

ВСТУП

Гірничорудні шахти Криворіжжя постійно нарощують видобуток руди. Потрібне сучасне обладнання для транспортування гірничої маси на поверхню. Обладнання має бути високопродуктивним, з великим терміном служби, надійністю, з мінімальними витратами на обслуговування та виготовлення. Це досягається застосуванням високоміцних, зносостійких матеріалів та покращення конструкцій існуючого обладнання.

При аналізі конструкції скіпу визначаються основні переваги та недоліки, вивчаються прийняті конструкторські рішення та дані для розрахунку режимів роботи шахтної підйомної установки.

Метою роботи є вивчення та аналіз конструктивних особливостей скіпа з кузовом, що відхиляється. Проаналізувати зварену конструкцію кузова, рами, зносостійкого футерування, підвісного пристрою, роликів опор.

Об'єкт досліджень – скіп шахтний 8-12-601-1 вантажопідйомністю 10тонн. Це обладнання застосовується для транспортування руди стовбуром вертикальної шахти на поверхню.

Предмет дослідження – конструкція скіпа шахтного 8-12-601-1 вантажопідйомністю 10тонн.

Виконано аналіз несучих зварних конструкцій, підшипникових вузлів, опорних та розвантажувальних роликів. Виконано розрахунок міцності найбільш навантаженої деталі підвісного пристрою – пальця. Здійснено розрахунок режимів роботи та продуктивності, середньої швидкості руху скіпу.

Виконаний аналіз та порівняння існуючих видів скіпів, дає розуміння напряму вдосконалення скіпів: застосування високоміцних матеріалів для зменшення їх маси та збільшення вантажопідйомності, покращення конструкцій скіпів з метою зменшення часу на розвантаження та збільшення продуктивності підйому.

1 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СКІПІВ ШАХТНИХ

1.1. Аналіз, опис та характеристика технологічного процесу

Сучасна шахта складається з гірсько-технічних засобів, оснащених обладнанням для видобутку та підйому корисних копалин на поверхню. Вона обладнана кількома підйомними установками — основними і допоміжними.

Головні підйомні установки обладнуються підйомними судинами - скіпами, призначеними для транспортування здобутої гірської маси [3].

Допоміжні підйомні установки оснащені підйомними суднами-клітинами, призначеними для спуску і підйому людей і різних вантажів. Для підйому породи допоміжна підйомна установка обладнується скіпами.

Сучасний шахтний підйомник при забезпеченні правил безпеки надійний і безпечний в експлуатації, незважаючи на високу швидкість руху підйомних суден (до 20 м/с), великі рухливі маси і складну систему управління машиною.

Класифікація шахтних підйомних установок [3]:

1. За призначенням:

- а) головні - для підйому корисних копалин;
- б) допоміжні - для підйому (спуску) людей і транспортування різних вантажів (породи, обладнання, матеріалів), причому вони можуть бути людські, вантажні та вантажо-людські;
- в) прохідницькі-при проходці та поглибленні стовбурів шахти.

2. По типу підйомних судин:

- а) клітинні;
- б) скіпові;
- в) бадьові;
- г) вагонетинні.

Залежно від кількості судин підйомні установки поділяються на двосудинні та односудинні з противагою [3].

3. За типом органів навивки підйомного каната:

а) з органами навивки постійного радіусу (циліндричні барабани, шків тертя);

б) з органами навивки змінного радіусу (біциліндроконічні барабани).

4. За кількістю підйомних канатів:

а) одноканатний;

б) багатоканати.

5. По нахилу ствола:

а) вертикальні;

б) похилі.

6. За рівнем урівноваженості підйомної системи:

а) неуврівноважені;

б) статично уврівноважені.

7. По висоті підйому:

а) малої глибини – до 300 м;

б) середньої глибини – від 300 до 800 м;

в) глибокі – від 800 до 1600 м;

г) надглибокі – понад 1600 м.

До гірничотехнічних споруд належать [2]:

а) надшахтні: копер, приймальний бункер;

б) стовбур шахти, що обладнаний розстрілами та укріпленими на них провідниками для підйомних судин, а у похилих шахт – рейковими коліями;

в) навколостовбурні: завантажувальний бункер, камера для перекидача вагонеток.

Скіпова підйомна установка вертикальної шахти (рис.1) складається з наступних основних частин [3]:

- підйомної машини 8, встановленої в окремій споруді 9, розташованому на певній відстані від ствола 3 шахти;

- підйомних судин – скипів, один з яких 11 знаходиться під завантаженням,

а другий 5 розвантажується в приймальний бункер 4;

- підйомних каналів 7, на яких підвішені підйомні судини;

- напрямних шківів 6, розташованих у верхній частині металокопирної конструкції копра 10.

Околоствольні споруди таких установ складаються з камери перекидача 2 і завантажувального бункера 1 з затвором.

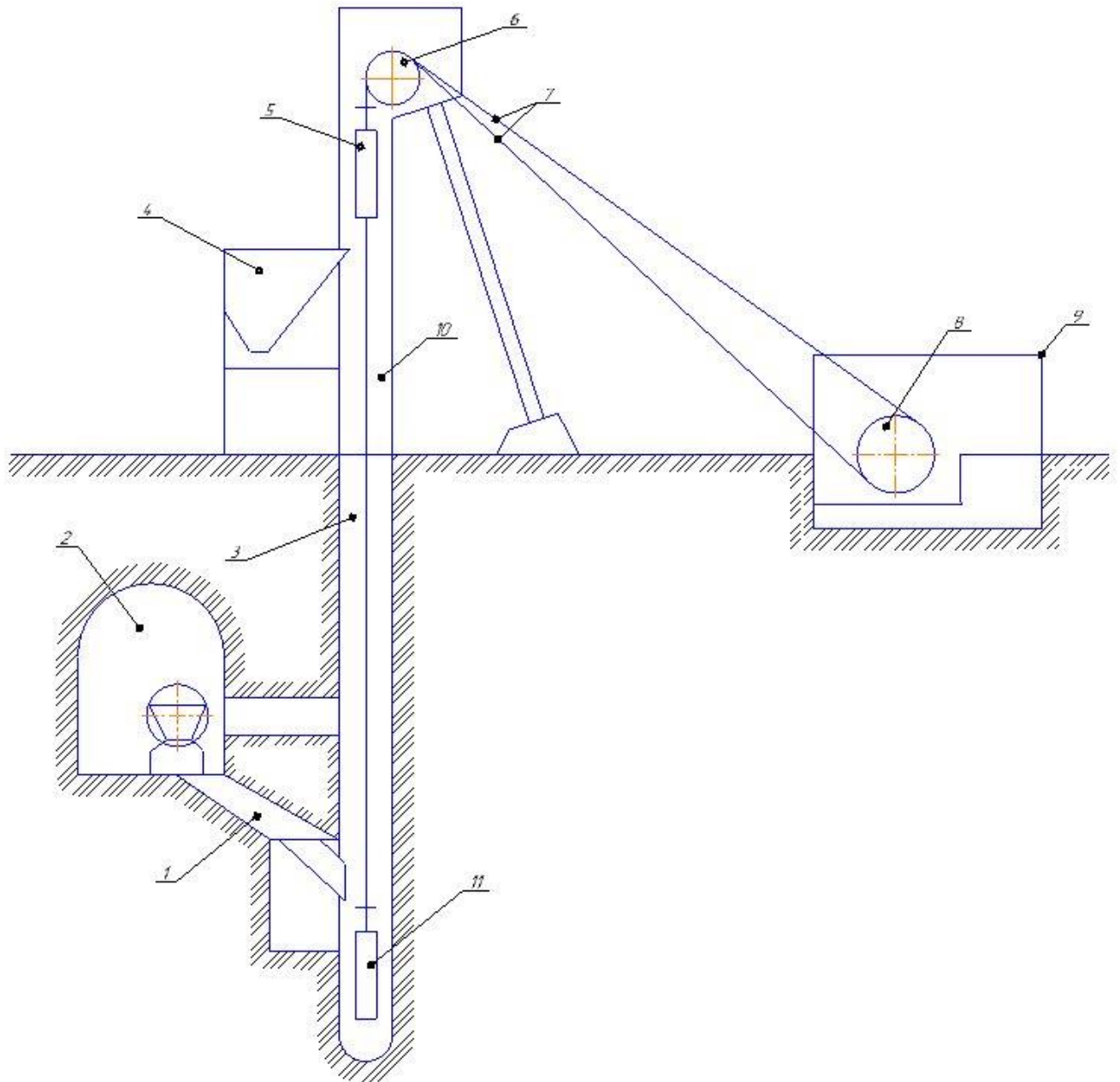


Рис 1.1 - Схема скіпової підйомної установки вертикальної шахти. 1-завантажувальний бункер із затвором; 2-камера перекидача; 3-ствол шахти; 4-приймальний бункер; 5-скіп; 6-напрямні шківів; 7-підйомні канати; 8-підйомна машина; 9-споруда; 10-копр; 11-скіп.

Шахтні підйомні установки мають такі особливості:

- вони працюють циклічно, їх руху чергуються з паузами;
- транспортують як штучні так і насипні вантажі в спеціальних судинах, які пересуваються за допомогою канатів;
- рух судин відбувається по постійній траєкторії.

До шахтних підйомних установок, як найбільш відповідальної ланки в ланцюзі безперервного транспортування вантажів від вибою до поверхні, пред'являються вимоги безпеки, надійності та економічності роботи протягом всього терміну служби шахти [4].

Основні переваги скіпового підйому: великий кут підйому, переміщення гірських порід або корисних копалин по найкоротшому шляху, можливість підйому великих шматків породи без попереднього дроблення та робота з більшими, ніж у інших видів кар'єрного транспорту, швидкостями, простотою конструкції, технічного обслуговування та ремонту.

Недоліки: висока трудомісткість та значні витрати на будівництво скіпового підйому, велика металомісткість.

1.2. Умови експлуатації скіпів шахтних

Скіп застосовується для вертикального багаторазового підйому гірничої маси на поверхню. В даний час видобуток руди здійснюють на глибині, що вимірюється сотнями метрів і навіть більше кілометра. Скіпами піднімають на поверхню, залежно від умов залягання породи, окрім корисних копалин ще й некондиційну руду, порожню породу [2].

Відбита руда має шматки певної крупності. Розміри максимально допустимого шматка у гірській масі визначаються параметрами транспортних засобів, бункерів та скіпів. Розмір шматків зазвичай транспортують до 400 мм [8].

На залізних рудниках при значній глибині розробки використовують скіповий підйом руди. Висока продуктивність скіпів пояснюється їх більшою місткістю (до 50 т), швидкістю руху (до 20 м/с і більше, тоді як кліті рухаються зі

швидкістю не більше 8 м/с), а також повною автоматизацією вантажно-розвантажувальних операцій та підйому - спуску скіпів.

Скіпи вантажопідйомністю до 45 т застосовуються в одноканатних двоскіпових підйомниках. При вантажопідйомності від 60т до 90т застосовуються в багатоканатних підйомних установках, а в односкіпових багатоканатних підйомниках з противагою застосовуються в експлуатації скіпи вантажопідйомністю 200т.

Зазвичай скіпи мають об'єм 2 до 35 м³ з вантажопідйомністю до 60 тонн.

1.3. Аналіз обладнання, що може бути використано у таких умовах

В залежності від типу переміщуваних вантажів підйомні судна поділяються на два основних види: для насипних вантажів (скіпи, вантажні вагонетки), для штучних вантажів і людей (шахтні кліті, кабіни ліфтів, пасажирські вагонетки). Конструктивне виконання кожного з видів підйомних судин залежить від кута нахилу траси їх руху [2].

При куті нахилу до 35° підйом здійснюється у вагонетках або скіпах, які завантажуються через верх і рухаються за допомогою коліс по рейкам. Розвантаження таких скіпів здійснюється через днище або задню стінку, що відкривається, з додатковим нахилом кузова скіпа.

При кутах нахилу траси понад 35° завантаження скіпів проводиться через відкриту передню стінку, а розвантаження — перекиданням, або через задню стінку без додаткового нахилу кузова [4].

