

Телескопічна ланка складається внутрішньої балки 7 з котком 5 та зовнішньої балки 8, всередині якої розташований коток 9. Внутрішня балка під час висунення стріли переміщається по котках 5 і 9 за допомогою гідроциліндру переміщення вантажу 6.

Механізм повороту рейкового типу (рис. 3.7) служить для приведення до

обертання стріли крану. Він складається з труб 3 і 5, а також верхнього 6 та нижнього 2 фланців. До верхнього фланцю болтами прикріплена кришка 7. У ній та у нижньому фланці встановлені підшипники 1 і 8 (№ 2007128 ГОСТ 333), в яких обертається стояк колони 9 з шестірнею 14.

Шестірня закріплена на стояку за допомогою шпонки 19 і притиснута до буртику стояку розпірною втулкою 15. До труби 5 з обох боків за допомогою болтів приєднані корпуси гідроциліндрів 10 і 16, в яких переміщуються поршні 11 і 17, що впливають на рейку 13, яка знаходиться у постійному зачепленні з шестірнею 14. Для захисту рейки від деформування під дією радіального зусилля, що виникає у зубчастому зачепленні, у середній частині труби встановлений секторний упор 4, виконаний з антифрикційного чавуну.

При подачі робочої рідини через отвір «а» у порожнину поршню 17 рейка переміщується і обертає стояк колони за годинниковою стрілкою (якщо дивитися на нього зверху). Робоча рідина з порожнини циліндру 10 при цьому зливається у бак. При подачі робочої рідини через отвір «б» у порожнину циліндру 11 відбувається поворот стояка у протилежний бік.

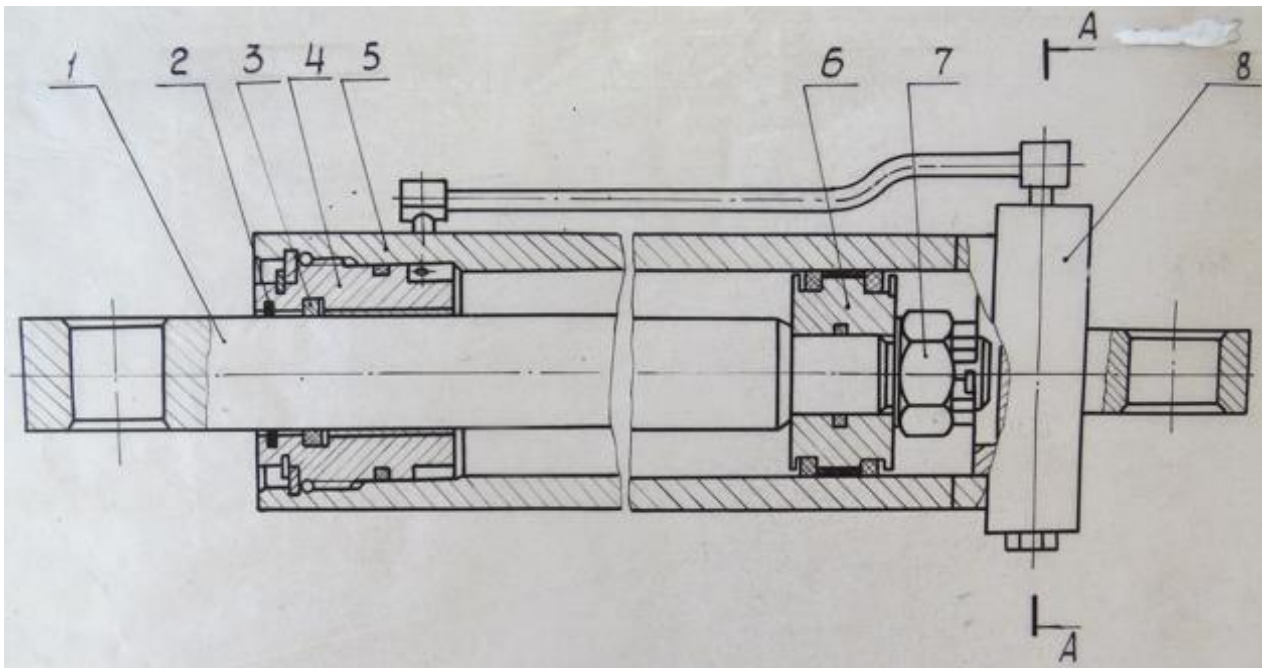
Заливка та контроль рівня масла у корпусі труби 3 здійснюється через отвір 12, а злив – через пробку 18.

Основними робочими органами крану є поршневі гідроциліндри, які дозволяють здійснювати примусові робочі ходи в обох напрямках руху штоків. Конструкція гідроциліндру показана на рис. 3.8. Він складається з гільзи 5, поршня 6 та штока 1, що прикріплений до поршня гайкою 7. У головці 4 циліндру розташована манжета 3 для ущільнення циліндру по штоку та кільце 2 для зняття бруду. В усіх циліндрах передбачені вбудовані гідрозамки 8, які запобігають руху робочого органу у випадку падіння тиску у гідросистемі.

Гідрозамок (див. перетин А-А на рис. 3.8) складається із золотника 6, кулькових клапанів 3 і 8, сідел під них 4 і 7, ущільнених гумовими кільцями 5, пружин 2 та напрямних 1.

Гідрозамок працює наступним чином. При подачі тиску у порожнину «а» кулька 3 стискає пружину 2 і відкриває канал для проходу робочої рідини у што-





A-A

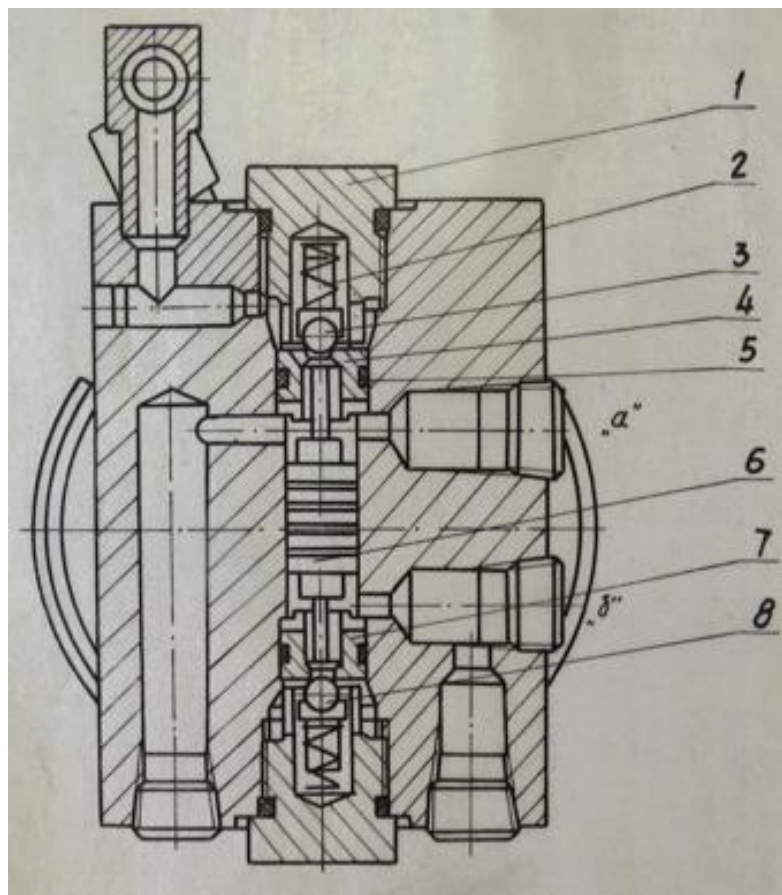


Рисунок 3.8 – Гідроциліндр:

- 1 – шток; 2 – кільце для зняття бруду; 3 – манжета; 4 – головка циліндру;  
 5 – гільза; 6 – поршень; 7 – гайка; 8 – гідрозамок;  
 A-A – перетин по гідрозамку ((1 – напрямна; 2 – пружина; 3, 8 – клапани  
 кулькові; 4, 7 – сидла клапанів; 5 – кільце гумове; 6 – золотник)

кову порожнину гідроциліндру. Одночасно з цим переміщується золотник 6 і примусово відводить кульку 8 від сідла 7, звільнюючи тим самим канал для проходу робочої рідини з поршневої порожнини «б» на злив у бак. У разі подачі тиску у порожнину «б» процес відбувається аналогічно вищеописаному.

Відмова у роботі гідрозамку може відбутися у результаті потрапляння бруду під клапани 3 і 8. Для нормальної роботи гідросистеми потрібно періодично промивати гідрозамки та слідкувати за чистотою робочої рідини. У разі забруднення останньої необхідно негайно її замінити з промиванням усіх агрегатів.

Пульт ручного керування робочими органами крану знаходиться у спеціальному відсіку вагонетки разом з маслостанцією (рис. 3.9). Основним його вузлом є уніфікований секційний гідравлічний розподільний пристрій золотникового типу (рис. 3.10), що складається з наступних елементів: напірної секції 1, чотирьох робочих секцій 3 та зливної кришки 4. Зібрані у загальний розподільний блок секції стягнуті шпильками. Зусилля стягнення не повинно деформувати секції і викликати заїдання золотників при їх переміщенні. Між секціями для герметизації стиків встановлені гумові кільця 2.

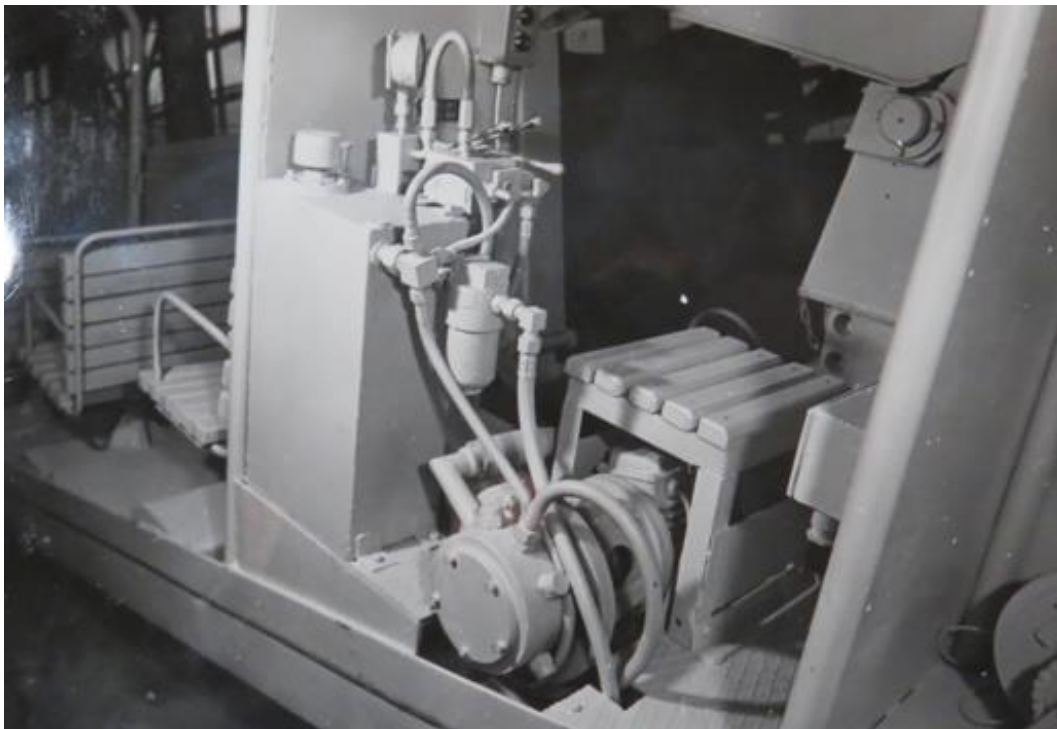


Рисунок 3.9 – Маслостанція та пульт керування гідравлічним краном

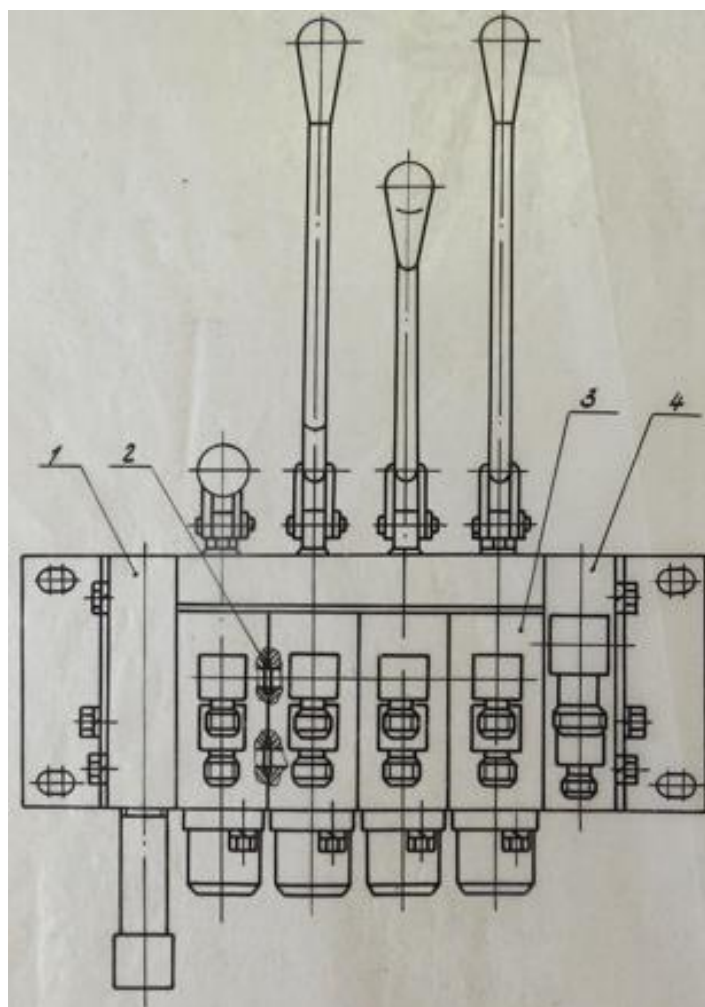


Рисунок 3.10 – Пристрій гідравлічний секційний розподільний:  
 1 – секція напірна; 2 – кільце гумове; 3 – секція робоча; 4 – кришка зливна

Для нормальної роботи гідравлічного розподільника велике значення має чистота масла, яка може бути досягнута його ретельною фільтрацією. Забруднення масла можуть викликати залягання запобіжного клапану та порушення роботи усієї гідросистеми.