Скіпи вертикальних шахт мають направляючі лижи і ходові ролики, які пересуваються по вертикальним провідникам, забезпечуючи прямолінійний рух судин. Сталеві канати або металеві рейки, вкладені по всій висоті ствола.

Скіпи вертикальних підйомників за формою кузова поділяються - на призматичні, циліндричні та келихоподібні.

За способом розвантаження скіпи поділені (рис 1.2) [3]:

а) перекидний.

б) з розвантаженням через днище або через нижнє вікно в передній стінці з корпусом, що відхиляється.

в) з розвантаженням через низ з нерухомим корпусом.

Якщо матеріал неможливо розвантажити через низ, використовують перекидні скіпи. Процес перекидання скіпу відбувається з великими динамічними навантаженнями та великими витратами часу. Тому найчастіше застосовують скіпи з розвантаженням через днище або нижню частину передньої стінки кузова. Під час розвантаження застосовуються розвантажувальні криві [2].

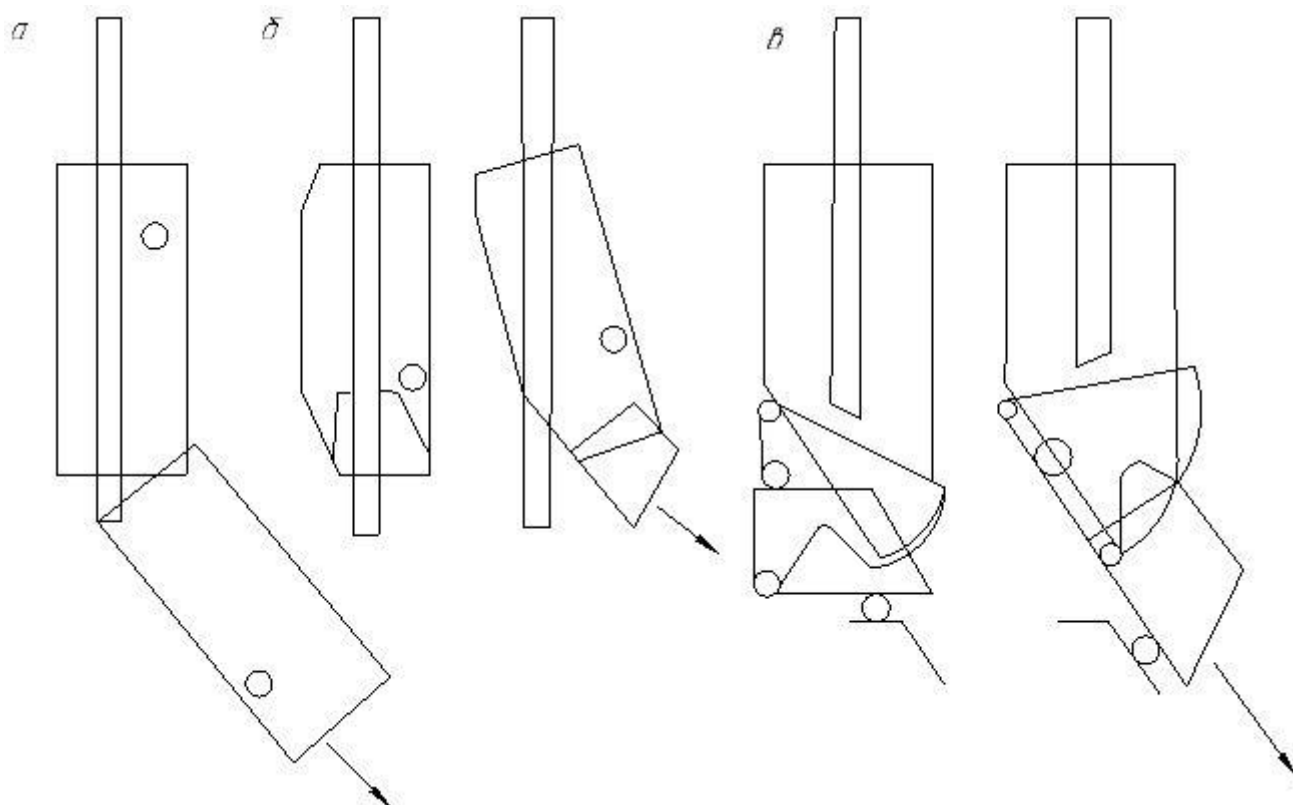


Рис 1.2 - Види скіпів за способом розвантаження

Скип перекидний має просту конструкцію, призматичний кузов з днищем, який шарнірно з'єднаний з рамою з низу, спирається на нижню балку рами. Рама кузова - сварна конструкція зі стійок та двох балок. Підвісний пристрій кріпиться до верхньої балки, та з'єднує скіп з канатом підйомної машини.

Завантаження скіпа - через верх кузова, розвантаження - через верх при повороті кузова на $135-145^\circ$ коли розвантажувальні роликі кузова взаємодіють з розвантажувальними кривими на копрі [3].

Перекидні скіпи (рис 1.3) зазвичай застосовуються для крупнокускових і дрібних матеріалів, тому що мають розвантажувальне вікно максимального розміру.

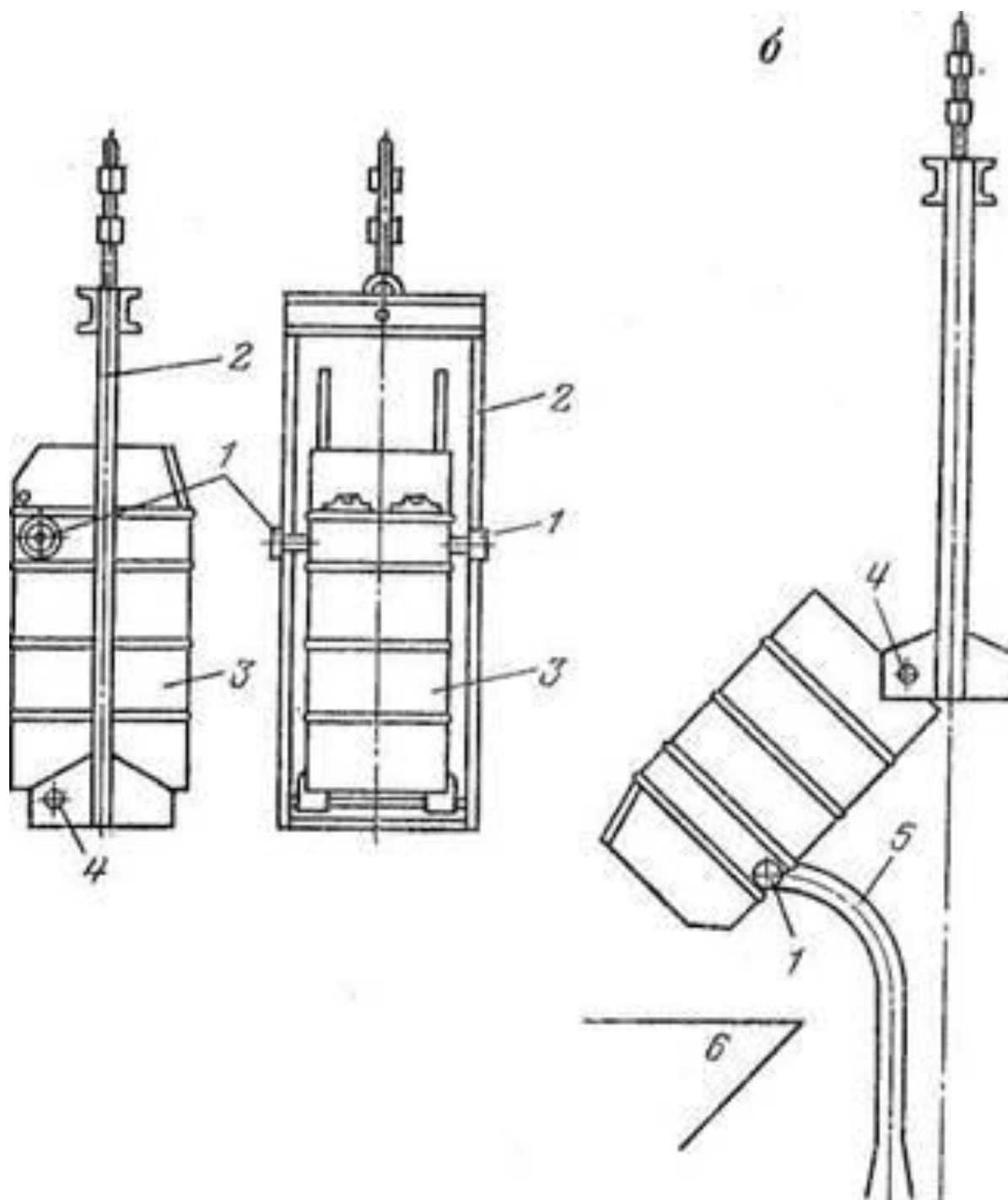


Рис 1.3 - Схема перекидного скіпа та його розвантаження

1-розвантажувальні ролики; 2-рама; 3-кузов; 4-вісь обертання; 5-розвантажувальні криві; 6- приймальний бункер.

Внутрішні розміри кузова скіпа (axb) та висота кузова (h) встановлюються у певній залежності, щоб отримати максимальне заповнення скіпу рудою.

При проектуванні перекидних скіпів приймають такі співвідношення: $a:b:h = 1:1,25:2,5$.

Кузов, що відхиляється (рис 1.4), має днище що відкидається. Кузов підвішений на шарнірі до верха зварної рами. При відхиленні кузова на кут 15° , скіп розвантажується. При розвантажуванні днище пересувається по напрямних на рамі, розвантажувальний отвір відкривається при цьому днище встановлюється під кутом $45-55^\circ$ [3].

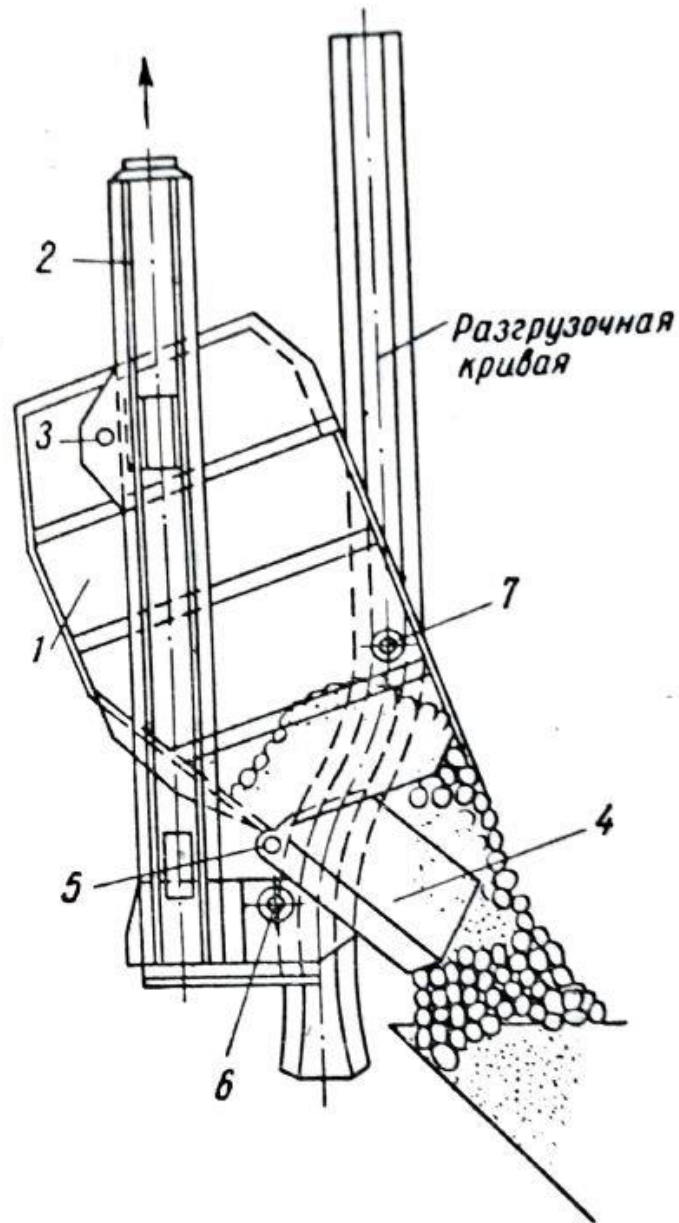


Рис 1.4 - Схема розвантаження скіпу з кузовом, що відхиляється. 1-кузов скіпа; 2-рама; 3- шарнір; 4-днище кузова; 5-шарнір; 6-ролик; 7- розвантажувальні ролики.