На рис. 3.11 показаний поперечний перетин робочої секції гідророзподільника, що складається з корпусу 3, золотника 1, кришки 5 з пружиною 6 для повертання золотника у нейтральне положення та ущільнювальних кілець 2 і 4.

На рис. 3.12 показана табличка зі схемою розташування та призначення рукояток пульта керування. Рукоятки керування не можна довго затримувати у робочих положеннях після закінчення робочих ходів – це може призвести до перегріву масла і викликати його підтікання у сполученнях гідросистеми.

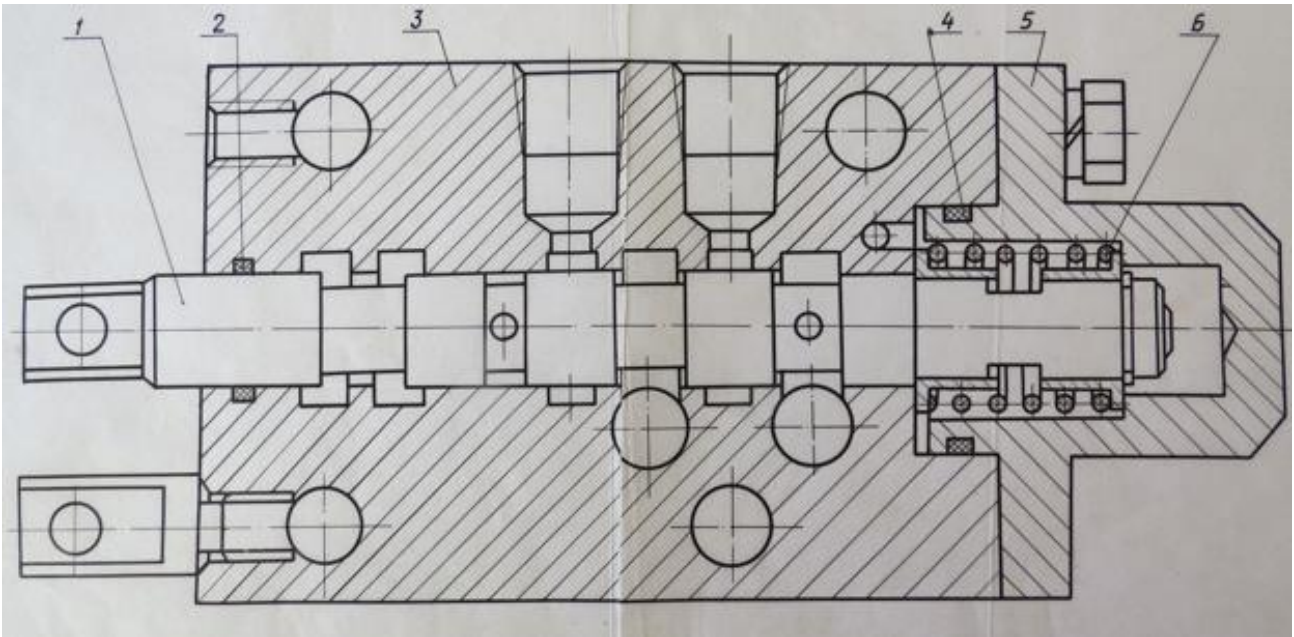


Рисунок 3.11 – Поперечний перетин робочої секції гідророзподільника:  
 1 – золотник; 2, 4 – кільця ущільнювальні; 3 – корпус; 5 – кришка; 6 – пружина

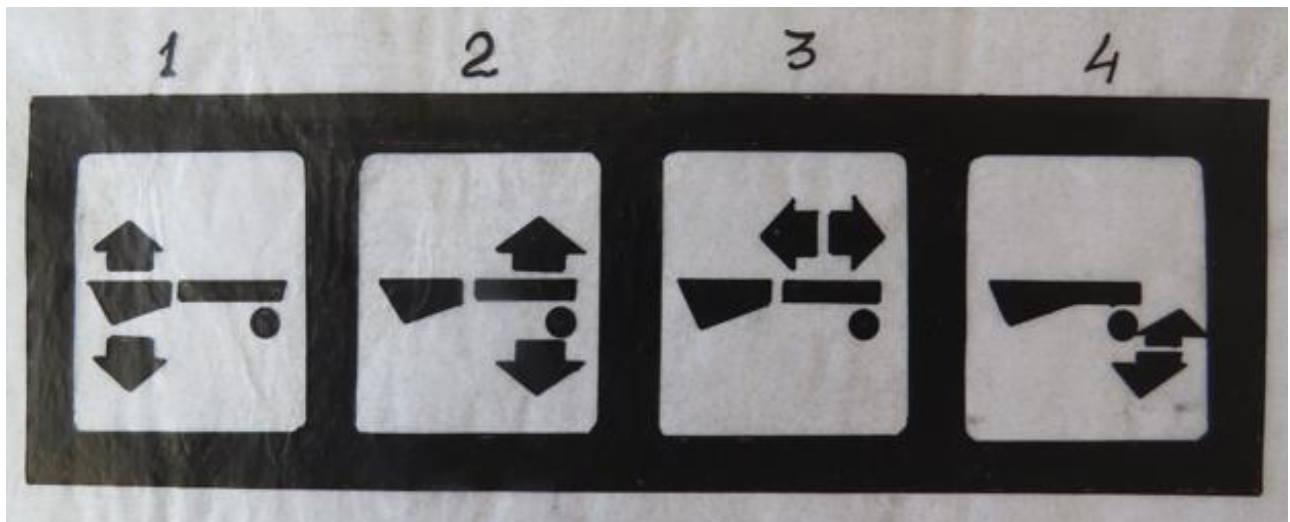


Рисунок 3.12 – Табличка зі схемою розташування та призначення рукояток пульта керування:  
 1 – підйом стріли; 2 – складання стріли; 3 – висування стріли; 4 – поворот стріли

На рис. 3.13 представлена гідравлічна схема крану, а у табл. 3.1 – перелік та кількість її елементів.

В якості прикладу можна навести порядок роботи гідросистеми під час виконання наступних рухів обладнання:

Таблиця 3.1 – Перелік елементів гідравлічної схеми крану вагонетки (рис. 3.13)

Позиція на схемі рис. 3.13	Найменування елементів	Кількість
МП1	Механізм повороту ВРН.08.000	1
Н1	Насос радіально-поршневий нерегульований 50НР16 ТУ2-053-168	1
Р1	Розподільник секційний з ручним керуванням (пульт керування) Р8.16-20.1-4 х 02-30.1 ТУ24.08.1389	1
Ц1	Гідроциліндр підйому стріли Із-125-63-400 ТУ24.08.1172	1
Ц2	Гідроциліндр складання стріли Із-125-63-500 ТУ24.08.1172	1
Ц3	Гідроциліндр висування стріли ВРН.09.060	1
А1	Гідробак масляний	1
Ф1	Фільтр напірний 1ФГМ16-25 УХЛ4	1
Ф2	Фільтр повітряний Г45-25-2 ТУ2-053-1541	1
Ф3	Горловина заливна	1
А2	Гідроблок	1
КП1	Клапан запобіжний без електромагніту 10-20-2-11 ТУ2-053-1748	1
МН1	Манометр МТП-100-25МПа х 2,5	1
ПМ1	Перемикач манометрів ПМ2.1-С320 УХЛ4	1

- підйом стріли: рукоятка розподільника Р1.1 повернута вниз; напірна магістраль – А1-Н1-РР1-Р1.1А-ПпЦ1 (шток гідроциліндру Ц1 висувається і відбувається підйом стріли); зливна магістраль – ШпЦ1-ВР1.1ТР1-Ф1-А1;

- опускання стріли (реверс розподільника Р1.1): напірна магістраль – А1-Н1-РР1-Р1.1-ШпЦ1; зливна магістраль – ПпЦ1-АР1.1ТР1-Ф1-А1;

- робота механізму повороту крану: рукоятка розподільника Р1.1 повернута вниз; напірна магістраль – Д1=Н1-Р1-Р1.1.А-МП1 (шток-рейка механізму повороту переміщується, відбувається поворот крану за годинниковою стрілкою); зливна магістраль – МП1-ВР1.1-Р1-Ф1-А1;

- реверс рукояткою розподільника Р1.4 (поворот проти годинникової стрілки): напірна магістраль – А1-Н1-РР1-Р1.1В-МП1; зливна магістраль – МП1-АР1.1-



ТР1-Ф1-А1.

Робота гідросистеми на інших операціях аналогічна вищеописаній.

Захист гідросистеми від перевантажень здійснюється за допомогою запобіжного клапану КП1, який налаштований на граничний тиск 8 МПа.

При нейтральних положеннях рукояток пульта керування Р1 насос розвантажений і масло, що проходить через пульт керування, повертається назад у бак. На баку встановлені фільтри (як на заливній горловині, так і на зливній магістралі), а також передбачені вказівник рівня масла та зливна пробка.

У магістралях, що сполучають циліндри крану, включені дросельні отвори, що забезпечують плавну роботу гідравлічного крану. Гідравлічні замки гарантують запирання циліндрів у разі обриву трубопроводу.

### **3.1.5 Ходова частина**

Ходова частина вагонетки складається з двох колісних пар (візків) – приводної та не приводної, показаних відповідно на рис. 3.14 і 3.15.

Приводна колісна пара (рис. 3.14) складається з двох коліс 3, насаджених на вісь 8. Обертання на обмежник швидкості передається від зірочки 5 через ланцюг 4. Рама вагонетки встановлюється на колісну пару через підшипники 6, змонтовані у корпусі 7. Операції затягування та регулювання підшипників виконуються гайкою 1, що закривається кришкою 2. Змащення підшипників здійснюється через отвір у корпусі, закритий пробкою 9.

Неприводна колісна пара (рис. 3.15) має два колеса 5, кожне з яких сидить на осі 1 на двох підшипниках 3 і 4 (відповідно № 7522 і № 7520 ГОСТ 333). Від потрапляння зовнішнього бруду підшипникові вузли захищені з внутрішнього боку лабіринтовими кільцями 2, а із зовнішнього – кришками 7. Затягування та регулювання підшипників здійснюються корончастою гайкою 6, яка фіксується від мимовільного відкручування шплінтом 8. Рама вагонетки спирається на колісну пару через гумові амортизатори, встановлені в її опорах.

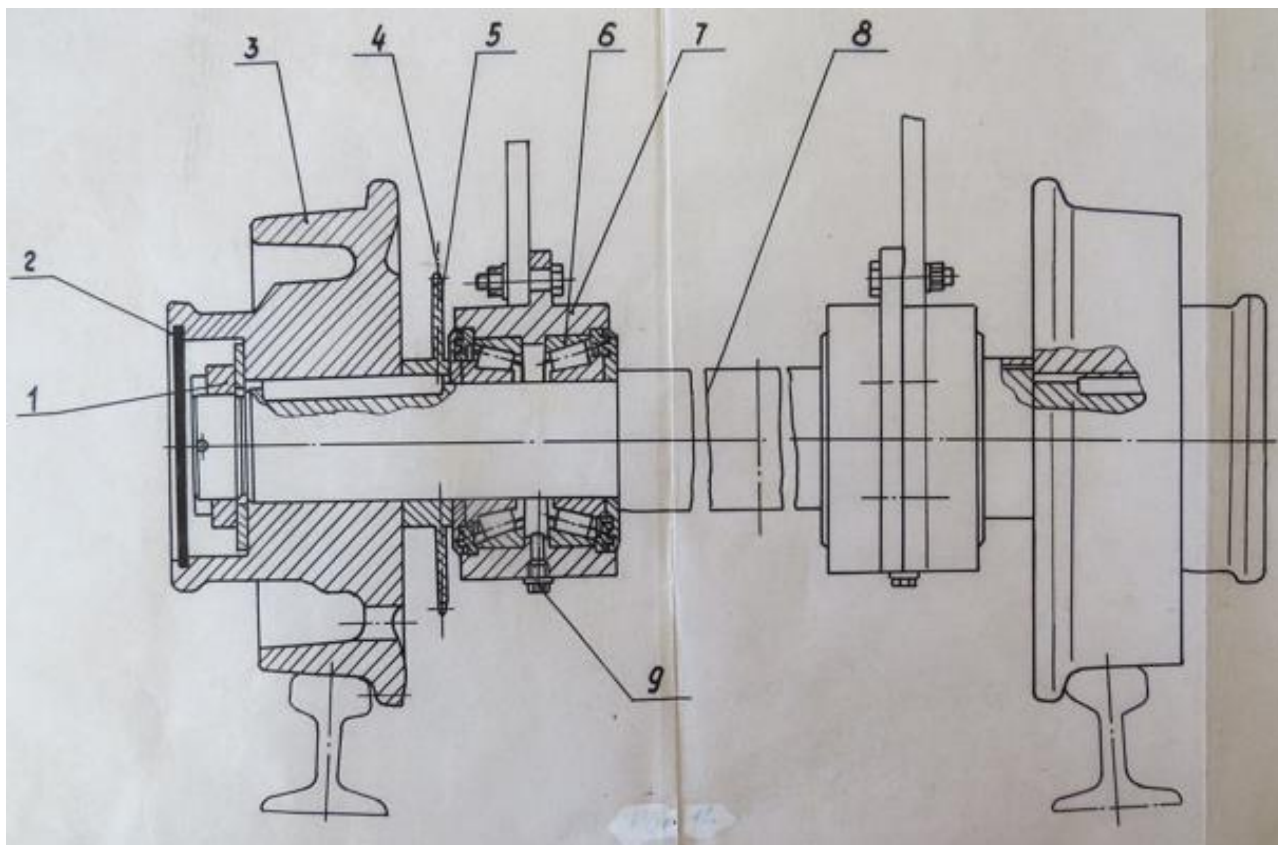


Рисунок 3.14 – Колісна пара приводна:  
 1 – гайка; 2 – кришка; 3 – колесо; 4 – ланцюг; 5 – зірочка;  
 6 – підшипник; 7 – корпус; 8 – вісь; 9 – пробка