Неперекидні скіпи завантажуються через верх, а розвантаження відбувається через дно та бічну стінку.

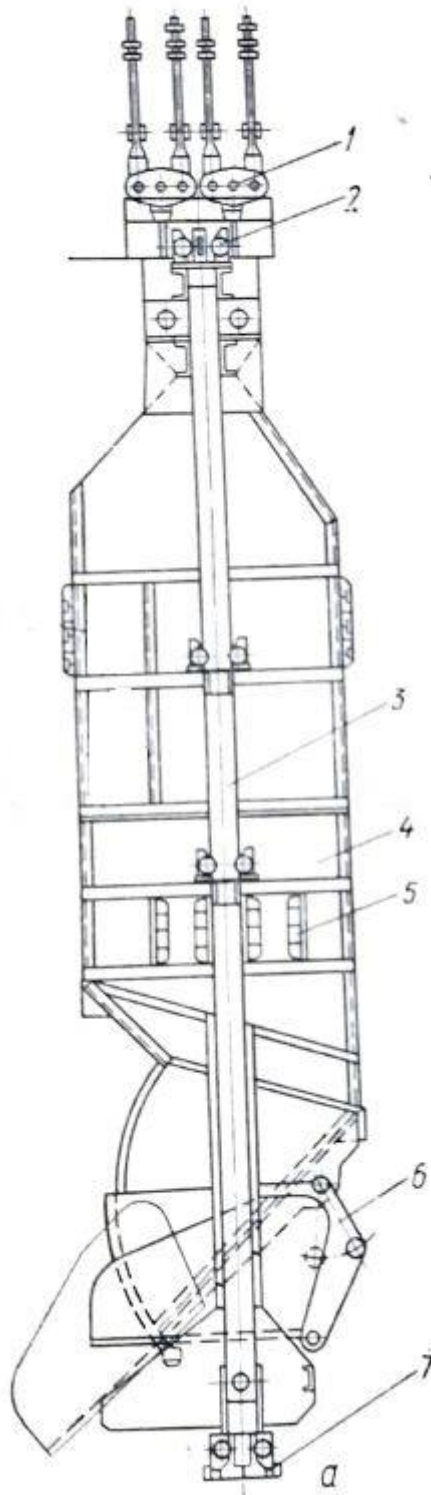


Рис 1.5 - Схема скіпу з нерухомим кузовом. 1- підвісний пристрій для головних канатів; 2- ходові ролики; 3- рама; 4-кузов; 5- башмаки; 6-секторний затвор; 7- підвісний пристрій для врівноважувальних канатів.

У скіпів з нерухомим кузовом (рис 1.5) днище нахилено у бік на $45-55^\circ$ для розвантаження, секторний затвор закриває розвантажувальний отвір. Ролик потрапляє в розвантажувальні криві, вісь обертання затвора піднімається вгору,

рештак повертається на кут 45° і днище стає продовженням скошеної стінки кузова. Заслінка затвора відкриває отвір в днищі [3].

Затвори бувають: секторний, шиберний, клапанний, важільний, гаковий [11].

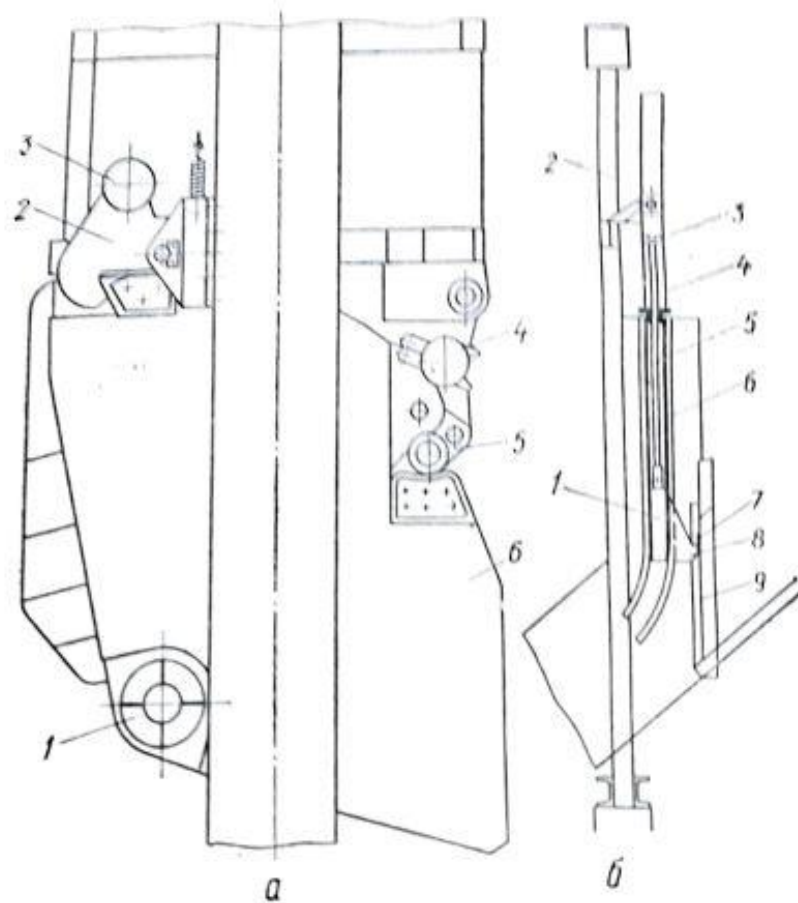


Рис.1.6 Конструкція скіпових затворів: а – клапанний затвор; б - шиберний затвор.

При клапанному затворі відбувається швидке розвантаження та зменшується концентрація напруг у місці кріплення затвора, вага скіпу знижується.

Шиберний затвор унеможливорює мимовільне відкривання затвора і дозволяє зменшити власну вагу скіпів.

Конструкція затвора повинна задовольняти наступні вимоги:

- а) надійно замикає випускний отвір перед завантаженням;
- б) виключення просипання транспортованого вантажу в період руху по провідникам;
- в) виключити мимовільне відчинення затвора;
- г) забезпечити вільну і повну розвантаження скіпа;

д) мати мінімальну вагу і простоту конструкції.

Основні недоліки перекидних скіпів:

- велика потужність приводу підйомної машини.
- частина ваги скіпу передається на розвантажувальні криві і тому розвантаження неврівноважене.
- значний шлях розвантаження що веде до збільшення висоти та міцності копра.
- збільшений час на розвантаження.

Скіпи з кузовом, що відхиляється мають часткову неврівноваженість під час руху в розвантажувальних кривих і великі зусилля при відхиленні завантаженого кузова [3].

Скіпи з нерухомим кузовом не мають цих недоліків, але велика вага, складність конструкції, недостатня надійність затворів, невеликі розміри випускного отвору обмежують їх застосування.

Розвиток гірничодобувної промисловості призводить до вдосконалення підйому обладнання. У вертикальних стовбурах шахт дедалі частіше стали застосовувати більш вантажні скіпи 20, 30 і 50 т [4].

Зміна конструкції підйомно-шахтного обладнання здатна змінити технологію підйому гірничої маси на поверхню. Важливо, щоб операції завантаження та розвантаження скіпу не стримували темп підйому.

Були розроблені конструкції скіпів з рухомим днищем, яке перед завантаженням знаходиться у частині кузова, а коли скіп завантажується воно опускається. Запропоновано конструкції коли виконана рухлива передня стінка кузова, тоді можна виконувати завантажувально-навантажувальні роботи при уповільненому русі скіпа.

Однак усі ці конструкції складні та не вирішують усіх вимог до підвищення продуктивності шахтного підйому.

2 ОПИС БАЗОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ СКІПА ШАХТНОГО 8-12-601-1

2.1. Призначення та область застосування скіпа шахтного 8-12-601-1

Скіп шахтний 8-12-601-1 вантажопідйомністю 10т призначений для вертикального багаторазового підйому гірничої маси на поверхню. Скіп застосовується у шахтах Кривбаса з вертикальним стволом, в одноканатних двоскіпових підйомниках [3].

2.2. Технічна характеристика скіпа шахтного 8-12-601-1

Технічна характеристика

1. Вантажопідйомна сила, Н	181411
2. Вантажопідйомність скіпу, при розрахунковій насипної щільності породи, 2.5т/м,кг	10000
3. Об'єм насипної гірничої маси, м	4
4. Місткість, м	4,5
5. Діаметр підйомного каната,мм	30...46
6. Кількість підйомних канатів, шт.	1
7. Тип коуша ЗККБ для каната діаметром 30...46 мм	
8. Тип провідників - металеві коробчасті перетином, мм	160x160
9. Тип напрямних - трироликові	d=250 мм
10. Розмір розвантажувального вікна	
ширина, мм	1210
висота, мм	910

2.3. Опис конструкції та принципу дії скіпа шахтного 8-12-601-1

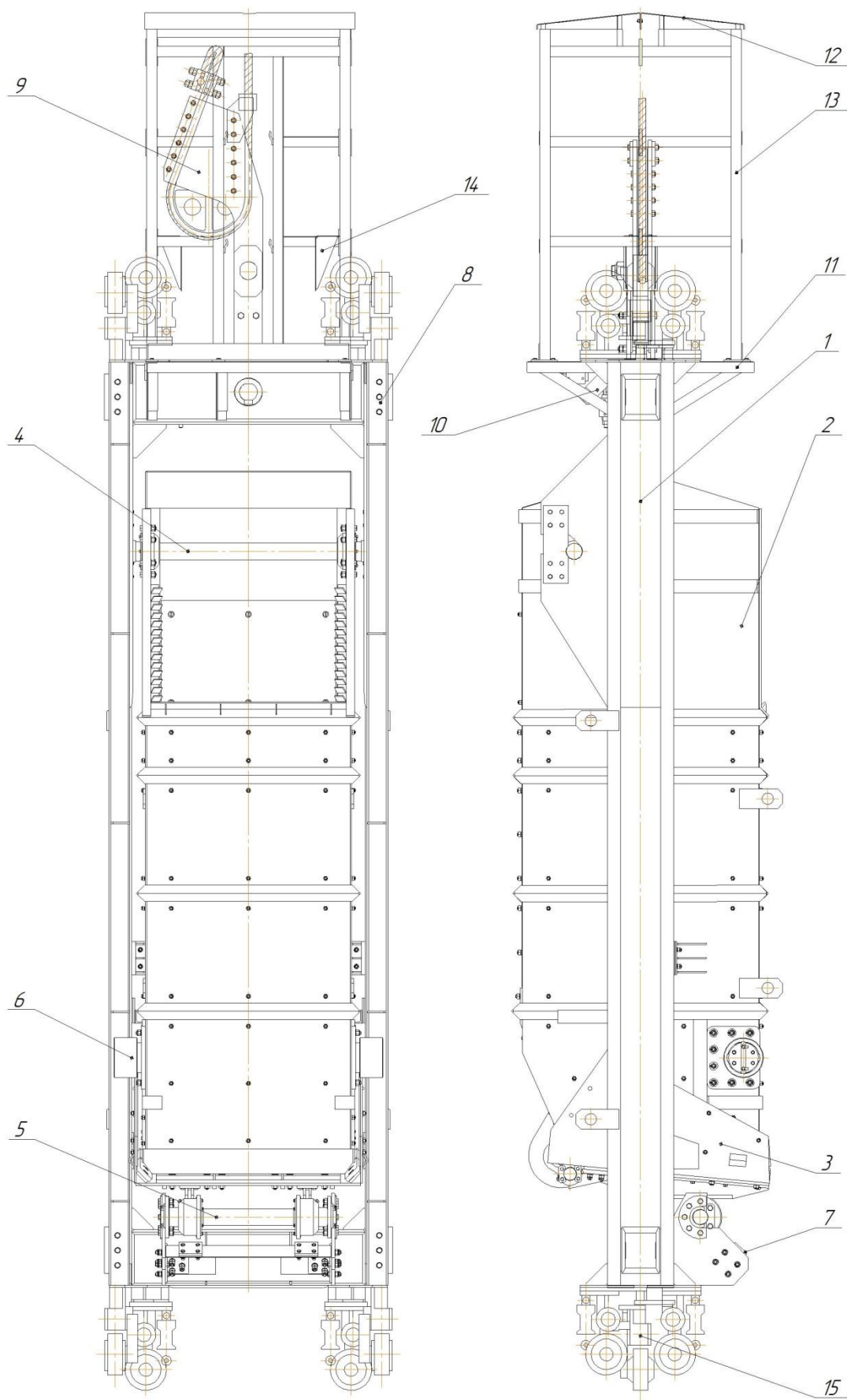


Рис 2.1 - Скіп шахтний 8-12-601-1

Скип шахтний 8-12-601-1 складається з:

- 1-Рама
- 2-Кузов
- 3-Дніще
- 4- Вісь підвіски кузова
- 5- Вісь с опорними роликами
- 6- Ролики розвантажувальні
- 7- Балка опорна
- 8-Лапи напрямні
- 9- Пристрій підвісний з Коушем ЗККБ.000-01
- 10-Пристрій від напуску каната
- 11- Площадки
- 12-Зонт
- 13-Огородження
- 14- Щитки
- 15- Трироликові напрямні $d=250$ мм

Скип шахтний 8-12-601-1 - це підйомний посуд призматичної форми [3].

Підвішений до каната скип піднімається по стволу прямолінійним коробчатим провідникам 160x160 мм. У цей час другий скип опускається вниз. Після закінчення циклу підйому один скип буде завантажено, другий розвантажено. Напрямок обертання барабана в підйомній машині змінюється на зворотний і скіпи рухаються у протилежному напрямку.

Кузов скіпа поз.2 з'єднаний з Рамою поз.1 Віссю підвіски кузова поз. 4. До верхньої поперечини Рами прикріплюється підвісний пристрій для головних канатів, а до нижньої - вісь з опорними роликами. Рама рухається по провідникам, до неї кріпляться направляючі лапи. До рами за допомогою кронштейнів закріплений Зонт поз.12 (майданчик для розміщення обслуговуючого персоналу при огляді ствола). Дно скіпа поз.3 з'єднано Віссю с опорними роликами поз.5 і при розвантажуванні опирається на Балку опорну поз.7. Скип має Ролики розвантажувальні поз.6. Скип пересувається по провідникам шахти по трироликовим напрямним опорам діаметром 250 мм поз.28 (4 шт.), встановлених

на Площадках поз.11 зверху і знизу скіпа. Площадка для обслуговування ствола шахти поз.11, що знаходиться у верхній частині скіпу має Огородження поз.13, Зонт поз.12, Щитки поз.14. Скіп підвішений на канаті та закріплений Пристроєм підвісним поз.9, що має Коуш ЗККБ.000-01 вантажопідйомністю 20т. На площадках зверху та знизу кузова встановлені трироликові напрямні $d=250$ поз.15 для пересування провідниками [11].

При підході до розвантажувальної частини Ролики розвантажувальні поз.6 заходять в розвантажувальні криві і відклоняють Кузов скіпа поз.2 відносно рами на 15° , при цьому Дно поз.3 відкривається і руда розвантажуються в бункер.

Для кріплення складових використовуються стандартні кріпильні вироби: Болти, клас міцності 5.6, Гайки клас міцності 6. При змінних навантаженнях і вібраціях при роботі скіпу для запобігання самовідгвинчування різьбових з'єднань відбувається за рахунок додаткового тертя, застосовують різні засоби: застосування шплінтів, стопорних шайб, контровка дротом [3].

Для захисту від корозії передбачено покриття поверхні скіпу алкідна Емаль ЗПФ-103 сіра. Для огороження - сигнальний колір жовтий. Це покриття уповільнює процес корозії, складається з емалі, ґрунтовки та перетворювача іржі.

3 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ СКІПА ШАХТНОГО 8-12-601-1

3.1 Особливості конструкції скіпа шахтного 8-12-601-1 та функціональне призначення його деталей і вузлів.

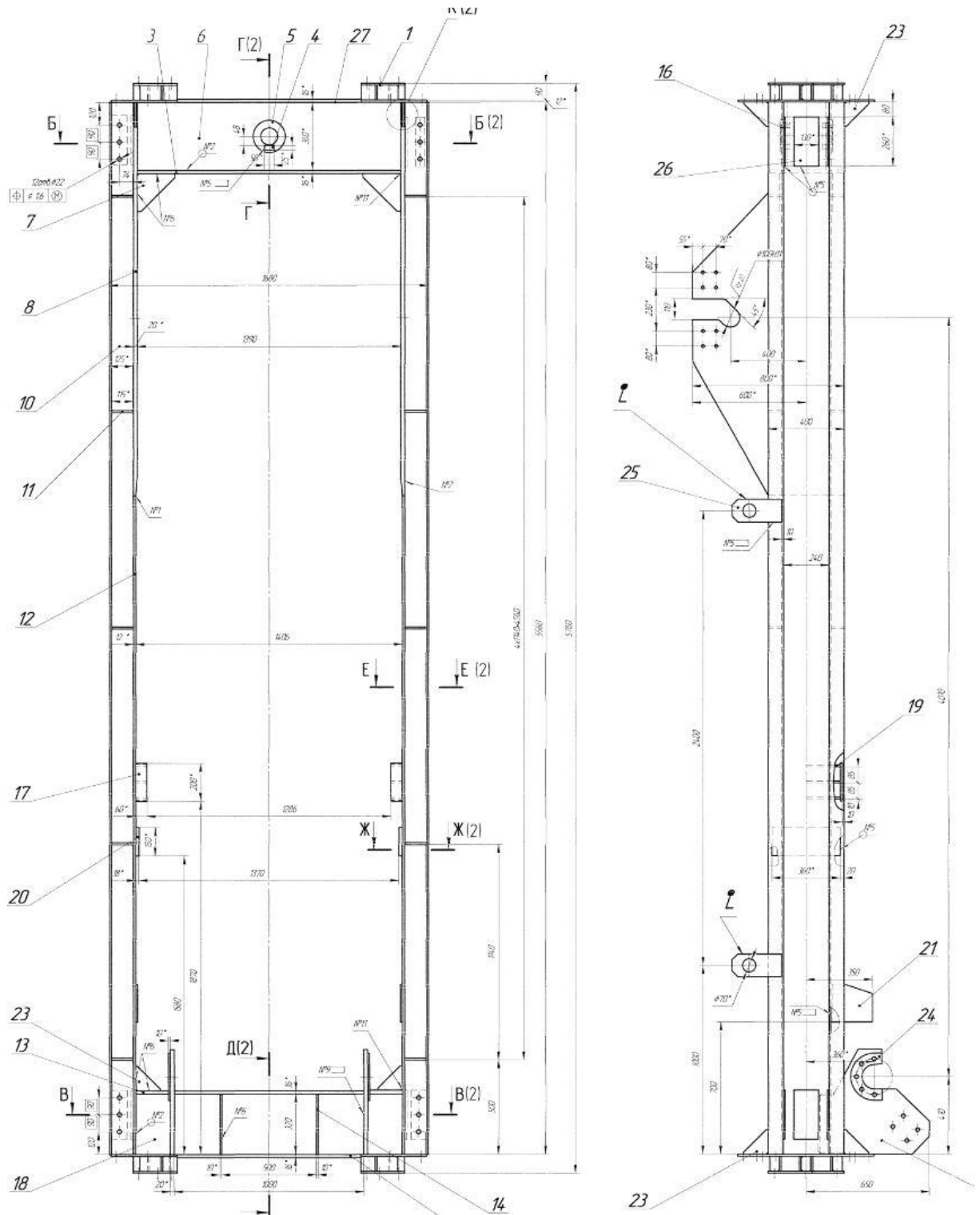


Рис 3.1 - Рама скіпа 8-12-601-1

Рама скіпа поз.1 складається з двох стійок, верхньої та нижньої поперечин. Рама – зварна металоконструкція. Матеріал – вуглецева сталь звичайної якості з гарантованою зварюваністю Сталь Зпс-св. Стійки виготовлені з листового металу завтовшки 20 мм, 16 мм, фасонна профільна сталь (кутик 125x80x10), ребра жорсткості завтовшки 10 мм. Для зварювання рами застосовують автоматичне та напівавтоматичне зварювання під флюсом. Цей спосіб зварювання дає найкращу якість зварних швів. При зварюванні товстостінного металу застосовуються зварні шви з обробкою кромek фасками. Конструктивні елементи підготовлених кромek та розміри шва зварного з'єднання обрані за меншою товщиною листа. Зварні шви виконуються з плавним переходом до основного металу, не повинно бути розривів, тріщин, пропалів [12].

Так як рама найбільш навантажений елемент конструкції, контроль зварних швів стояків, поперечин - ультразвукова дефектоскопія 100% довжини швів.

Місця з дефектами, виявлені ультразвуковою дефектоскопією, підлягають рентгеноскопії. (просвічуванням проникним випромінюванням)

Після складання рами виконуються отвори для кріплення Лап та Осі підвіски кузова. Для забезпечення точності розташування цих отворів, допуск позиційний діаметр 1.6 мм, їх виконують за допомогою кондукторів [3].

Рама під час роботи піддається силовому впливу, що призводить до зношування елементів, втрати міцності та стійкості. Найбільшого зношування піддаються Балки поз.6, Втулки поз.5 і Палець рами, вони мають необхідну міцність, зносостійкість і жорсткість. Рама та її деталі розраховуються на міцність, стійкість, вигин, зварні шви - на зріз, запас міцності для деталей прийнято 10, для зварних швів прийнято 20. Для розрахунків приймають масу скіпу з вантажем 18500 кг, вантажопідйомна сила 18141 Н [2].