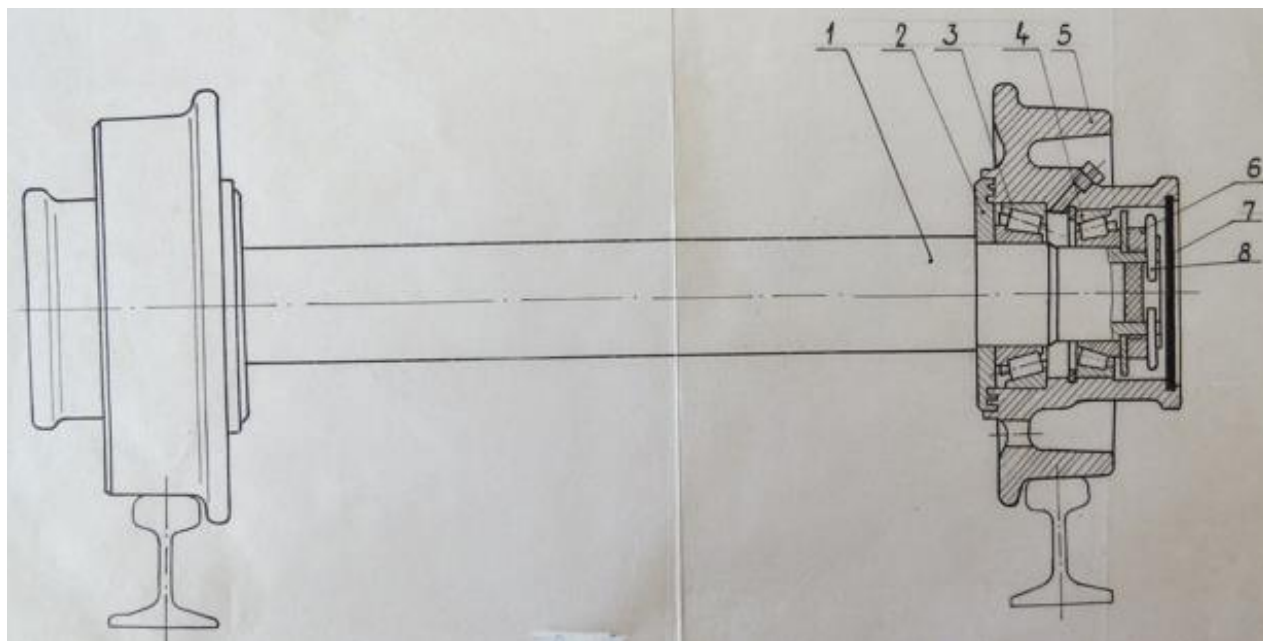


Рисунок 3.15 – Колісна пара неприводна:  
 1 – вісь; 2 – кільце лабіринтове; 3, 4 – підшипники; 5 – колесо;  
 6 – гайка корончата; 7 – кришка; 8 – шплінт

### 3.1.6 Обмежник швидкості

Загальний вигляд типового обмежника швидкості показаний на рис. 3.16, а його принципова схема – на рис. 3.17.

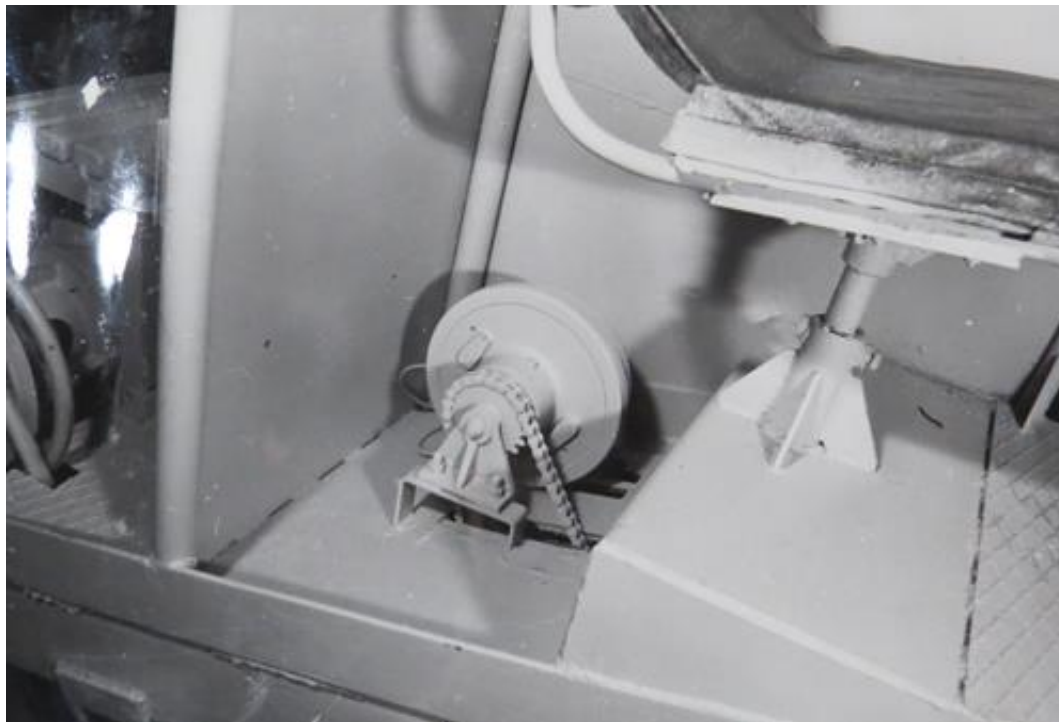


Рисунок 3.16 – Обмежник швидкості вагонетки (загальний вигляд)

Обмежник швидкості служить для автоматичного вмикання парашутної системи при перевищенні допустимої швидкості руху вагонетки на 15-20%.

За допомогою ланцюгової передачі обмежник швидкості поєднується із зірочкою приводної колісної пари. Усі робочі вузли та деталі обмежника швидкості змонтовані на нерухомій осі 1, закріпленій у кронштейнах 11, що встановлені на рамі вагонетки.

Ведучий диск 3 із зірочкою 2 вільно обертається на двох шарикопідшипниках. На диску встановлені дві защіпки 5, які при номінальній швидкості вагонетки утримуються у положеннях I або II пружинами 11.

При перевищенні швидкості на 15-20% защіпки під дією відцентрової сили відхиляються у положення III і входять у зачеплення з упорами 4 веденого диску 6, внаслідок чого останній починає обертатися з однаковою швидкістю з ведучим



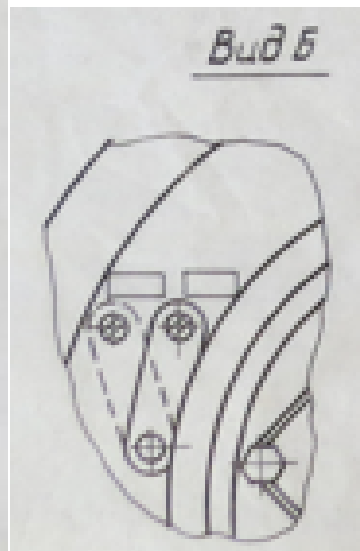
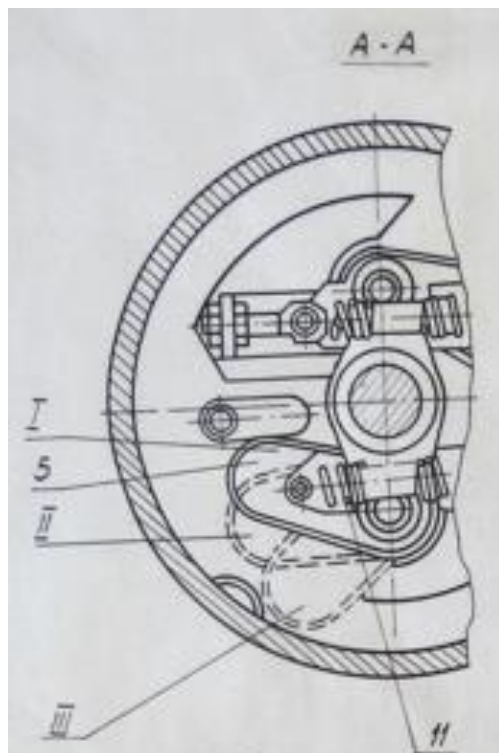
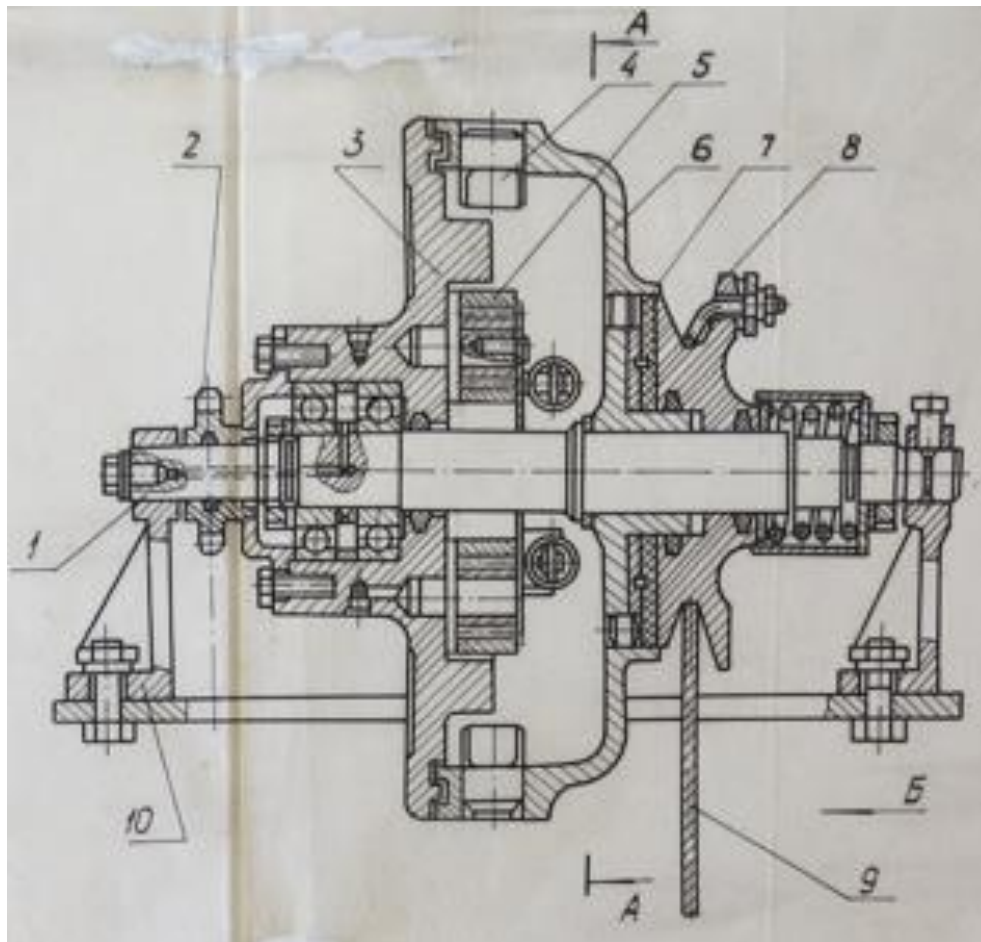


Рисунок 3.17 – Обмежник швидкості вагонетки (принципова схема):  
 1 – вісь нерухома; 2 – зірочка; 3, 6 – відповідно диски ведучий і ведений;  
 4 – упор; 5 – заціпка; 7 – з'єднання фрикційне; 8 – ролик; 9 – тросик;  
 10 – кронштейн; 11 – пружина

диском. Обертання від веденого диску за допомогою фрикційного з'єднання передається на ролик 8, на якому жорстко закріплений один кінець тросику 9. Інший його кінець зачеплений за вухо запірного гаку шарнірної ланки приводу гальмової каретки.

Під дією натягу тросику запірний гак повертається і розмикає шарнірну ланку. Після цього приводна пружина центральної тяги вмикає парашутний пристрій.

Для розчеплення ведучого диску з веденим та повертання заціпок 5 у початкове положення за допомогою пружин 11 вагонетку потрібно протягнути трохи вперед.

### **3.1.7 Рама з рейковими захватами**

Рама вагонетки представляє собою зварну металоконструкцію, виконану з поздовжніх та поперечних швелерів. Верхня частина рами використовується для розміщення вантажної платформи і кабіни, а внутрішня – для монтажу приводу парашутів. Нижня частина рами застосовується для кріплення опорних підшипників та підвіски гальмової каретки.

Рейкові захвати рами (рис. 3.18) призначені для кріплення вагонетки до рейок під час роботи крану, а також на верхньому прийомному майданчику. Рейковий захват складається з двох губок 1, ланцюга 2, гвинта 5 та маховика 4. За допомогою останнього губки опускаються нижче рівня головки рейки, після чого ними охоплюють головку і маховиком здійснюють натяг ланцюга. У транспортному положенні захват підвішується на гаку 3.

### **3.1.8 Електрообладнання**

До складу електрообладнання вагонетки входять:

- джерело електричної енергії – акумуляторна батарея;
- прилади освітлення та сигналізації – передня і задня фари; ліхтарі габаритних вогнів; передня і задня сирени; вимикачі звукової сигналізації та перемикачі світла;

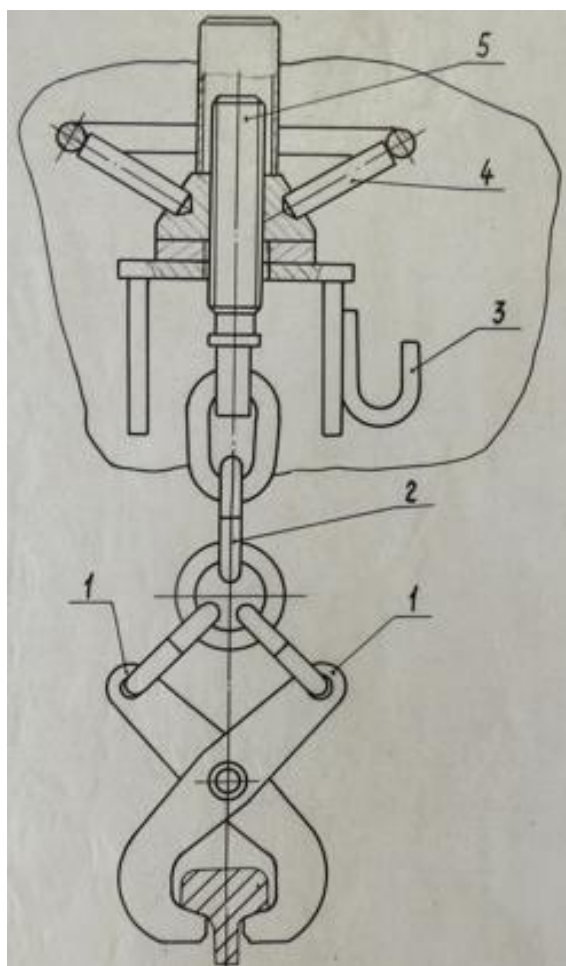


Рисунок 3.18 – Рейковий захват:  
 1 – губка; 2 – ланцюг; 3 – гак; 4 – маховик; 5 – гвинт

- блок перевірки стану акумуляторної батареї;
- прилади зв'язку – система телесигналізації;
- привод маслостанції – двигун, пост кнопковий, пускач;
- кабельно-провідникова продукція.