Розрахунок деталей рами скіпу

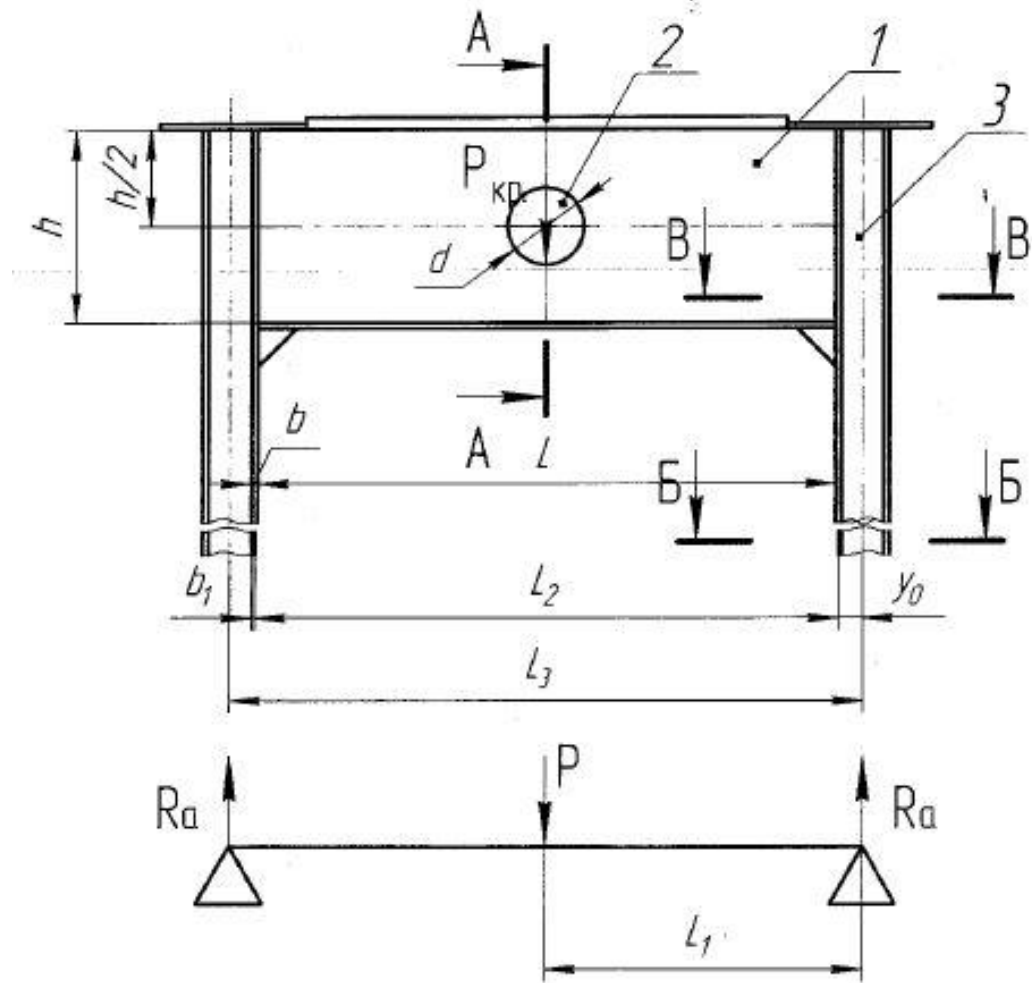


Рис.3.2 Схема верхньої балки

Розрахунок верхньої балки [13]

Матеріал балки Ст3пс ГОСТ 380-2005 $\sigma = 372.4 \text{ Н/мм}^2$

$$h = 360 \text{ мм} \quad b = 20 \text{ мм}$$

$$b_1 = 12 \text{ мм} \quad y_0 = 46.4 \text{ мм}$$

$$L = 1390 \text{ мм} \quad L_1 = \frac{L_3}{2} = 749.4 \text{ мм}$$

$$L_2 = 1406 \text{ мм} \quad L_3 = 1498.8 \text{ мм}$$

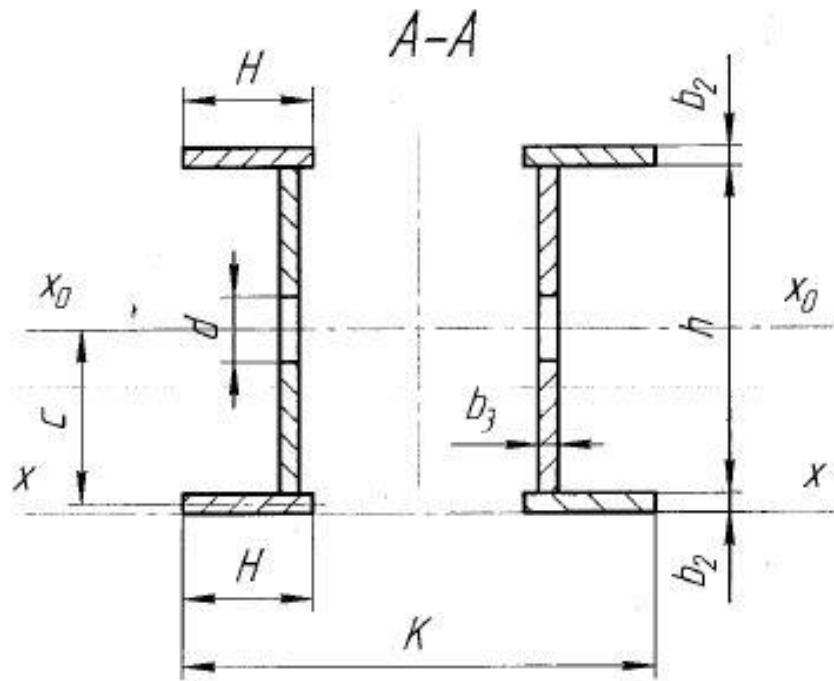


Рис.3.3 Перетин верхньої балки

$$h = 360 \text{ мм}$$

$$H = 110 \text{ мм} \quad K = 400 \text{ мм}$$

$$b_3 = 16 \text{ мм} \quad b_2 = 16 \text{ мм}$$

$$d = 140 \text{ мм} \quad c = 188 \text{ мм}$$

Визначаємо момент інерції перерізу А-А щодо $x_0 - x_0$ [10]

$$I = 2 \cdot \frac{b_3 \cdot h^3}{12} + 4 \cdot \frac{H \cdot b_2^3}{12} + 4 \cdot H \cdot b_2 \cdot c^2 - 2 \cdot \frac{b_3 \cdot d^3}{12}$$

$$I = 2 \cdot \frac{16 \cdot 360^3}{12} + 4 \cdot \frac{110 \cdot 16^3}{12} + 4 \cdot 110 \cdot 16 \cdot 188^2 - 2 \cdot \frac{16 \cdot 140^3}{12} = 36607 \cdot 10^4$$

Момент опору перерізу

$$W_{A-A} = \frac{I_{A-A}}{z_{уд}} = \frac{3660710^4}{196} = 1867704 \text{ мм}^3$$

$z_{уд}$ – найбільш віддалена точка в перерізі від осі $x_0 - x_0$

$$z_{уд} = \frac{h}{2} + b_2 + \frac{360}{2} + 16 = 196 \text{ мм}$$

Згинальний момент у перерізі А-А

$$M_{изг} = R_A \cdot L_1 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

$R_A = \frac{P}{2}$ – реакція опори А

$P = 181411 \text{ Н}$ – вантажопідйомна сила скіпу

$$M_{\text{изг}} = \frac{181411}{2} \cdot 749.4 = 67974702 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

Напруга у перерізі А-А

$$\sigma_{\text{изг}} = \frac{M_{\text{изг}}}{W_{\text{А-А}}} = \frac{67974702}{1867704} = 36.4 \text{ Н/мм}^2$$

Запас міцності у перерізі А-А

$$n = \frac{\sigma_{\text{в}}}{\sigma_{\text{изг}}} = \frac{372.6}{36.4} = 10.2 > 10$$

Розрахунок зварних швів

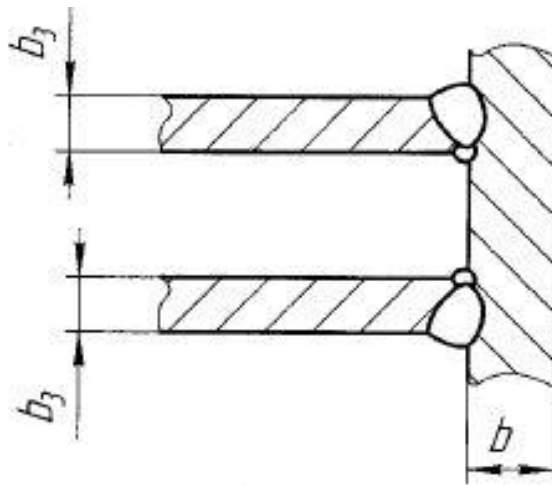


Рис.3.4 Схема зварних швів рами

$$b = 20 \text{ мм}; b_3 = 16 \text{ мм}$$

Визначаємо напругу у зварному шві при зрізі [10]

$$\tau_{\text{ср}} = \frac{P'}{0.7kl} \text{ Н/мм}^2$$

P' - зусилля, що діють на одну стінку балки (шов)

$$P' = \frac{P}{4} = \frac{181411}{4} = 45353 \text{ Н}$$

$k = 16 \text{ мм}$ – катет шва

$l = 360 \text{ мм}$ – довжина шва

$$\text{Тоді } \tau_{\text{ср}} = \frac{45353}{0.7 \cdot 16 \cdot 360} = 11.2 \text{ Н/мм}^2$$

Напруга у зварному шві при зрізі

$$\tau_{\text{ср}} = 0.6\sigma_{\text{в}}$$

$$\tau_{\text{ср}} = 0.6 \cdot 372.6 = 223.6 \text{ Н/мм}^2$$

$$\text{Запас міцності } n = \frac{\tau_{\text{сп}}}{\tau_{\text{дп}}} = \frac{223.6}{11.2} = 20$$

Розрахунок пальця рами

Матеріал пальця Сталь 45 ГОСТ 1050-88 [10]

$$\sigma_B = 568.7 \text{ Н/мм}^2$$

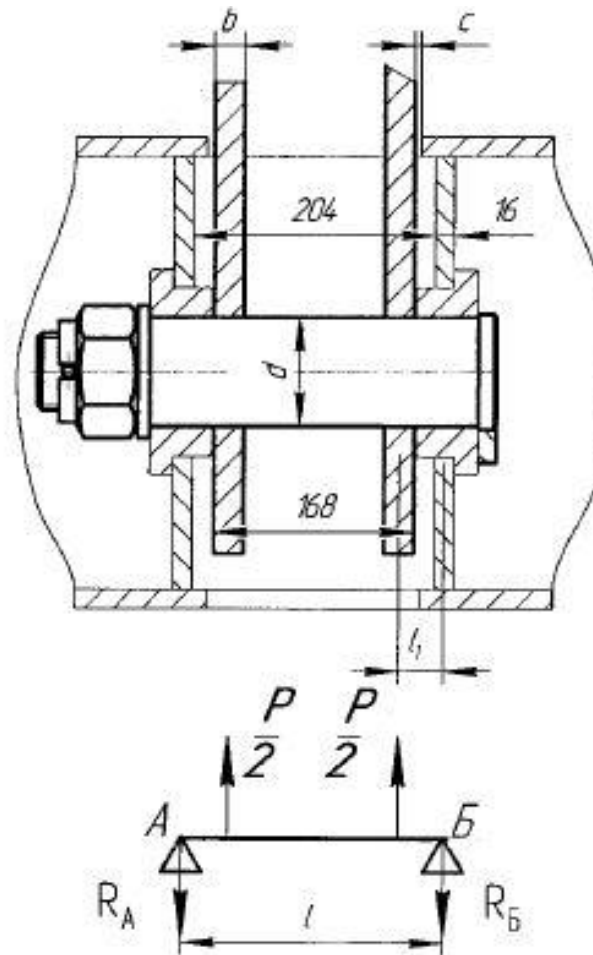


Рис 3.5 - Палець

Таблиця 3.1 – Параметри пальця, мм

<i>B</i>	<i>b</i>	<i>l</i>	<i>l₁</i>	<i>d</i>	<i>c</i>
52	25	220	38,5	90	2

Максимальний згинальний момент

$$M_{\text{изг}} = \frac{P}{2} \cdot l_1 = \frac{181411}{2} \cdot 38.5 = 3492162 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

Напруга вигину

$$\sigma_{\text{изг}} = \frac{M_{\text{изг}}}{W} = \frac{M_{\text{изг}}}{0.1 \cdot d^3} = \frac{3492162}{0.1 \cdot 90^3} = 47.9 \text{ Н/мм}^2$$

Запас міцності

$$n = \frac{\sigma_{\text{в}}}{\sigma_{\text{изг}}} = \frac{568.7}{47.9} = 11.9 > 10$$

Кузов складається з каркасу та змінних футеровок.

Каркас кузова скіпа являє собою призматичну оболонку. Каркас зварюється з листової сталі товщиною 8-16 мм, для жорсткості конструкції зміцнюється ребрами жорсткості з кутика 70x70x8 в поперечному напрямку. Зношування від падіння шматків породи та стирання при ковзанні породи при вивантаженні, в конструкції скіпу мінімізовані декількома способами [12]:

1) Низ і дніще кузова футеруються литими плитами товщиною 20 мм з марганцевої сталі 110Г13Л ГОСТ977-88, до її складу входить марганець 11,5-15%, сталь має високу зносостійкість і застосовується для важконавантажених деталей, працюючих під впливом високих статичних і динамічних навантажень.. Ця сталь має високу в'язкість і має твердість 250 НВ. При ударі породи об литі плити відбувається наклеп і зміцнення футерування до твердості 600НВ. Плити кріпляться до кузова болтами М20.