Система електрообладнання, схема якого приведена на рис. 3.19, включає пристрої, прилади та апарати, що призначаються для виконання наступних функцій:

- акумуляторна батарея (GB1) – для живлення споживачів. Батарея розташована у кабіні вагонетки за сидінням кондуктора;
- фари (EL1, EL2) – для освітлення шляху руху вагонетки;
- ліхтарі сигнальні (HL5...HL8) – для позначення габаритів вагонетки;
- арматура світлосигнальна (HL1...HL4) – для перевірки заряду акумулятор-

ної батареї;

- сигнали звукові (HA1, HA2) – для подачі попереджувальних сигналів під час початку руху вагонетки та при пуску маслостанції;

- вимикачі (SB1, SB2) – для вмикання блоку перевірки (БП1) у роботу;

- вимикачі (SB3, SB4) – для вмикання звукової сигналізації;

- пост кнопковий (SB5) – для вмикання пускача та звукової сигналізації;

- перемикачі (SA1, SA2) – для подачі напруги на вагонетку;

- перемикачі (SA3, SA4) – для вмикання освітлення шляху фарами EL1, EL2;

- запобіжники (FV1,1, FV1,2) – для захисту електричних ланцюгів від струмів короткого замикання та надмірних перевантажень;

- блок перевірки (БП1) – для перевірки стану акумуляторної батареї;

- система телесигналізації – для зв'язку кондуктора з машиністом підйомної машини;

- аварійний зв'язок (XA1, XA2) – резервний зв'язок кондуктора з машиністом.

Пульт керування № 1 розташований у передній частині вагонетки. Він виготовлений у рудниковому нормальному виконанні РН2 зі ступенем захисту JP54 згідно з ГОСТ 24754. У пульті встановлені апаратура керування і захисту споживачів електроенергії вагонетки, а на його кришці розташовані: вимикач блоку перевірки SB1; світлосигнальна арматура HL1, що сигналізує про нормальний заряд акумуляторної батареї, та HL3 – про нижню межу заряду тієї ж батареї; вимикач звукового сигналу SB3, перемикач освітлення шляху SA3; блок запобіжників FV1.

Пульт керування № 2 розташований у задній частині вагонетки і має аналогічний рівень захисту. На кришці пульта встановлені: вимикач блоку перевірки SB2; світлосигнальна арматура HL2, що сигналізує про нормальний заряд акумуляторної батареї, та HL4 – про нижню межу заряду тієї ж батареї; вимикач звукового сигналу SB4; перемикач напруги SA4; перемикач освітлення шляху SA4. В середині пульта на днищі знаходиться блок перевірки.

Електрична схема передбачає подачу напруги до споживачів вагону у двох

можливих режимах руху. У режимі «спуск вагонетки» перемикачі SA1 і SA2 повинні знаходитися у положенні, що відповідає надпису на табличках «спуск» на обох пультах керування. У режимі «підйом вагонетки» - у положенні, що відповідає надпису «підйом».

Стан заряду акумуляторної батареї GB1 перевіряється за допомогою блоку перевірки БП1. Порядок роботи схеми цього блоку наступний. Регулятори змінних резисторів R1 і R7 виставлені таким чином, що при подачі напруги на БП1 за допомогою вимикачів SB1 і SB2, у залежності від стану заряду GB1, відкривається транзистор VT2 і загоряється зелена лампа HL1, HL2, що відповідає нормальному заряду GB1, або відкривається транзистор VT3 і загоряється червона лампа HL3, HL4 при напрузі на клеммах батареї нижче граничного допустимого значення.

Перед початком руху вагонетки перемикачі SA1 і SA2 мають бути встановлені у положення, що відповідає режиму руху. При цьому подається напруга на вагонетку і загоряються габаритні ліхтарі HL5...HL8. Перемикачами SA3 і SA4 вмикається освітлення шляху у залежності від умов руху.

Перед включенням маслостанції подається звуковий сигнал шляхом натискання кнопки SB5.1 кнопкового поста SB5 і після цього подається напруга на привод маслостанції кнопкою SB5.2 цього ж поста. Відключення здійснюється кнопкою SB5.3.

Для зв'язку кондуктора з машиністом підйомної машини передбачена система телесигналізації. У разі виходу її з ладу можна скористатися аварійним зв'язком через пантограф ХА1, ХА2.

Система керування вагонеткою під час її монтажу та експлуатації має відповідати вимогам рудникового нормального виконання та захисту.

### **3.2 Вимоги до якості виготовлення та налаштування виробу**

З огляду на високу відповідальність розглянутої установки з точки зору її надійності та безпеки, до конструкції вагонетки ставлять не менш високі технологічні вимоги.

Наприклад, для виготовлення металоконструкцій пристрою потрібно використовувати сталі спокійного або напівспокійного плавлення з межею міцності під час розтягування не нижче 380 МПа, які добре зварюються. Форма і розміри зварних з'єднань, а також елементів під зварювання повинні задовольняти вимогам ГОСТ 5264, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771 та ГОСТ 16037. Зварювальні матеріали (електроди, дріт) мають бути належним чином підготовлені згідно з ГОМТ 9467. Зварювання повинно здійснюватися дротом СВ-08Г2С ГОСТ 2246 у середовищі вуглекислого газу. Зварні шви повинні відповідати наступним вимогам:

- міцність швів має бути не менше міцності основного металу;
- поверхня швів повинна бути гладкою та дрібношуйчастою і мати плавний перехід до основного металу;
- наплавлений метал має бути щільним по усій довжині шва, не мати тріщин, скупчень та ланцюжків поверхневих пір.

Усі рухомі частини приводу гальмової каретки, парашутного пристрою та обмежника швидкості повинні працювати легко, без заїдань і забезпечувати необхідні величини робочих ходів.

Усі деталі тертьових вузлів, що працюють у тісній взаємодії, мають бути ретельно змащені.

Обмежник швидкості парашутної системи вагонетки (кресл. ВІРН.05.000) має бути налаштований для своєчасного увімкнення у режимі перевищення її робочої швидкості (4 м/с) на 15-20%, що відповідає частоті обертання ведучої частини обмежника швидкості у межах 586-612 об/хв. Таке ж налаштування необхідне і для режиму перевірконої (2,5±0,5 м/с) швидкості руху вагонетки – 255-383 об/хв.

Коефіцієнт комфорту вагонетки (див. табл. 2.2) має забезпечуватися її конструкцією та визначатися за допомогою наступної формули:

$$K_k = \frac{S}{n} = \frac{2,6}{6} \approx 0,43, \text{ м}^2/\text{посадкове місце},$$

де  $S = 2,6 \text{ м}^2$  – площа підлоги кабіни;  $n = 6$  – кількість посадкових місць.

Для випадку робочої швидкості налаштування вважається задовільним, якщо спрацьовування механізму вмикання парашутної системи відбувається при 587 об/хв., що відповідає швидкості руху вагонетки 4,6 м/с, а для перевірочної швидкості – ці величини дорівнюватимуть відповідно 337 об/хв. та 2,64 м/с.

### **3.3 Оцінка технічного рівня установки**

Аналіз актуальності використання розглянутого обладнання на видобувних підприємствах гірничої промисловості, його основних показників призначення та надійності, а також особливостей конструктивного виконання дозволив зробити обґрунтований висновок про технічний рівень вагонетки для обслуговування стрічкових конвеєрів у похилих стовбурах шахт і кар'єрів.

Установка ВІРН представляє собою комбінацію вагонеток людського (пасажирського) і спеціального призначення і цілком відповідає вимогам, що ставляться перед допоміжним обладнанням, потрібним для догляду за стрічковими конвеєрами, встановленими у похилих стовбурах, та для їх технічного обслуговування і ремонту. За допомогою вагонетки до будь-якої ділянки конвеєра можна доставити не лише необхідні матеріали, інструменти та обладнання, але й потрібний для виконання цих робіт ремонтний персонал. Кран вагонетки призначений для навантаження і розвантаження матеріалів, деталей та складальних одиниць стрічкового конвеєра, виконувати різноманітні монтажні роботи у стовбурі чи конвеєрній галереї. При цьому усі згадані операції можуть здійснюватися із забезпеченням усіх існуючих вимог безпеки праці.

Конструкція вагонетки гарантує повне використання її технічних можливостей протягом тривалого часу за умови правильної експлуатації установки та підтримки її у постійній готовності до роботи.

З огляду на усе вищесказане, можна впевнено констатувати достатньо високий технічний рівень вагонетки інспекторської рудникової для похилого стовбуру ВІРН та очікувати якісних результатів від її використання за призначенням у процесі експлуатації.

## 4 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ УСТАНОВКИ

### 4.1 Загальні зауваження. Вимоги до рейкового шляху

Тривала та безвідмовна робота вагонетки, повне використання її технічних можливостей, правильна експлуатація та підтримка у постійній готовності до роботи можуть бути забезпечені лише за умови правильного технічного обслуговування та виконання усіх вимог експлуатаційної документації на неї, у тому числі [16,17].

Використання вагонетки за призначенням можливо після виявлення та усунення усіх ймовірних ушкоджень під час транспортування, перевірки налаштування установки, наявності запасних частин, а також змащення.

Для нормальної експлуатації вагонетки важливе значення мають правильна будова, відповідне обладнання та належний технічний стан рейкового шляху, який повинен задовольняти наступним додатковим вимогам:

- шпали – дерев'яні, тип 1А ГОСТ 8993;
- довжина шпали для колії 900 мм має бути 1700 мм;
- шпали повинні виступати з баластного шару на  $\frac{1}{3}$  своєї висоти;
- шпали мають бути укладені з кроком не більше 700 мм;
- тип рейок для експлуатації вагонетки ВІРП – Р43;
- кріплення рейок до шпал повинно здійснюватися через металеві прокладки костиллями з овальною головкою;
- настил підлоги посадкових майданчиків та трапів пішохідних доріжок мають розташовуватися на відстані не менше 200 мм від зовнішніх кромek підшви рейки;
- по усій довжині рейкової колії на відстані не менше 200 мм від зовнішніх кромek підшви рейок кінці шпал, що виступають поза їх межі, мають бути очищені від сторонніх предметів, сміття, бруду, породи тощо;
- вагонетка повинна приєднуватися до тягового канату діаметром 22 мм ГОСТ 16828 з розрахунковою межею міцності дротів не менше 1600 МПа (160



кг/мм<sup>2</sup>);

- нижче верхніх приймальних майданчиків на похилій частині виробки повинні бути встановлені бар'єри, керовані з цих приймальних майданчиків. Вони мають відкриватися лише для пропуску вагонеток;

- для захисту від надлишкового підйому вагонетки на 0,5 м вище посадкових майданчиків мають бути встановлені кінцеві вимикачі.

## **4.2 Транспортування та зберігання виробу**

Вагонетка відвантажується споживачеві згідно з комплектом поставки і транспортується до місця експлуатації автотранспортом, на вантажному причепі.

Правила перевезення вагонетки повинні відповідати діючим на автомобільному транспорті нормам, а порядок виконання при цьому підйомно-транспортних операцій має забезпечити максимально можливу безпеку праці.

Транспортне маркування вантажу здійснюється згідно з ГОСТ 14192.

Зберігання вагонетки організується на складі або будівельному майданчику у законсервованому вигляді. Умови зберігання – 8 (ОЖЗ) за ГОСТ 15150. Термін захисту до повторної консервації – 3 роки.

## **4.3 Використання установки за призначенням**

### **4.3.1 Перевірка технічного стану вагонетки**

Вагонетка потрапляє на підприємство у зібраному вигляді і не потребує виконання жодних монтажних операцій.

Перед початком роботи вагонетка має бути ретельно оглянута з обов'язковою перевіркою наступних складових частин установки:

- причіпного пристрою;
- ходової частини;
- приводу парашутів;
- гальмової каретки;

- обмежника швидкості;
- сполучень гідравлічної системи з точки зору можливих витоків робочої рідини. Бажано також усунути звисання та круті перегини рукавів гідросистеми;
- кріпильних елементів конструкції (за необхідності підтягнути).

Виявлені під час огляду несправності та ушкодження мають бути негайно усунені.

Після загального огляду вузлів вагонетки здійснюється перевірка роботи парашутів. Спочатку це робиться на нерухомій установці з метою переконання у відсутності у механізмі парашутної системи ушкоджень, що перешкоджають нормальній роботі парашутів. Для цього парашути вмикаються ручним приводом по чергово з переднього та заднього робочих місць кондуктора. Результати перевірки вважаються задовільними, якщо після повороту рукоятки ручного приводу «на себе» парашути вмикаються, а після підняття упори парашутів надійно утримуються у піднятому положенні.

Під час перевірки роботи парашутів кінці упорів повинні укладатися на полотно рейкового шляху таким чином, щоб між ними та підшовою рейкою були бічні зазори не менше 12 мм. У протилежному випадку необхідно перевірити, чи не зігнуті упори або осі гальмової каретки, а також пересвідчитися у правильності величини колії рейкового шляху.

Один раз на місяць необхідно здійснювати перевірку парашутних пристроїв на уловлювання вагонетки під час її руху. У процесі цієї перевірки вагонетка має рухатися зі швидкістю 0,2-0,3 м/с, а парашути вмикатися ручним приводом. Результати такої перевірки зараховуються як позитивні, якщо парашути спрацюють та утримують вагонетку на похилому шляху при послабленому підйомному канаті. При цьому упори повинні впровадитися у шпали нижче підшви рейки не менше, ніж на 60 мм.

Також щомісячно проводиться перевірка вмикання парашутного пристрою від обмежника швидкості. Для цього важіль на диску обмежника швидкості потрібно встановити у положення «Vперевірка». Операція здійснюється без від'єднання вагонетки від тягового канату, а швидкість її руху при цьому має бути не

менше 4 м/с.

Перед початком експлуатації перевіряється якість роботи сигналізації та зв'язку між кондуктором і машиністом підйомної установки. Зв'язок з обох місць кондуктора має бути чітким та стабільним.