2) По всьому іншому периметру кузова виконано футерування змінними сталевими листами товщиною 10 мм. Змінні листи скріплені гвинтовим з'єднанням М16. Футерування зручне при заміні і для підвищення довговічності конструкції.

3) В кутах кузова змонтовано футерування, у вигляді смуг товщиною 6 мм розташованих під кутом. Це самофутерування забезпечує відкладення руди на похилих полицях і в кутах кузова, з утворенням насипу з кутом природного укосу.

Футерування запобігає стирання стінок, знос зварних швів. В результаті кузов набуває високої жорсткості та опірності ударам падаючих шматків гірської маси.

Футерування кузова дозволяє значно збільшити термін його служби та міжремонтного періоду.

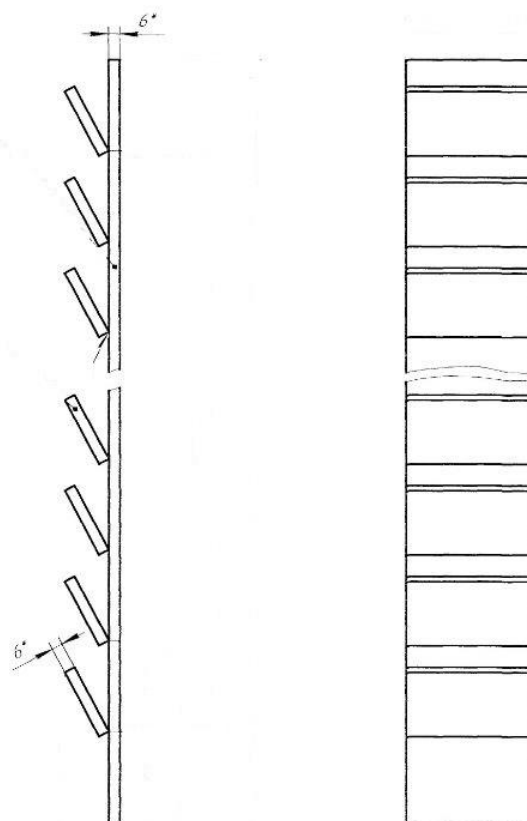
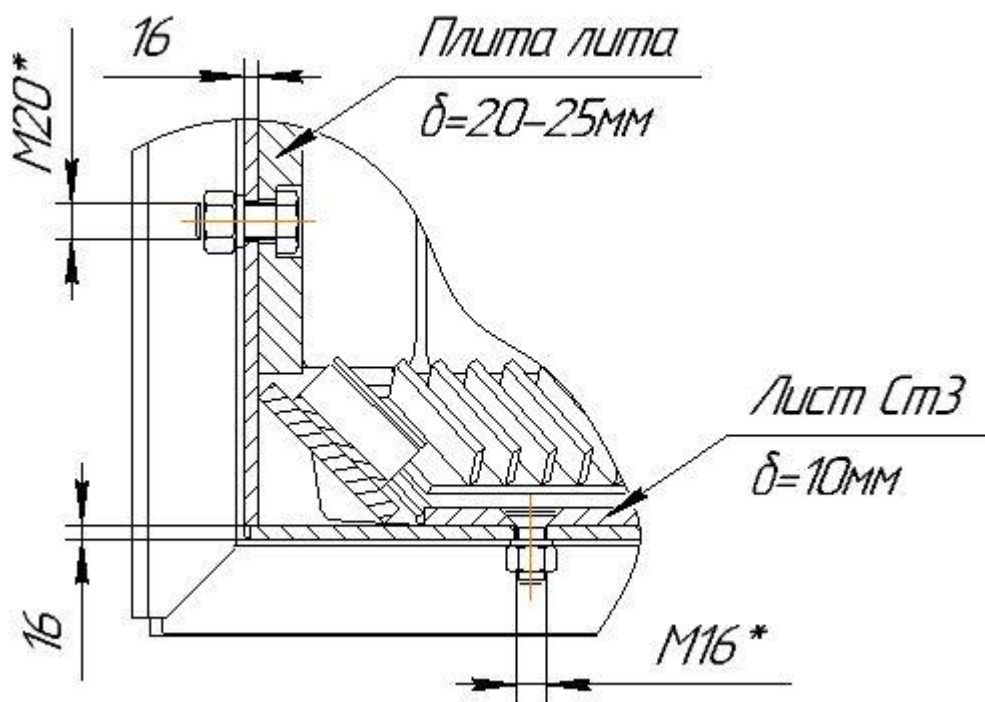


Рис 3.6 - Футеровка та самофутеровка скіпа 8-12-601-1

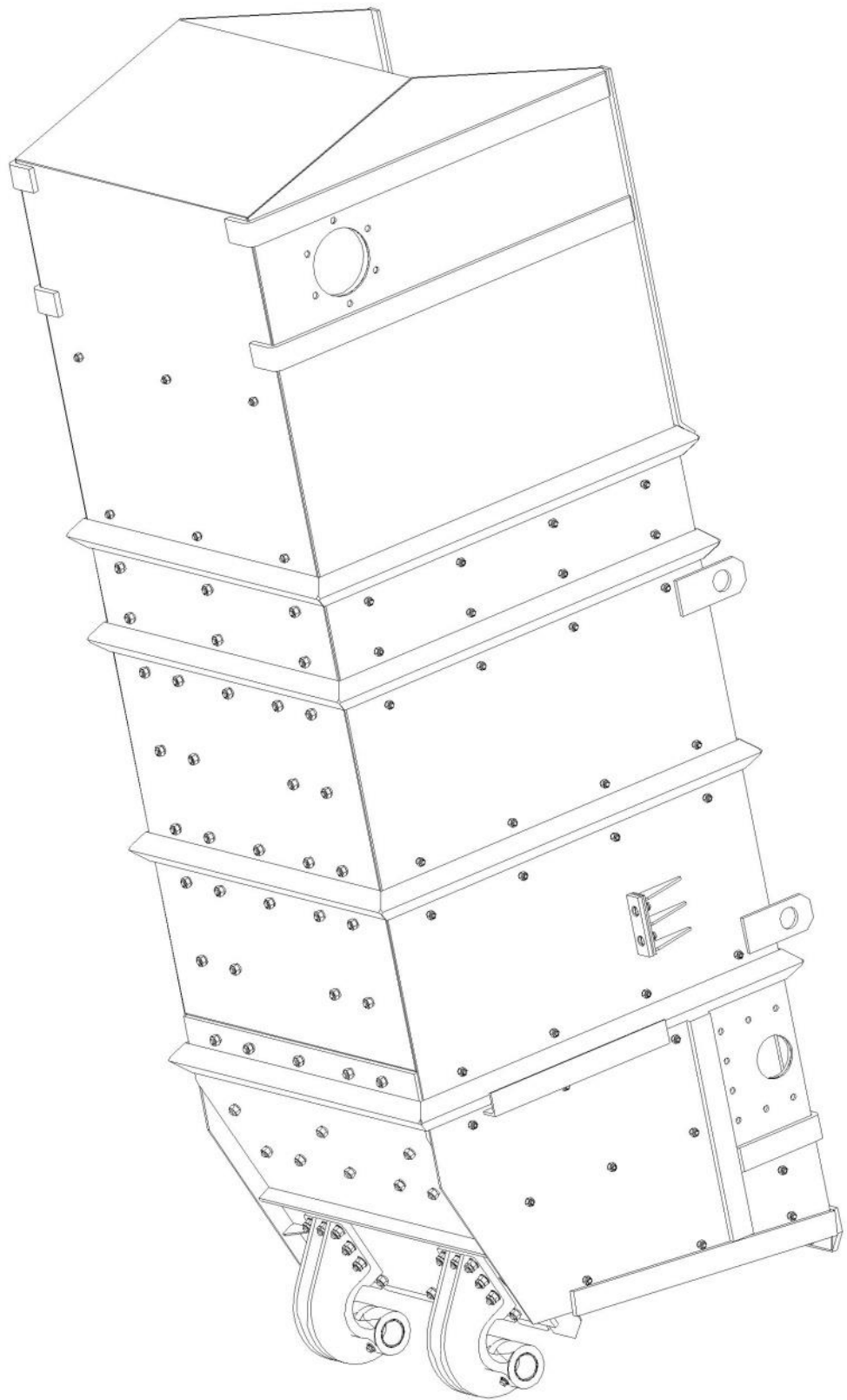


Рис 3.7 - Кузов скіпа 8-12-601-1

На нижній задній поверхні кузова встановлені 2 провусини, кожна

кріпиться високоміцними Болтами М20 по посадці ф21Е8/н9. Провушина – виліток 3 групи для особливо відповідальних деталей. При виготовленні контролюються як розміри і хімічний склад, а й механічні властивості вилітка. Матеріал провущини Сталь 35Л ГОСТ 977-75, твердість 137 ... 166 НВ. В провущину запресовані втулки з матеріалу Сталь 40Х, твердістю 223...262 НВ. Провущини служать для кріплення Днища через Вісь. В провущинах передбачені отвори з різьбою для змащення [3].

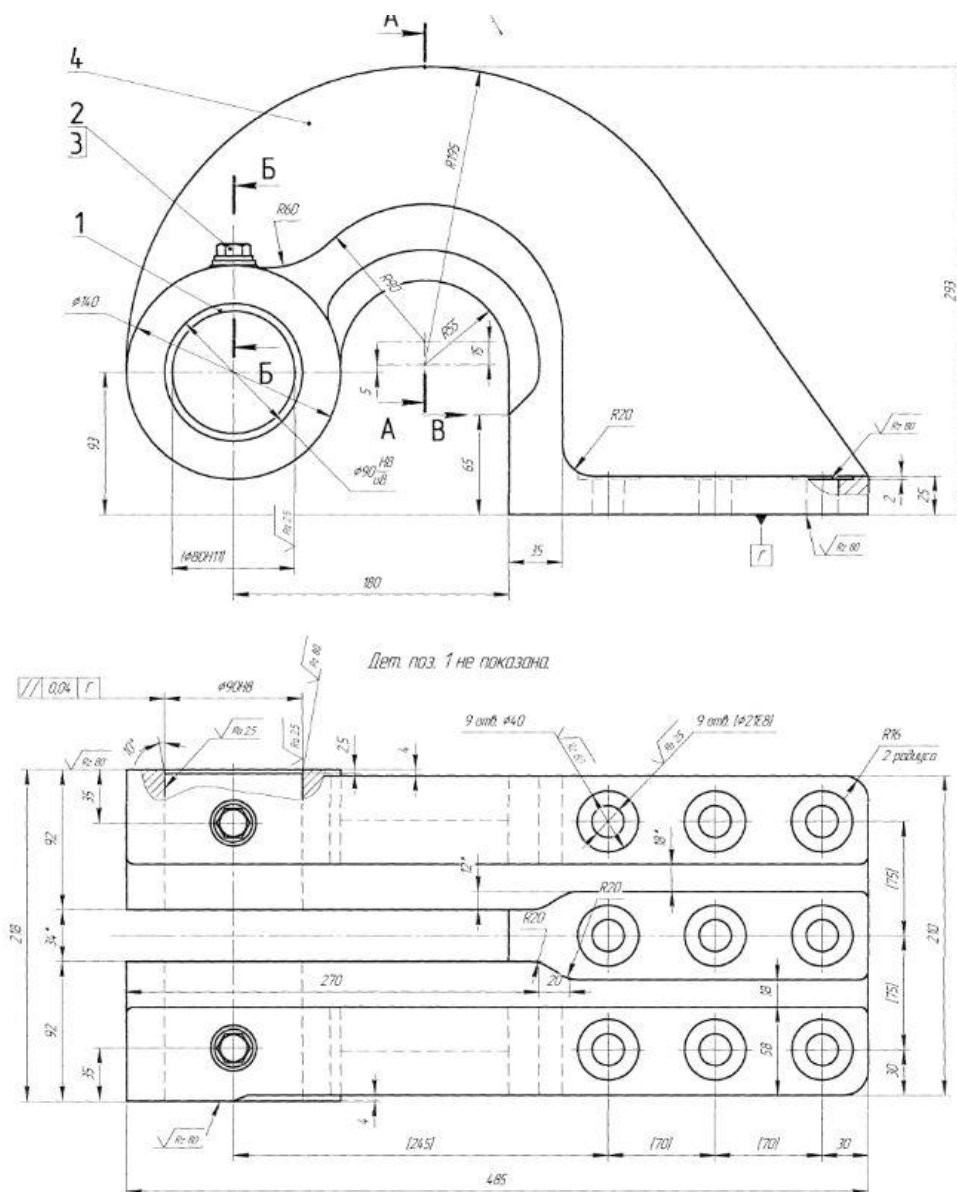


Рис 3.8 - Провушина скіпа 8-12-601-1

Для транспортування та монтажу передбачені 4 провущини товщиною 14 мм, розташовані на Каркасі кузова.