Результати вказаних перевірок повинні заноситися у прошнуровану книгу за формою, затвердженою головним інженером організації, що експлуатує вагонетку.

#### **4.3.2 Види випробувань парашутного пристрою**

Парашутний пристрій вагонетки ВІРН потребує проведення періодичних випробувань як на надійність процесу гальмування вагонетки під час уведення її в експлуатацію (як це було описано у попередньому п. 4.3.1), так і після проведення ремонту пристрою, а також піддаватися контрольним випробуванням не рідше одного разу на рік.

При цьому вказані випробування проводяться поетапно у вказаній нижче послідовності.

I етап – перевірка роботи парашутів без від'єднання вагонетки від тягового канату. Вмикання парашутів перевіряється за допомогою ручного приводу при швидкості вагонетки 0,2-0,3 м/с. Це той щомісячний вид перевірки, що описаний вище у попередньому п. 4.3.1. Результати випробування вважаються задовільними, якщо ручний привод вмикає парашутну систему без значного зусилля, парашути спрацьовують, упори впроваджуються у верхню будову рейкового шляху нижче підошви рейки не менше, ніж на 60 мм, і вагонетка утримується на похилому шляху при послабленому тяговому канаті.

Наступні два етапи полягають у перевірці роботи парашутів з від'єднанням вагонетки від тягового канату. Вони проводяться як при нульовій, так і при максимальній швидкості вагонетки. Випробування проводяться за схемою, приведеною на рис. 4.1.

II етап – перевірка надійності роботи парашутів при нульовій швидкості порожньої вагонетки. Рейковий шлях для цього на відстані 3 м нижче місця випро-

бування вагонетки перекривається міцним бар'єром. Вагонетка за допомогою рознімного гаку 1 підвішується на підйомному канаті за вухо. Для здійснення цієї операції вагонетку потрібно загальмувати шляхом підкладання упорів під колеса. Між рамою вагонетки та вухом вставляють розпірку 2 довжиною 120 мм таким чином, щоб при натягу канату вона могла впасти на полотно рейкового шляху. Потім упори і розпірка прибирають, а рознімний гак розчіплюють, внаслідок чого починається вільний рух вагонетки вниз. Парашути при цьому повинні автоматично увімкнутися і загальмувати вагонетку. Результати випробування вважаються задовільними, якщо шлях руху вагонетки вниз по ухилу від місця від'єднання до місця зупинки не перевищуватиме 1,7 м, а довжина ходу каретки буде не більше 1,2 м.

III етап – перевірка надійності роботи парашутів при максимальній швидкості завантаженої вагонетки (4 м/с). При цьому вага однієї людини приймається рівною 80 кг. Як і під час виконання перевірки II етапу, вагонетка підвішується за допомогою рознімного гаку на підйомному канаті, але піднімається на 35 м вище бар'єру, що перекриває рейковий шлях. У процесі підйому рознімний гак повинен стопоритися болтом 3. До важеля рознімного гаку прив'язують трос 4, який натягують і другим його кінцем закріплюють на розпірці стовбура нижче вагонетки на 15 м. Після цього знімають стопорний болт з рознімного гаку і дають сигнал машиністу. При переміщенні вагонетки вниз на 30 м натягнутий трос розмикає гак і на повному ході вагонетка від'єднується від канату. Після цього парашути мають спрацювати в автоматичному режимі і загальмувати вагонетку. Результати випробування вважаються задовільними, якщо довжина ходу каретки по рамі не перевищуватиме 1,8 м.

За результатами випробувань усіх перерахованих етапів складаються відповідні акти і даються висновки про можливість подальшої експлуатації виробу.

#### **4.3.3 Можливі несправності установки та шляхи їх усунення**

Під час роботи вагонетки ВІРН можливо виникнення тих чи інших відмов. Перелік найбільш вірогідних несправностей установки приведений у табл. 4.1.

## **4.4 Заходи технічного обслуговування та ремонту вагонетки**

Технічне обслуговування вагонетки ВІРН повинно здійснюватися згідно з графіком планово-попереджувальних ремонтів обладнання, затвердженим головним інженером підприємства, що його експлуатує. Графік планово-попереджувальних ремонтів має включати технічне обслуговування, поточний та капітальний ремонти.

### **4.4.1 Види, періодичність та зміст робіт**

Періодичність заходів технічного обслуговування і ремонту, а також види робіт, що проводяться при цьому, приведені у табл. 4.2.

У залежності від технічного стану вагонетки періодичність поточних та капітальних ремонтів може уточнюватися підприємством, що її експлуатує.

Гідравлічний кран вагонетки згідно з «Правилами будови та безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів» піддається періодичному технічному огляду наступних видів:

- частковому – не рідше одного разу на рік;
- повному – не рідше одного разу за три роки.

У випадку малого використання вантажопідйомного крану вагонетки він повинен піддаватися повному технічному огляду не рідше одного разу за п'ять років. Віднесення крану до такої категорії обладнання здійснюється підприємством за узгодженням з органами технагляду.

### **4.4.2 Порядок змащення вагонетки**

Для тривалої безвідмовної експлуатації будь-якого механічного обладнання, у тому числі розглянутої у роботі вагонетки ВІРН, дуже важливим заходом технічного обслуговування є змащення його вузлів і деталей, особливо тертьових.

На рис. 4.2 показана схема змащення вагонетки, а у табл. 4.3 приведена карта змащення її найбільш відповідальних конструктивних елементів.

## 4.5 Основні заходи безпеки під час експлуатації вагонетки

До обслуговування вагонетки допускаються особи, що мають відповідну технічну підготовку для роботи з апаратурою зв'язку та пройшли навчання з її експлуатації.

До керування гідравлічним краном та підвішування вантажів на його гак допускаються особи після відповідного інструктажу та перевірки навичок з керування подібним обладнанням та зачалування вантажів у встановленому на підприємстві, що експлуатує вагонетку, порядку.

Перед уведенням вагонетки в експлуатацію потрібно здійснити випробування парашутів шляхом примусового обриву головного канату під час руху вагонетки вниз по ухилу при максимальному навантаженні (3,48 т) та максимальній швидкості (4 м/с). Повторні випробування повинні проводитися не рідше одного разу у шість місяців.

Щозмінно перед початком перевезення людей вагонетку потрібно оглядати, а її парашутну систему випробовувати шляхом увімкнення ручного приводу. Виробки та шляхи мають бути оглянуті, а порожня вагонетка пропущена по виробці один раз для переконання у відсутності причин, що можуть призвести до сходу її з рейок. Результати огляду повинні записуватися у спеціальну прошнуровану книгу за формою, встановленою головним інженером підприємства.

Під час руху вагонетки кондуктор повинен знаходитися у передній частині кабіни за напрямком руху.

Встановлення на рейки вагонетки, що зійшла з них, здійснюється лише після вжиття заходів проти її скочування.

Вагонетка, яку залишили для виконання робіт, має бути закріплена на рейковому шляху за допомогою захватів.

Під час руху вагонетки **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ**:

- сідати у вагонетку та виходити з неї;
- стояти у кабіні;
- знаходитися на вантажній платформі;

- пересаджуватися з однієї лавки на іншу;
- висувати будь-які частини тіла за габарити кузова;
- здійснювати завантаження та розвантаження транспортованих матеріалів та інструменту;

- виконувати роботи з огляду та ремонту вагонетки;
- виконувати будь-які роботи поблизу рухомої вагонетки.

УВАГА! Не дозволяється перевозити більше шести чоловік разом із кондуктором.

Під час експлуатації вагонетки ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

- пересування людей по підйомному відділенню похилого стовбура;
- робота з несправною аварійною сигналізацією та апаратурою зв'язку. Перед початком роботи вона має бути перевірена;

- використання апаратури зв'язку за відсутності її з'єднання із загальною шиною заземлення;

- закріплювати будь-яким способом гальмівні упори на рамі вагонетки у піднятому положенні;

- робота із заблокованим вухом центральної тяги вагонетки;
- рух вагонетки при підключеному кабелі живлення маслостанції.

Роботи на підйомному крані вагонетки повинні відбуватися згідно з вимогами «Правил будови та безпечної експлуатації кранів». Під час виконання навантажувально-розвантажувальних операцій знаходження людей у кабіні вагонетки, за виключенням кранівника, не допускається.

Для безпечної експлуатації крану потрібно виконувати наступні правила:

- перед початком роботи необхідно переконатися у справності усіх його механізмів. Робота на несправному крані не допускається;

- увімкнення та вимкнення гідроциліндрів крану слід здійснювати спокійно, без ривків, плавним натисканням на рукоятки керування гідророзподільниками до повного переміщення золотників у робочі положення;

- по закінченню робочих ходів циліндрів рукоятки керування гідророзподільниками потрібно повернути у початкові положення. Затримка рукояток у ро-

бочих положеннях призводить до надмірного навантаження насосів гідросистеми та їх передчасного зношення;

- у разі появи підозрілих шумів та інших ненормальних явищ у роботі машини та її підйомного крану роботу потрібно негайно припинити і вжити заходів щодо усунення виявлених дефектів. Про факти несправності повинен бути сповіщений технічний керівник робіт.

Перед початком роботи краном потрібно пересвідчитися у наявності документу у стропальника на право проведення робіт, якщо він уперше приступає до роботи на даному обладнанні.

При роботі з вантажем, маса якого близька до максимальної вантажопідйомності установки (500 кг), його потрібно спочатку підняти на висоту не більше 200-300 мм, переконатися у стійкості вагонетки та справності усіх механізмів крану і лише після цього здійснити підйом вантажу на потрібну висоту.

При підйомі та опусканні вантажу поблизу стінки виробки, колони, штабелю, будь-якого обладнання потрібно пересвідчитися у відсутності стропальника або інших людей між вантажем та вказаними частинами будівель, транспортних засобів та обладнання, а також у неможливості торкання стрілою або вантажем до них.

Під час роботи крану **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ**:

- підйом вантажів масою, що перевищує номінальну вантажопідйомність установки. Якщо кранівник не знає маси вантажу, то він повинен отримати відомості про його масу у письмовому вигляді від особи, що відповідає за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами;

- підйом вантажів, засипаних землею (породою), примерзлих до ґрунту, закладених іншими вантажами, закріплених болтами або залитих бетоном;

- підтягування вантажів по землі, підлозі або рейках гаком крану при похилому положення стропувальних канатів;

- звільнення за допомогою крану защемлених вантажем стропів, канатів або ланцюгів;

- обв'язування або зачеплення вантажів випадковими особами, що не ма-



ють посвідчення стропальника, а також використання вантажозахватних пристосувань без табличок і клейма;

- знаходитися під стрілою та вантажем;
- переносити вантаж над людьми;
- працювати без установки рейкових захватів.

Для стропування вантажів слід користуватися лише справними та маркованими стропами. Потрібно використовувати гнучкі вантажозахватні пристосування, які виключають можливість їх випадіння із зівки гаку. Стропування повинен проводити робітник, що має відповідне посвідчення встановленого зразку.

Гак підлягає заміні при зносі зівки більше, ніж на 10% його початкових висоти і ширини перетину; при несправності запобіжного пристрою замикання зівки; при порушенні кріплення гаку в обоймі. На крані встановлений гак № 9А-1 за ГОСТ 6627 з наступними початковими розмірами перетину рога у зівці: по висоті –  $h = 45_{-1,5}^{+2,7}$  мм, по ширині –  $b = 30_{-1,5}^{+2,7}$  мм.

Після закінчення підйомно-транспортних робіт за допомогою крану вагонетки рух останньої дозволяється лише після відключення кабелю живлення крану, зняття рейкових захватів та підвішування їх на кронштейні рами. Стіла має бути складена, а гак зафіксований зачіпкою.

Перед початком руху потрібно переконатися, що транспортований вантаж не виступає за межі бортів вагонетки і не має можливості поздовжнього зміщення, тобто упирається у торцевий борт. При цьому окремі вантажі слід укладати таким чином, щоб вони не спиралися один в інший.

Підприємство, що експлуатує вагонетку, повинно розробити таблицю сигналів кондуктора та машиніста підйомної машини, а також додаткові вимоги, що відповідають специфіці використання вагонетки на даному підприємстві.

## ВИСНОВКИ

В роботі розглянуто особливості конструктивного виконання вагонетки інспекторської рудникової для похилого стовбура, призначеної для інспекції технічного стану та механізації ремонтних робіт стрічкових конвеєрів, що встановлюються у шахтних стовбурах або конвеєрних галереях з кутом нахилу до 15°.

Аналіз конструкції вагонетки засвідчив її достатньо високий технічний рівень. Установка добре пристосована для ефективного використання в умовах похилих шахтних стовбурів або конвеєрних галерей, постачених рейковим шляхом, паралельним трасі стрічкового конвеєра. Вона дозволяє механізувати численні роботи, пов'язані з технічним обслуговуванням та ремонтом конвеєра, а також монтажем окремих його ділянок.

Вагонетка постачена усіма необхідними засобами забезпечення зручного виконання ремонтно-монтажних робіт та гарантує безпечні умови праці обслуговуючого конвеєр персоналу.

Значна частина представленої роботи присвячена розробці раціональних заходів експлуатації установки, що забезпечують її ефективно та тривале використання на гірничодобувних підприємствах.

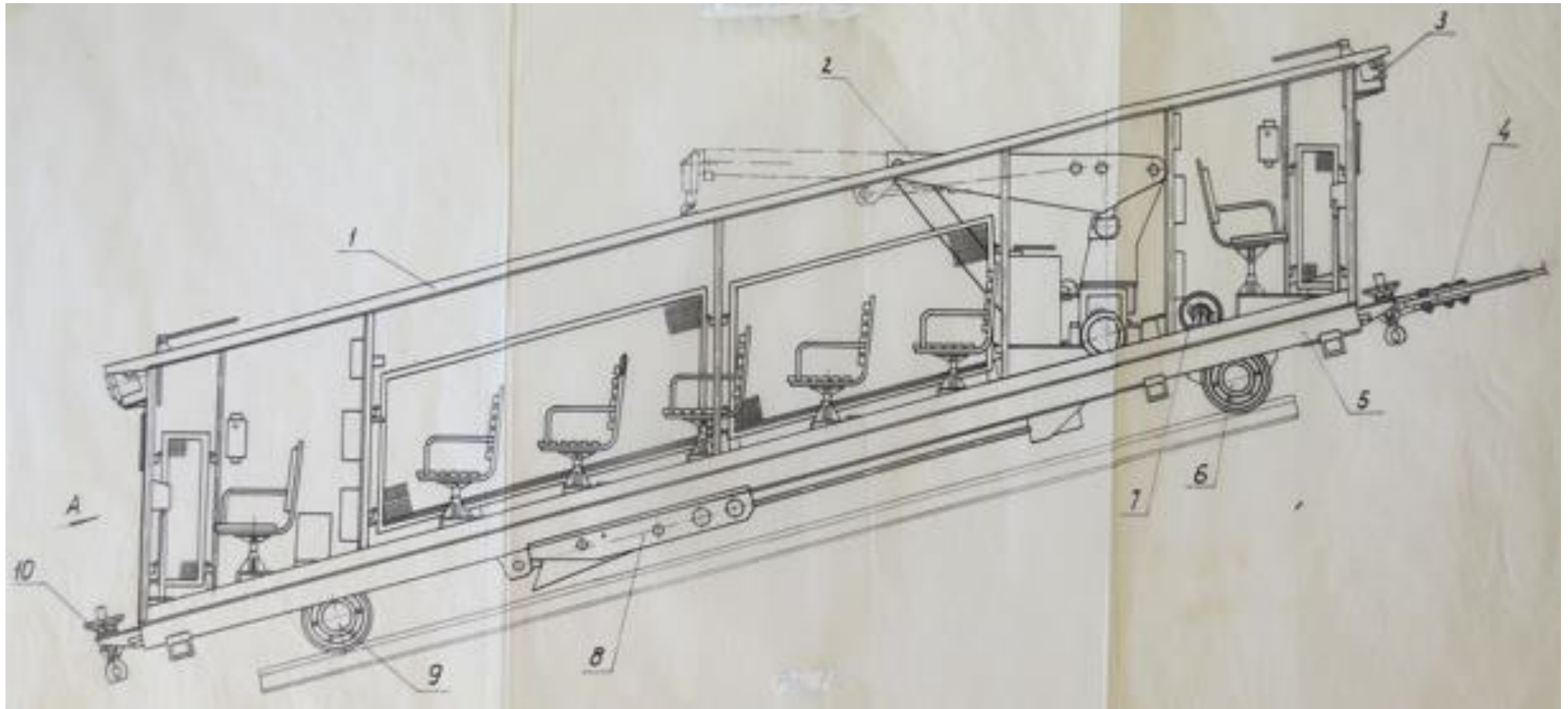


Рисунок 2.1 – Вагонетка інспекторська рудникова для похилого стовбуру ВІРН:

- 1 – кабіна; 2 – кран гідравлічний; 3 – електрообладнання; 4 – пристрій причіпний; 5 – рама; 6 – колісна пара приводна;  
7 – обмежник швидкості; 8 – пристрій парашутний; 9 – колісна пара неприводна; 10 – захват рейковий

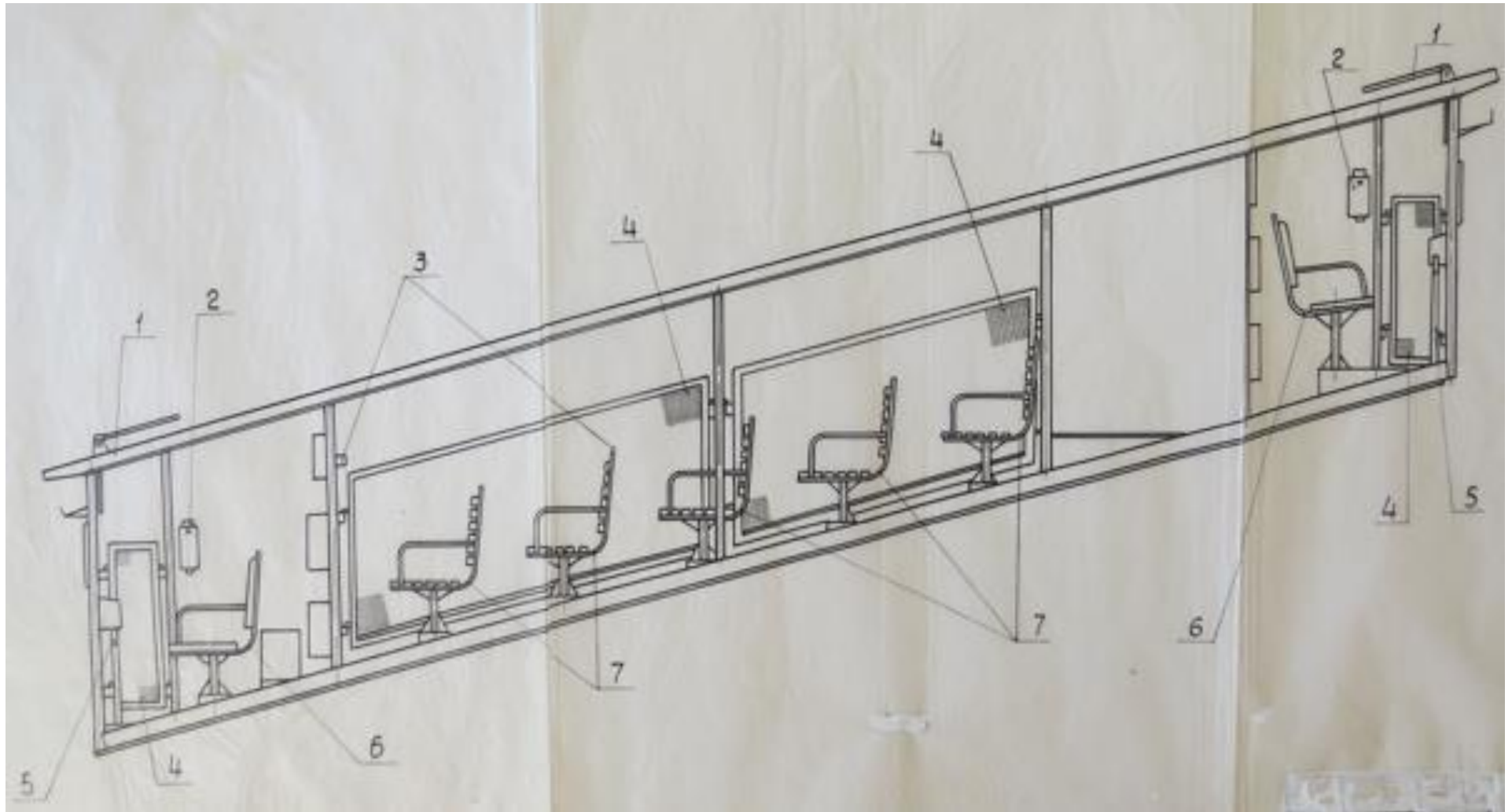


Рисунок 3.1 – Кабіна вагонетки:

1 – пантограф аварійного зв'язку; 2 – апаратура сигналізації і зв'язку; 3 – кронштейни; 4 – знімні металеві решітки; 5 – рукоятка ручного вмикання приводу парашутної системи; 6, 7 – сидіння для кондуктора та обслуговуючого персоналу

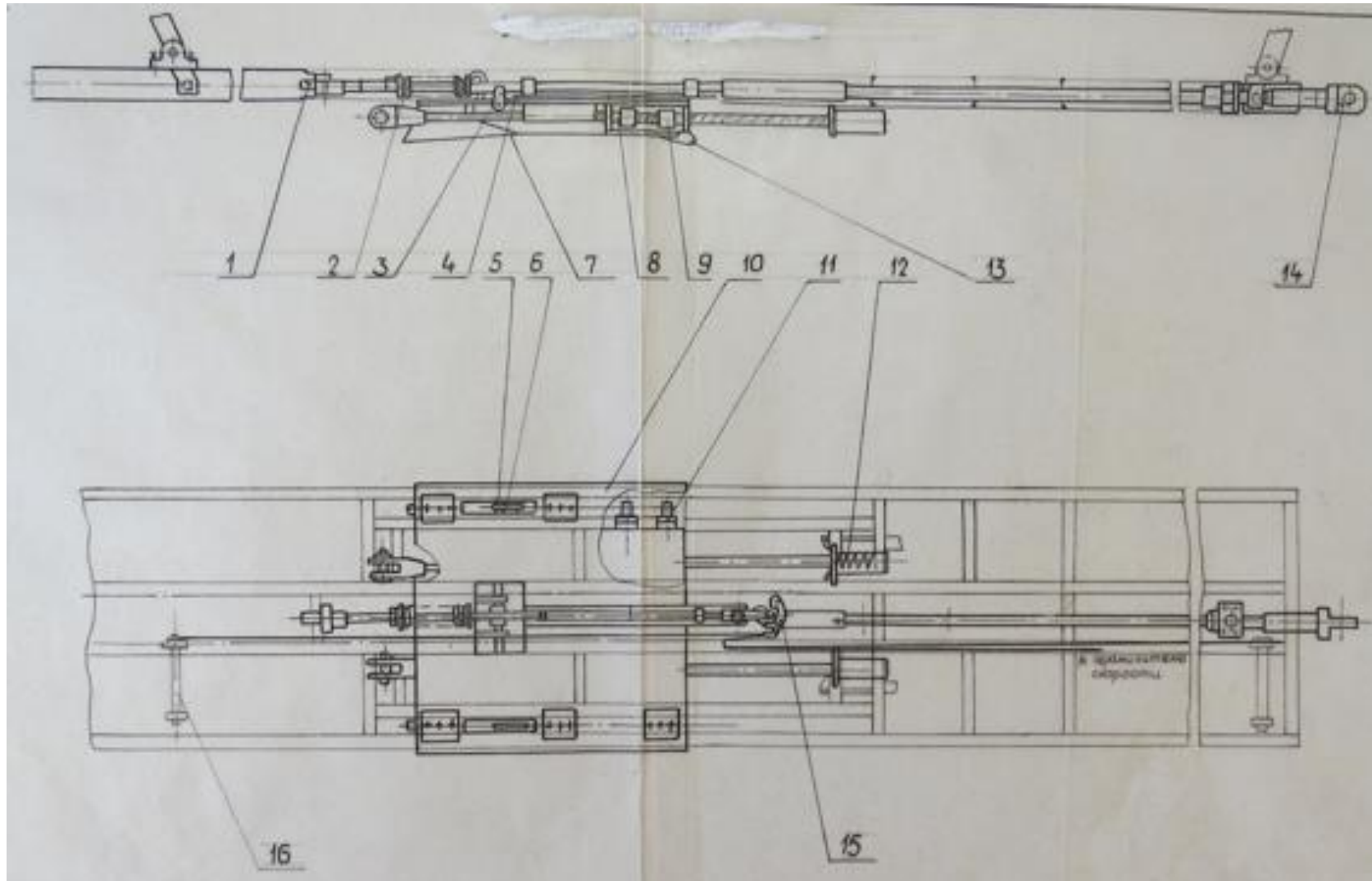


Рисунок 3.4 – Пристрій парашутний:

1 – тяга центральна; 2 – пружина приводна; 3 – вилка; 4 – лижа; 5 – вісь; 6 – кулачок; 7, 13 – упори;  
 8 – канат гальмовий; 9 – амортизатор канатно-гвинтовий; 10 – каретка гальмова; 11 – гвинт натяжний;  
 12 – пружина; 14 – вухо; 15 – ланка шарнірна

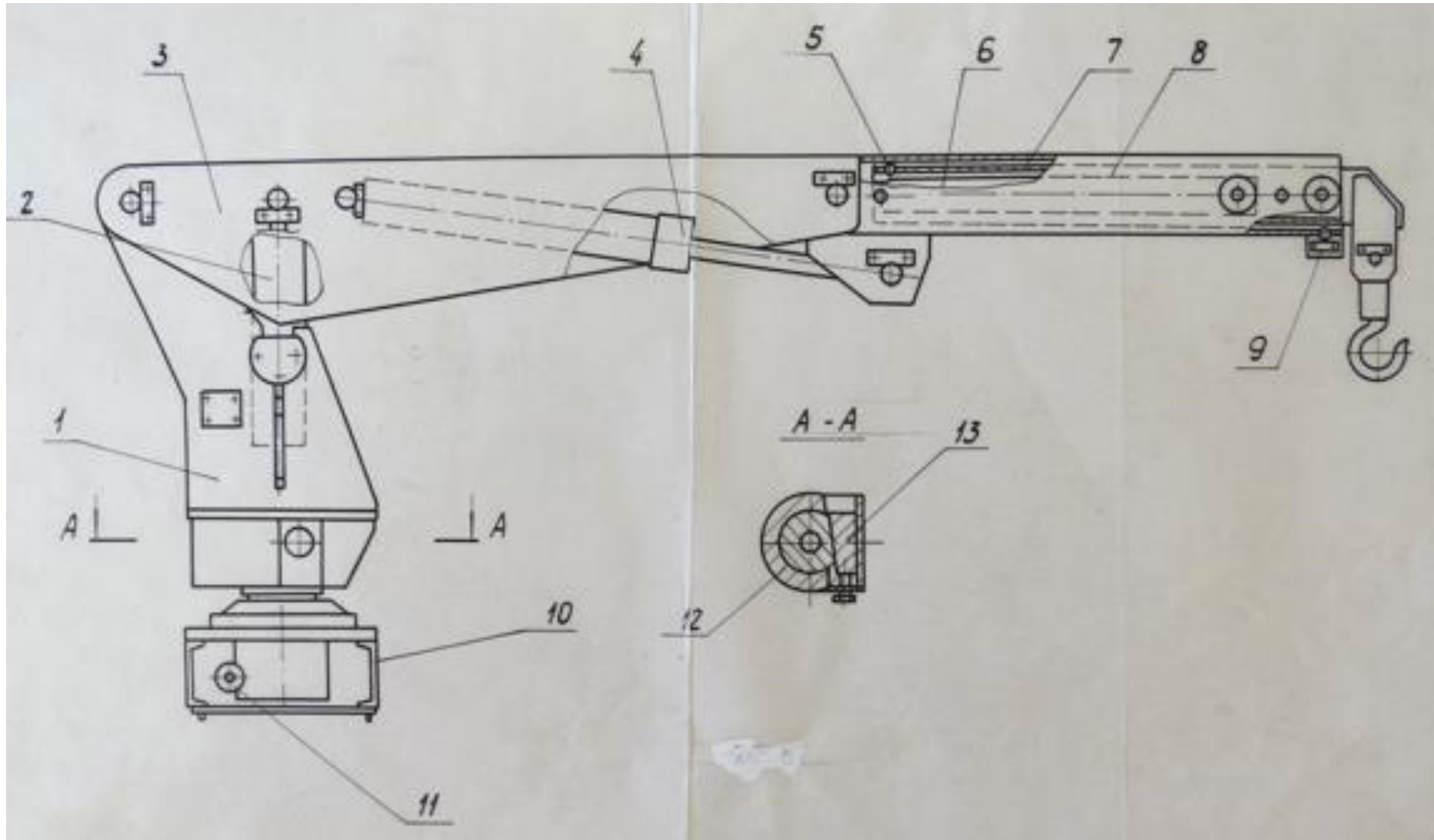


Рисунок 3.6 – Кран гідравлічний:

1 – кронштейн стріли; 2, 4, 6 – гідроциліндри відповідно підйому і складання стріли та переміщення вантажу; 3 – стріла; 5, 9 – котки; 7 – балка внутрішня; 8 – стріла телескопічна (балка зовнішня); 10 – кронштейн; 11 – механізм повороту; 12 – стояк механізму повороту; 13 – клин



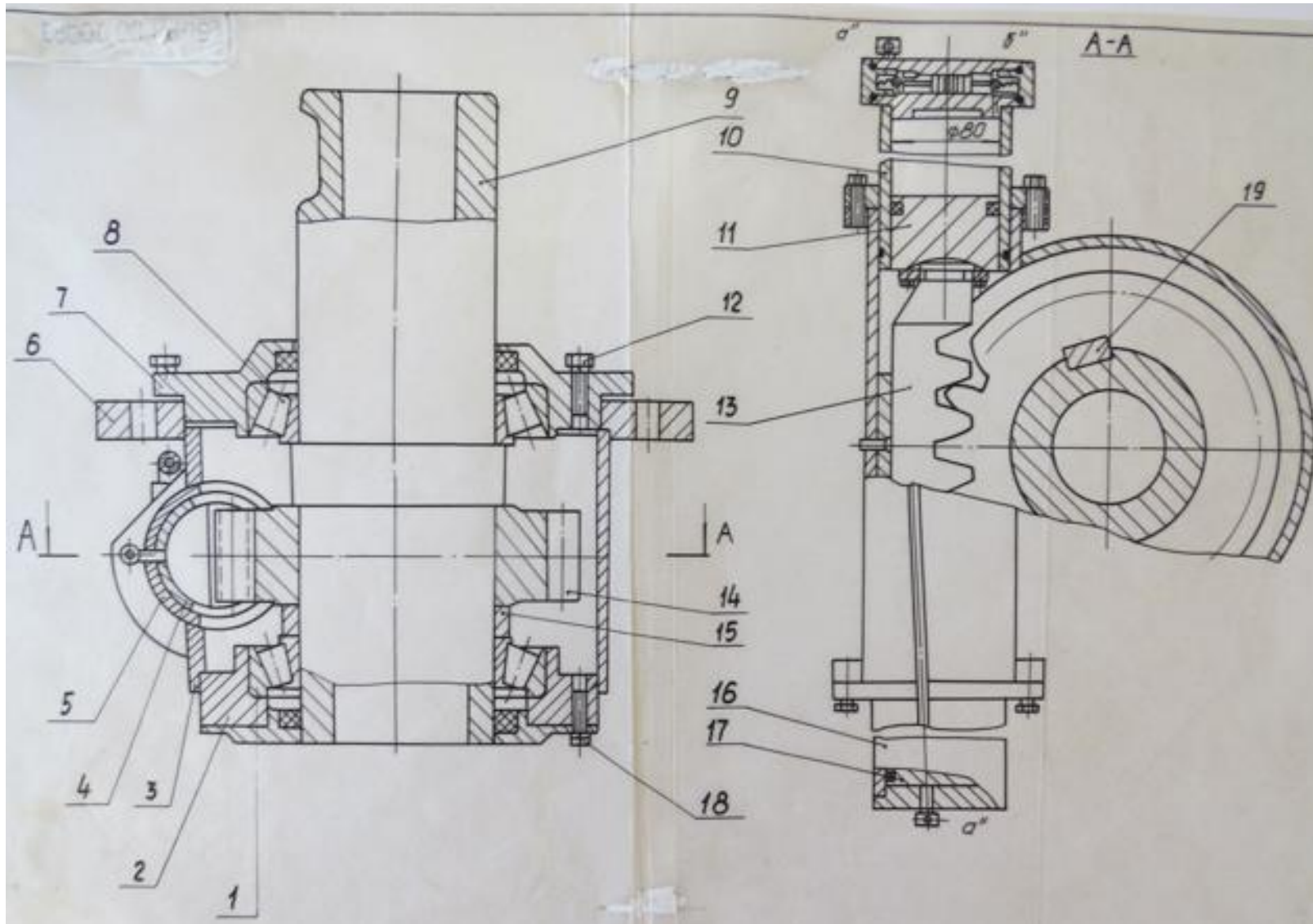


Рисунок 3.7 – Механізм повороту:

1, 8 – підшипники; 2, 6 – фланці нижній і верхній; 3, 5 – труби; 4 – упор секторний; 7 – кришка; 9 – стояк колони; 10, 16 – гідроциліндри; 11, 17 – поршні; 12 – отвір; 13 – рейка; 14 – шестірня; 15 – втулка розпирна; 18 – пробка; 19 – шпонка

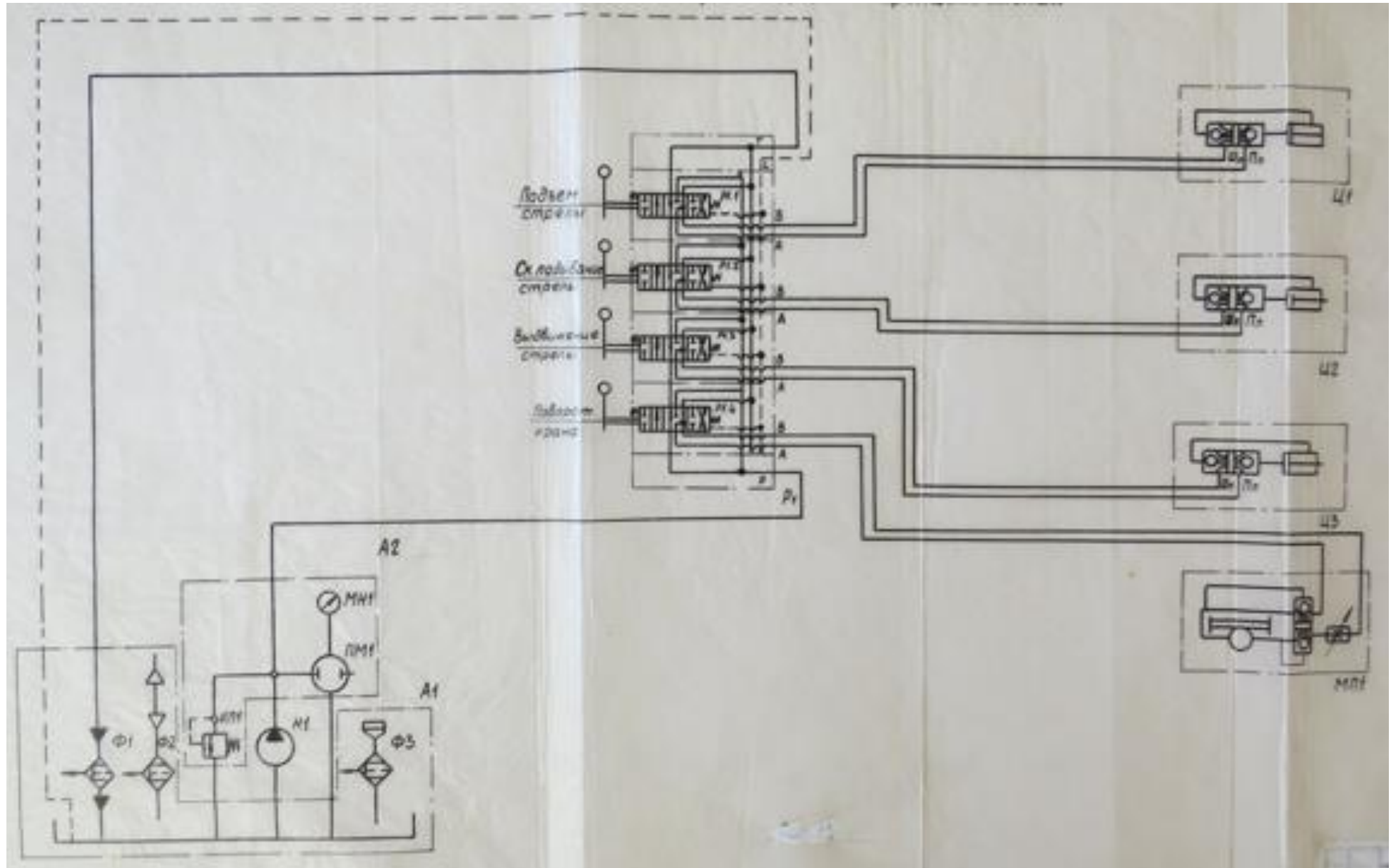


Рисунок 3.13 – Принципова гідролічна схема крану (перелік та кількість елементів схеми див. у табл. 3.1)



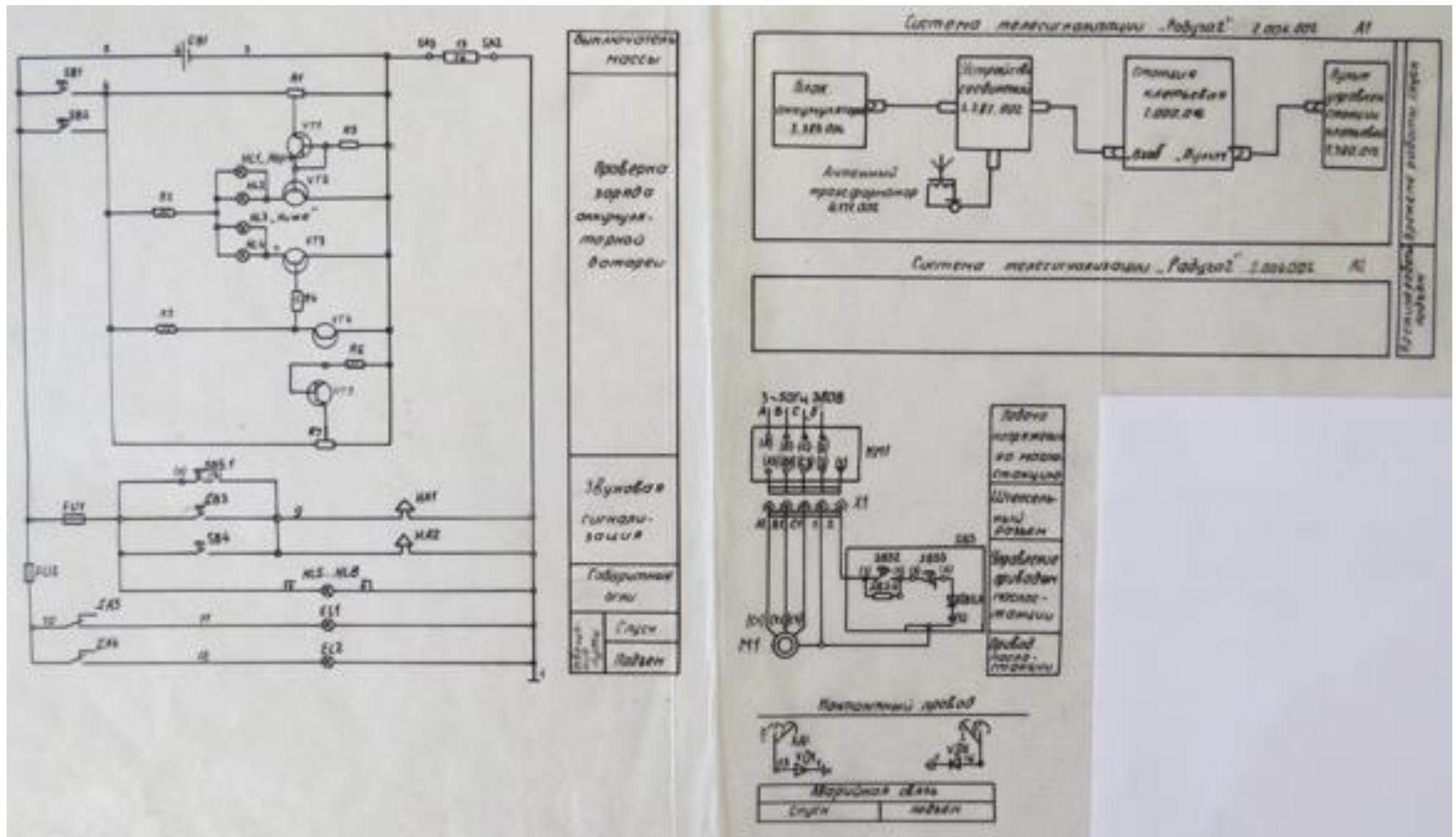


Рисунок 3.19 – Схема электрообладнання вагонетки

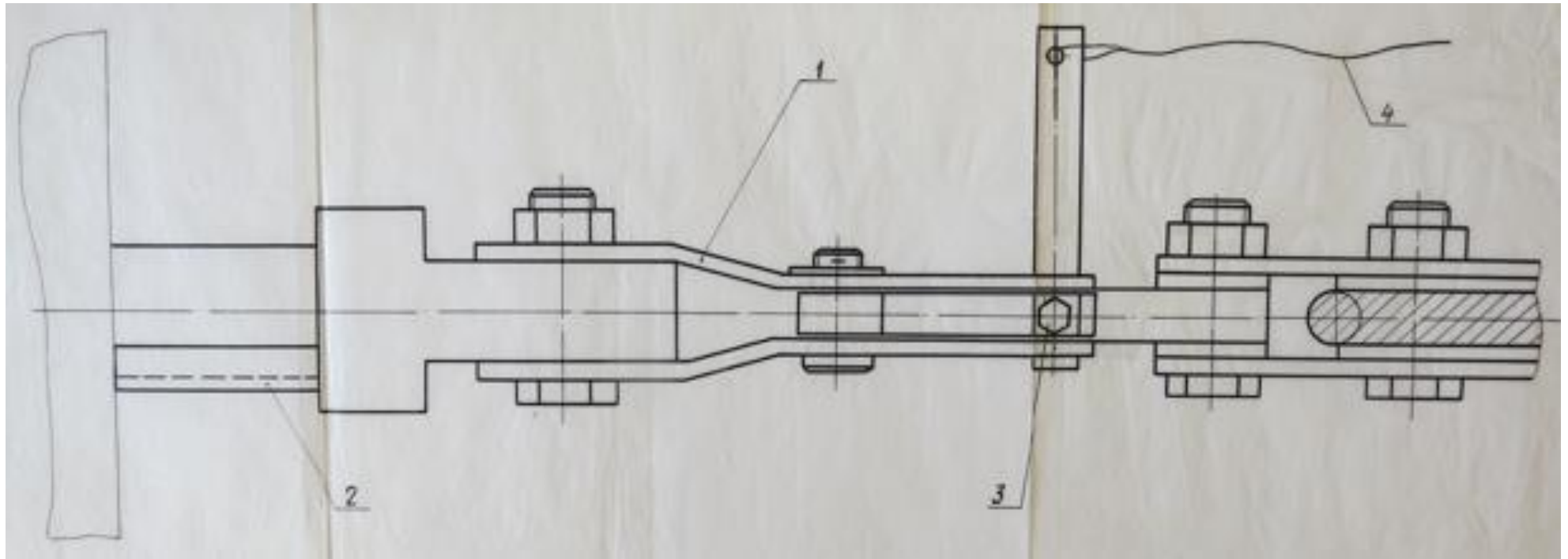


Рисунок 4.1 – Схема випробування парашутної системи з від'єднанням вагонетки від тягового канату:  
1 – гак рознімний; 2 – розпірка; 3 – болт; 4 – трос