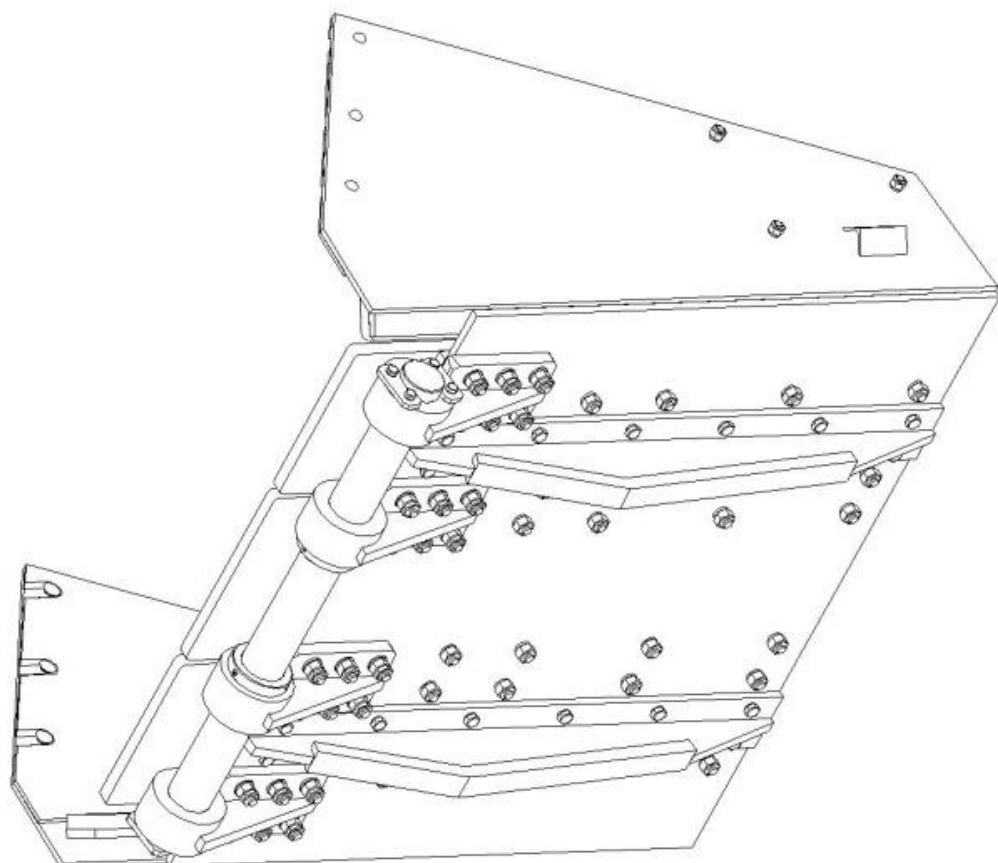
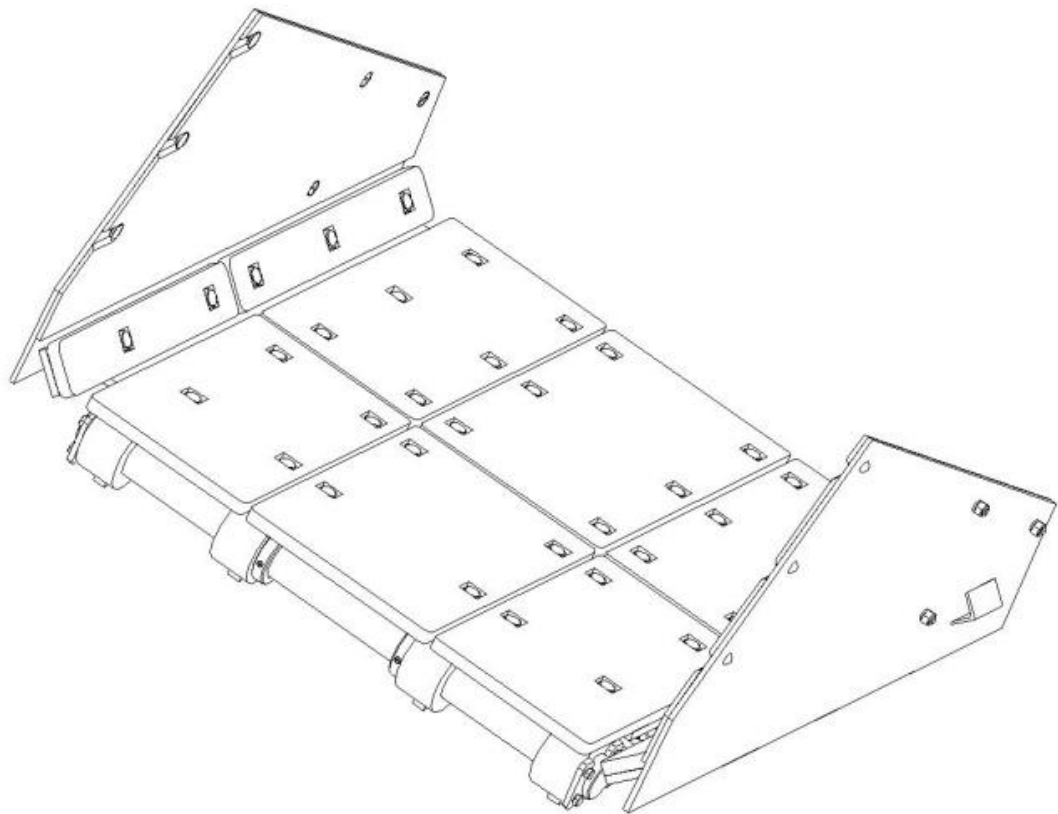


Рис 3.9 - Днище скіпа 8-12-601-1

Днище складається з каркасу, 2 напрямних рейок, футерувальних плит та Вісі.

Каркас днища – зварна конструкція з листа 10,16 мм із 4 зварними провусинами. Вони кріпляться до Каркаса днища міцними Болтами М20 по посадці ф21Е8/н9.

В провусини встановлюється Вісь. Вісь із Сталі 45 ГОСТ 1050-88, виконані лиски для контровки положення осітримачами.

Рейки зварені з товстостінного металу товщиною 15-25 мм, на верхній поверхні виконано 12 отворів ф18 для кріплення до днища. Нижня поверхня рейки повинна бути механічно оброблена для забезпечення ковзання по роликах при відкритті та закритті днища [2].

Товщина литих футеровок із Сталі 110Г13Л збільшена до 25 мм. Вони встановлюються на прокладку з пластини ГОСТ 7338-90 ТМКЩ-М товщиною 20 мм для амортизації ударів падаючого матеріалу. Для візуального контролю зносу футерування головки болтів обварюються електродами марки Т-590 ГОСТ 10051-75. Ця марка має підвищену стійкість до стирання ковзаючою гірською масою при розвантаженні скіпу, в порівнянні з марганцевою сталлю 110Г13Л.

Бічні змінні листи футерування зі Сталі Зсп5 товщиною 8 мм кріпляться Гвинтами М16 і Штифтами.

До складу скіпу входить Вісь підвіски кузова. Вона складається з Вісі ф115 і довжиною 1510мм, двох підшипникових вузлів. Матеріал Вісі Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71, поковка Гр.V КП 490 ГОСТ 8479-70, твердість 212...248 НВ. Це поковка найвищої якості, кожна деталь проходить випробування на розтяг, визначення ударної в'язкості, твердості. Вісь підвіски кузова – найбільш навантажена частина конструкції скіпу [10].

Корпуси підшипників виконані із Сталі 35 ГОСТ 1050-88, твердістю 137...166 НВ. Передбачено контроль відсутності внутрішніх дефектів для Вісі та Корпусів підшипників (ультразвуком, рентгенконтролем).

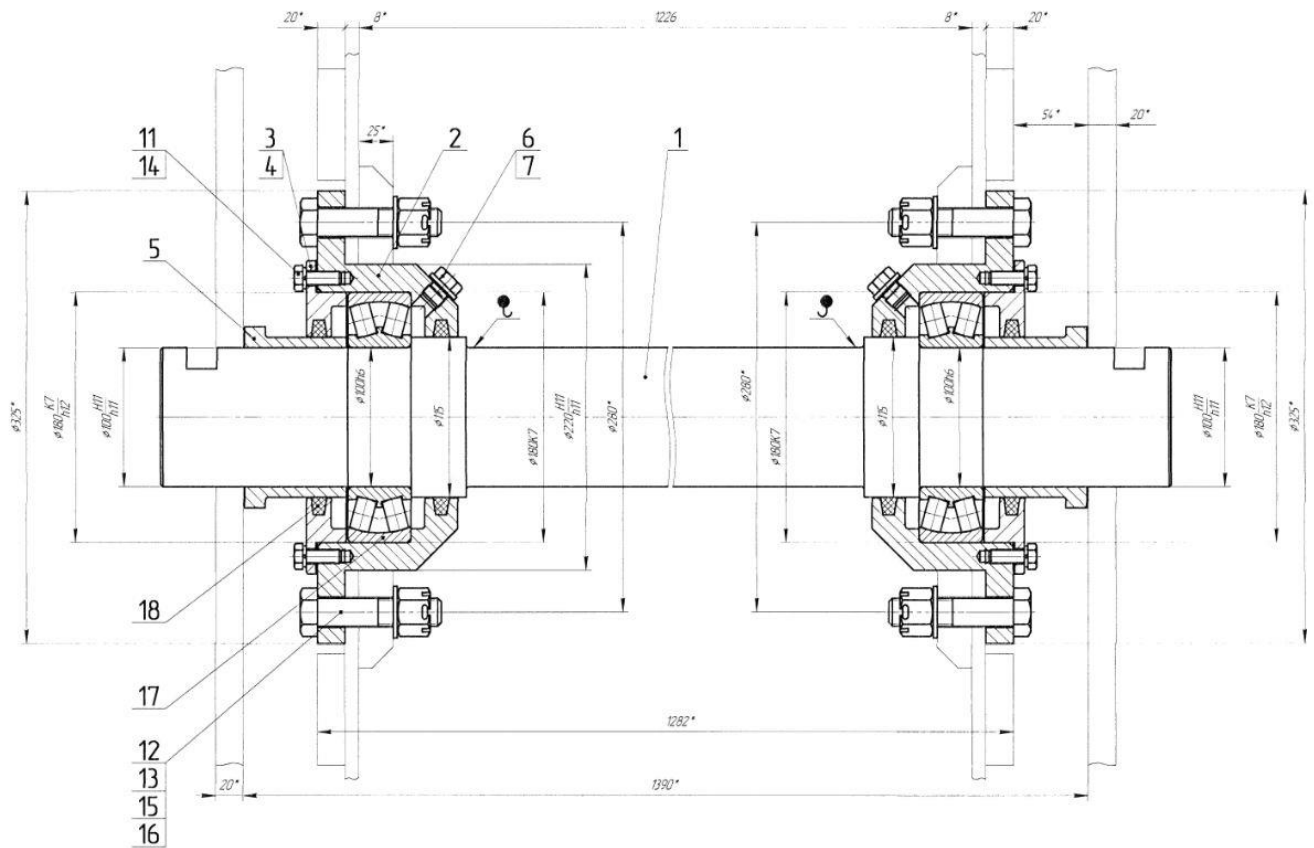


Рис 3.10 - Вісь підвіски кузова скіпа 8-12-601-1

Застосовується роликові сферичні радіальні дворядні підшипники 3520 ГОСТ 5721-75. Ці підшипники витримують великі радіальні та осьові навантаження, допускають кутові зміщення, мають низький коефіцієнт тертя. Для подачі мастила в підшипниковий вузол у корпусі передбачено отвір, який закривається пробкою. Повстяні кільця забезпечують герметичність порожнини підшипникового вузла [12].