Таблиця 4.1 – Перелік можливих несправностей вагонетки ВІРН, їх вірогідних причин та методів усунення

Найменування несправності, її зовнішній прояв та додаткові ознаки	Вірогідна причина несправності	Метод усунення несправності
При послабленні канату тяга приводу не повністю подається вперед	Поломка і усадка приводної пружини Погане змащення та забруднення підшипників центральної тяги Сильно затягнутий підшипник центральної тяги	Замінити пружину запасною Очистити поверхню тертя і змастити Відрегулювати затягування підшипника
Відбувається жорсткий удар рами вагонетки відносно гальмової каретки	Знос гальмового канату або руйнування бабітової заливки	Замінити гальмові канати
Не спрацьовує парашутна система від обмежника швидкості	Обрив тросика Послаблення місць кріплення тросика	Замінити тросик Належним чином закріпити тросик
Під час руху вагонетки вниз по ухилу з нормальною швидкістю мимовільно вмикається парашутна система від обмежника, встановленого на робочу швидкість	Послаблення натягу пружин обмежника швидкості	Відрегулювати натяг пружин
Не повертаються у транспортне положення гальмові упори при розгальмуванні вагонетки	Гальмова каретка не встановлюється у початкове положення	Встановити каретку у початкове положення
При підйомі упорів заціпки не замикають і не утримують їх у транспортному положенні	Послаблення кріплення заціпок на валику Послаблення або поломка пружин заціпок	Замінити конічні штифти Замінити пружину запасною

Продовження таблиці 4.1

<p>Під час руху вагонетки по ухилу відбувається мимовільне вмикання парашутів</p>	<p>Згинання або перекіс середнього валику гальмової каретки</p>	<p>Виправити валик</p>
<p>Мимовільно вмикаються парашути при натягу підйомного канату</p>	<p>Надмірне затягування приводної пружини Знос робочих поверхонь зачеплення на заціпках і кулаках приводу гальмової каретки Послаблення пружини запірного гаку шарнірної ланки</p>	<p>Зменшити затягування приводної пружини Наплавити та обробити зношені поверхні до початкових розмірів Вкоротити пружину</p>
<p>Не розкривається шарнірна ланка центральної тяги при повороті рукоятки ручного приводу «на себе»</p>	<p>Не відрегульований трос ручного приводу</p>	<p>Відрегулювати довжину тросу</p>
<p>Не спрацьовують обидва гальмові упори або спрацьовує лише один</p>	<p>Не відрегульований трос ручного приводу Обрив тросу</p>	<p>Відрегулювати довжину тросу Замінити трос</p>
<p>Перед канатно-гвинтовими амортизаторами утворюються петлі гальмових канатів</p>	<p>Згинання осі механізму включення гальмової каретки Згинання центральної тяги Неправильне установка блокувального пристрою</p>	<p>Виправити деталі вузла Виправити деталь Належно встановити пристрій</p>
<p>При вмиканні будь-якої рукоятки гідророзподільника циліндри крану не працюють</p>	<p>Поломка чи усадка пружин натяжних пристроїв</p>	<p>Замінити пружини запасними</p>
<p>При вмиканні будь-якої рукоятки гідророзподільника циліндри крану не працюють</p>	<p>Відсутність масла у баку</p>	<p>Перевірити рівень масла, за необхідності долити</p>

ють		
Продовження таблиці 4.1		
<p>Перемикання важеля гідророзподільника неможливо або утруднено</p> <p>Підтікання масла на стиках між секціями гідророзподільника</p> <p>Сильне спінювання масла, шум у насосі</p> <p>Штоки циліндрів висуваються не повністю</p> <p>Витікання масла через головки циліндрів</p> <p>Мимовільний нахил стріли під дією вантажу</p>	<p>Витоки у магістралі Тиск у гідросистемі нижче 8 МПа</p> <p>Поломка пружини гідророзподільника</p> <p>Послаблення різьбових з'єднань Порив або знос гумових кілець</p> <p>Потрапляння повітря у гідросистему</p> <p>Недостатньо масла у гідросистемі</p> <p>Ушкоджені або зношені ущільнення</p> <p>Не працює гідрозамок</p> <p>Зносилися ущільнення поршня</p>	<p>Усунути витоки Відрегулювати тиск запобіжним клапаном. За необхідності розібрати клапан, промити його та замінити ушкоджені деталі</p> <p>Замінити пружину</p> <p>Затягнути шпильки Замінити гумові кільця</p> <p>Перевірити герметичність усіх з'єднань всмоктувальної магістралі насосу та усунути підсмоктування повітря</p> <p>Долити масло</p> <p>Замінити кільця і манжети (за необхідності)</p> <p>Розібрати і промити гідрозамок. За необхідності замінити зношені деталі</p> <p>Замінити кільця і манжети (за необхідності)</p>

Таблиця 4.2 – Види, періодичність та зміст технічного обслуговування і ремонту вагонетки ВІРН

Вид обслуговування і ремонту	Періодичність заходів	Найменування виконуваних робіт
Технічне обслуговування	Щозмінно	Перевірка технічного стану вагонетки, у першу чергу парашутів. Контроль запанцірованої дільниці амортизаційного канату
Поточний ремонт	Один раз на місяць	Перевірка парашутної системи. Змащення складальних одиниць згідно зі схемою (рис. 4.2) та картою (табл. 4.3) змащення
	Один раз у шість місяців	Підтягування та регулювання підшипників колісних пар. Змащення складальних одиниць згідно зі схемою (рис. 4.2) та картою (табл. 4.3) змащення
Капітальний ремонт	Один раз на рік	Перевірка парашутної системи та технічного стану складальних одиниць. Заміна зношених та ушкоджених деталей, відновлення зруйнованих зварних швів, підтягування кріпильних елементів, сполучень трубопроводів, перевірка зіву та заміна (за необхідності) гаку крану. Змащення складальних одиниць згідно зі схемою (рис. 4.2) та картою (табл. 4.3) змащення
	Один раз на 3,5 роки	Заміна зношених та ушкоджених деталей. Перевірка та налаштування: канатно-гвинтових амортизаторів, обмежника швидкості, парашутної системи, апаратури сигналізації та зв'язку

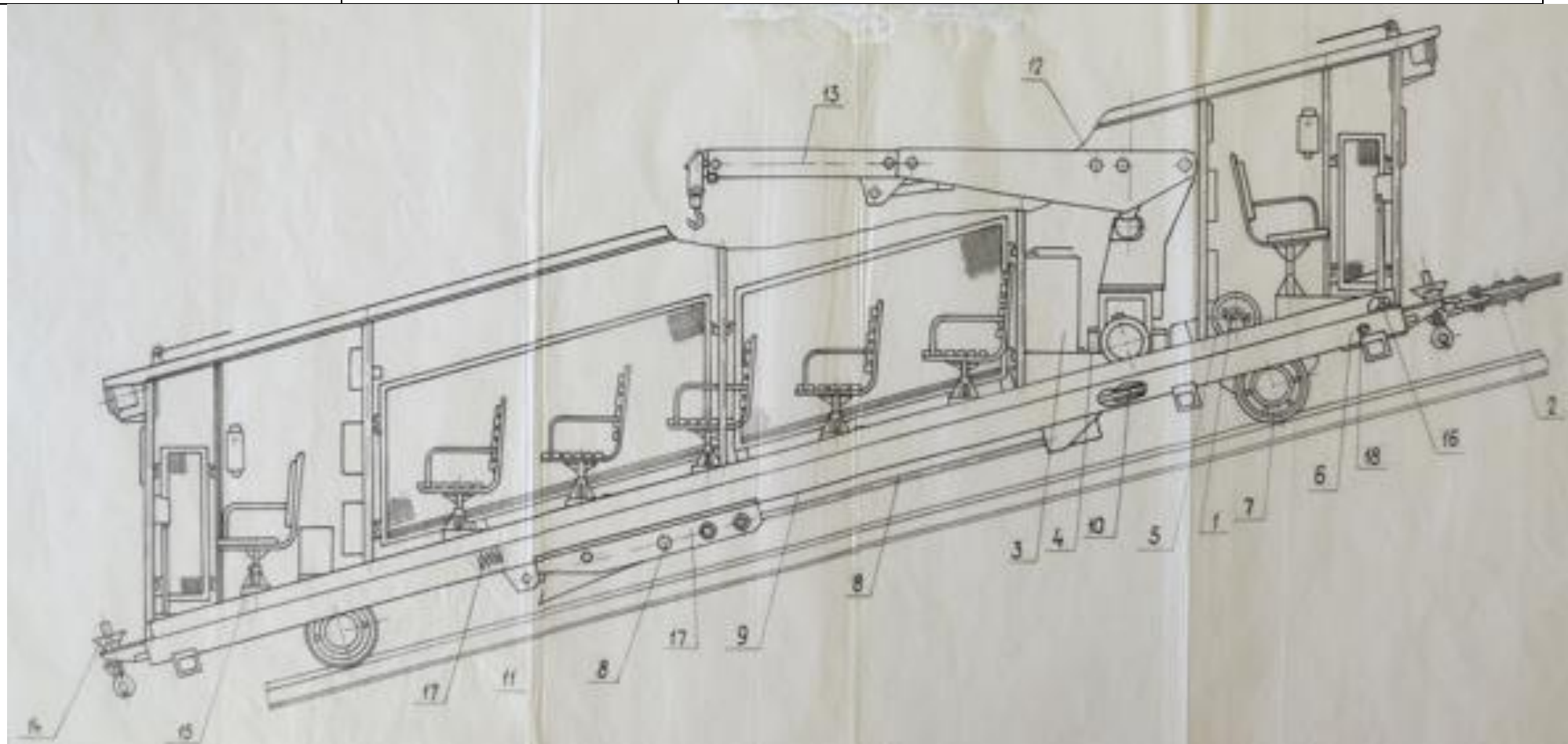


Рисунок 4.2 – Схема змащення вагонетки ВРН:

1 – ланцюг приводу обмежника швидкості; 2 – вісь шарнірних з'єднань причіпного пристрою; 3 – гідросистема; 4 – механізм повороту; 5 – роликопідшипники та шарнірні з'єднання обмежника швидкості; 6 – напрямні підшипники центральної тяги; 7 – роликопідшипники колісних пар; 8 – осі і валики гальмової каретки; 9 – напрямні гальмової каретки; 10 – осі шарнірної ланки приводу гальмової каретки; 11 – шарнірні з'єднання гальмових канатів; 12 – шарніри і пальці крану; 13 – напрямні смуги телескопічної стріли; 14 – рейкові захвати; 15 – штоки і пружини сидінь; 16 – підшипники валів

ручного приводу; 17 – приводна пружина і пружини парашутної системи; 18 – канати гальмові і приводів

Таблиця 4.3 – Карта змащення вагонетки ВРН

Найменування виробу (механізму) та номер його позиції на схемі змащення (рис. 4.2)	Найменування мастильних матеріалів	Кількість точок змащення	Спосіб нанесення мастильних матеріалів	Періодичність перевірки та заміни мастила
1. Ланцюг приводу обмежника швидкості	Масло індустріальне І30А ГОСТ 20799	1	Масельничкою	Щомісячно
2. Вісь шарнірних з'єднань причіпного пристрою	Те саме	10	Те саме	Те саме
3. Гідросистема	Те саме	1	Злити, промити маслобак і залити нове масло через заливну горловину	Щорічно
4. Механізм повороту	Те саме	1	Злити, промити механізм і залити нове масло через отвір під щуп	Те саме
5. Роликопідшипники та шарнірні з'єднання обмежника швидкості	Солідол С ГОСТ 4366	4	Шприцом	Два рази на місяць
6. Напрямні підшипники центральної тяги	Те саме	2	Те саме	Щомісячно
7. Роликопідшипники колісних пар	Те саме	4	Те саме	Один раз у три місяці
8. Осі і валики гальмової каретки	Те саме	8	Те саме	Те саме



9. Напрямні гальмової каретки	Те саме	4	Те саме	Те саме
Продовження таблиці 4.3				
10. Осі шарнірної ланки приводу гальмової каретки	Солідол С ГОСТ 4366	4	Шприцом	Щомісячно
11. Шарнірні з'єднання гальмових кареток	Те саме	4	Те саме	Те саме
12. Шарніри і пальці крану	Те саме	10	Те саме	Один раз у три місяці
13. Напрямні смуги телескопічної стріли	Те саме	2	Те саме	Те саме
14. Рейкові захвати	Те саме	4	Те саме	Щорічно
15. Штоки і пружини сидінь	Те саме	7	Те саме	Один раз у два роки
16. Підшипники валів ручного приводу	Те саме	4	Те саме	Щомісячно
17. Приводна пружина і пружини парашутної системи	Те саме	5	Пензликом	Щорічно
18. Канати гальмові і приводів	Мастило графітне УСсА ГОСТ 3333	4	Пензликом	Щомісячно