У нижній частині кузова скіпу через Цапфи кріпиться Вісь з опорними роликами, що складається з Вісі та Роликів. Вісь $\phi 115$ та довжиною 1060мм, Матеріал Осі Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71, поковка Гр.V КП 490 ГОСТ 8479-70, твердість 223...262 НВ. Деталь проходить випробування на розтяг, визначення ударної в'язкості, твердості. Ролики виконані зі Сталі 35 ГОСТ 1050-88, твердістю 137 ... 166 НВ. Передбачено контроль відсутності внутрішніх дефектів для Вісі та Роликів (ультразвуком, рентгенконтролем).

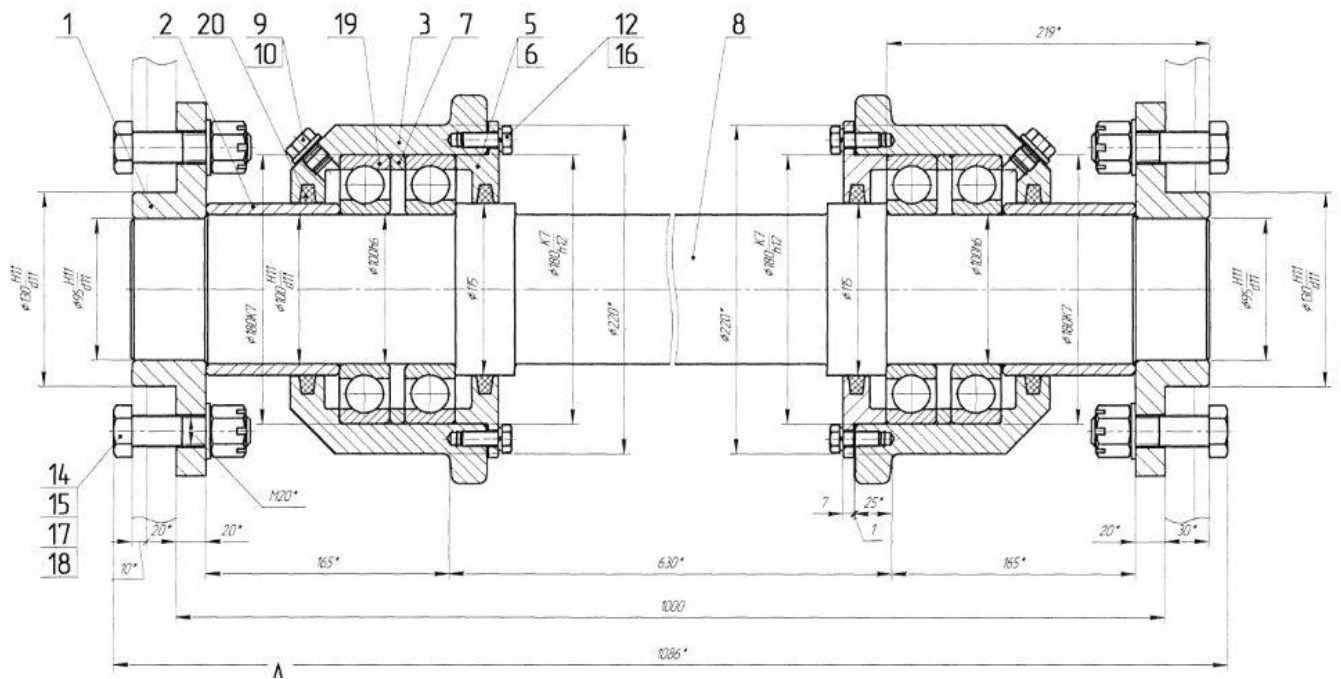


Рис 3.11 - Вісь з опорними роликами скіпа 8-12-601-1

Застосовуються кулькові радіальні однорядні підшипники 220 ГОСТ 8338-75, по два на кожен Ролик. Ці підшипники витримують великі радіальні навантаження. Передбачено отвір для змащення та повстяні кільця.

Для фіксації Вісі служить осітримач, болти для його кріплення контрять дротом від розкручування.

Від розкручування болтів Цапф застосовують корончасті гайки та шплінти.

Розвантажувальні ролики забезпечують нахил Кузова скіпу при розвантаженні. До кузова скіпу кріпляться через зварні кронштейни. Ролик із Сталі 45 ГОСТ 1050-88, твердість 167...207 НВ. Вісь ролика - Сталь 40Х ГОСТ 4543-17, твердість 212 ... 248 НВ, тимчасовий опір розриву 655Н/мм^2 , ударна в'язкість 59 Дж/см^2 . У цій найбільш навантаженій деталі, відсутність дефектів перевіряють ультразвуком або рентгенконтролем [12].

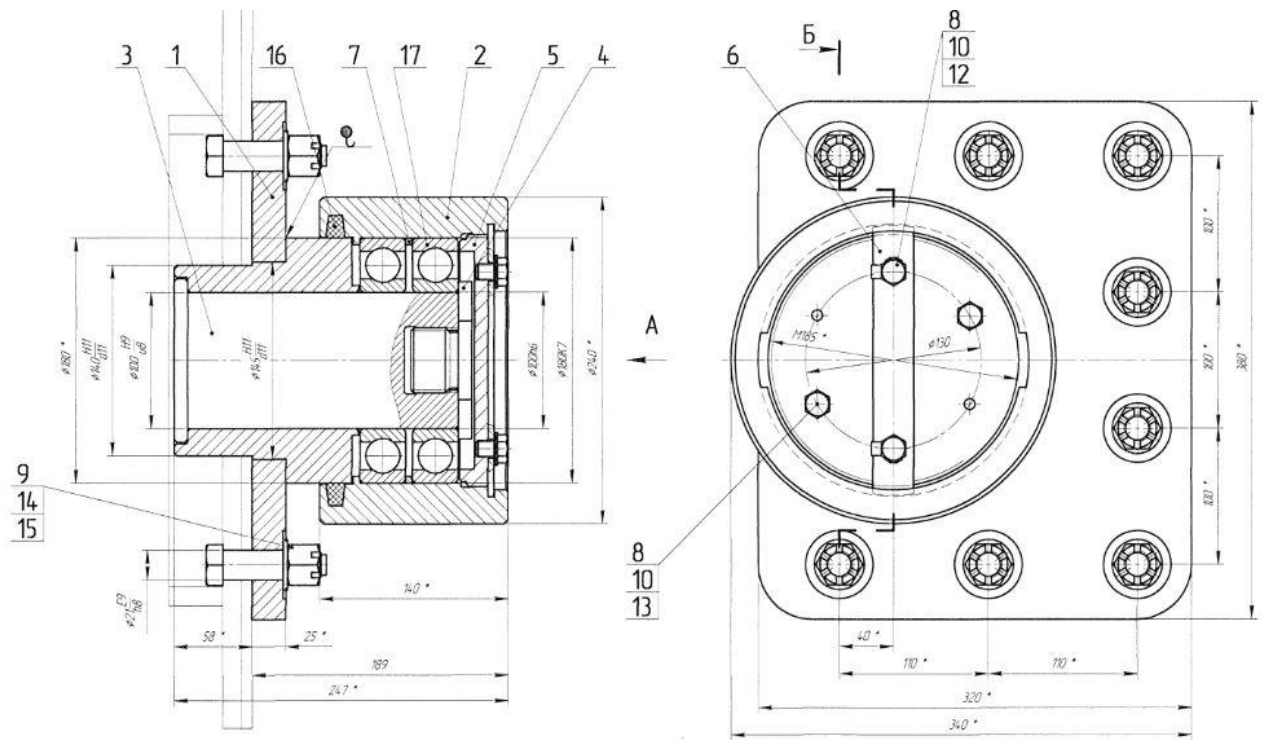


Рис 3.12 - Розвантажувальний ролик скіпа 8-12-601-1

Застосовуються кулькові радіальні однорядні підшипники 220 ГОСТ 8338-75, по два кожен Ролик. Ці підшипники витримують великі радіальні навантаження. Повстяне кільце для герметичності порожнини ролика. Для кріплення внутрішнього кільця підшипників використовується стопор із різьбой. Для кріплення зовнішнього кільця підшипників застосовується кришка із зовнішнім різьбой та дрібним кроком. У канавку встановлено стопорну планку, яка кріпиться до кришки болтами зі стопорними шайбами. Це забезпечує надійність конструкції Ролика. Від розкручування болтів Кронштейнів застосовують корончасті гайки та шплінти.

Балка опорна складається з Двотавра 20У ГОСТ 8239-89, посиленого накладками з листа товщиною 5 мм. Балка опорна кріпиться до Рами через кутик 140x90x10 ГОСТ 8510-86 болтами М20. Для амортизації Днища при розвантаженні на Балці передбачені прокладки з Пластини ТМКЩ-М-12 ГОСТ 7338-90, які кріпляться Плитками з листа товщиною 16 мм гвинтами М12 з потайною конічною головкою [11].

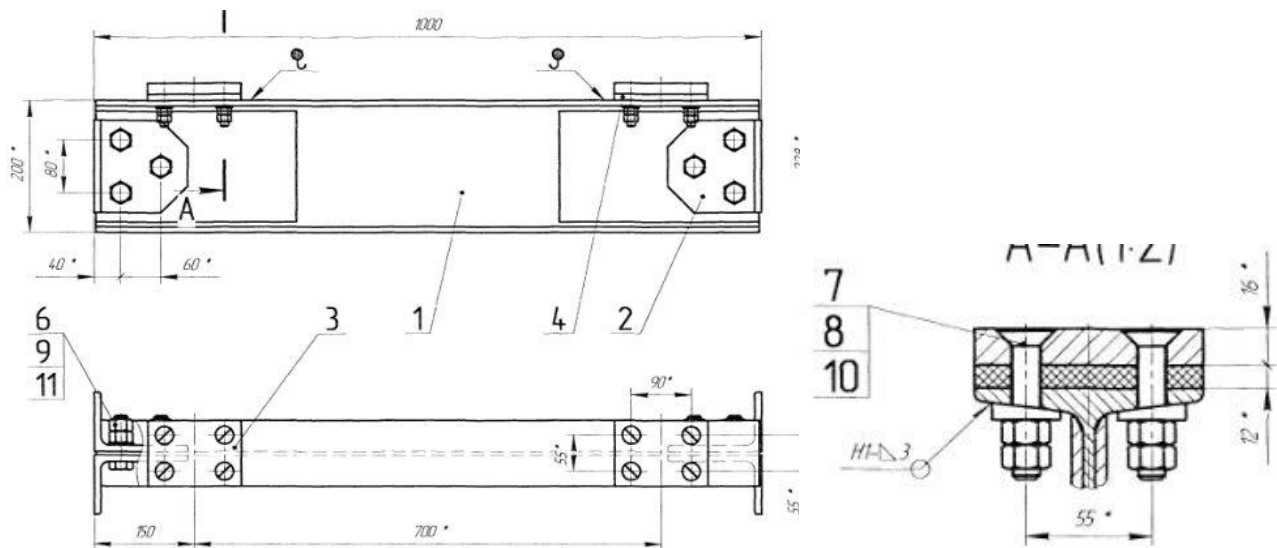


Рис 3.13 - Балка опорна скіпа 8-12-601-1

Лапи напрямні складаються з листового металу товщиною 20 мм, кріпляться на Раму скіпу болтами М20, які стопоряться дротом.

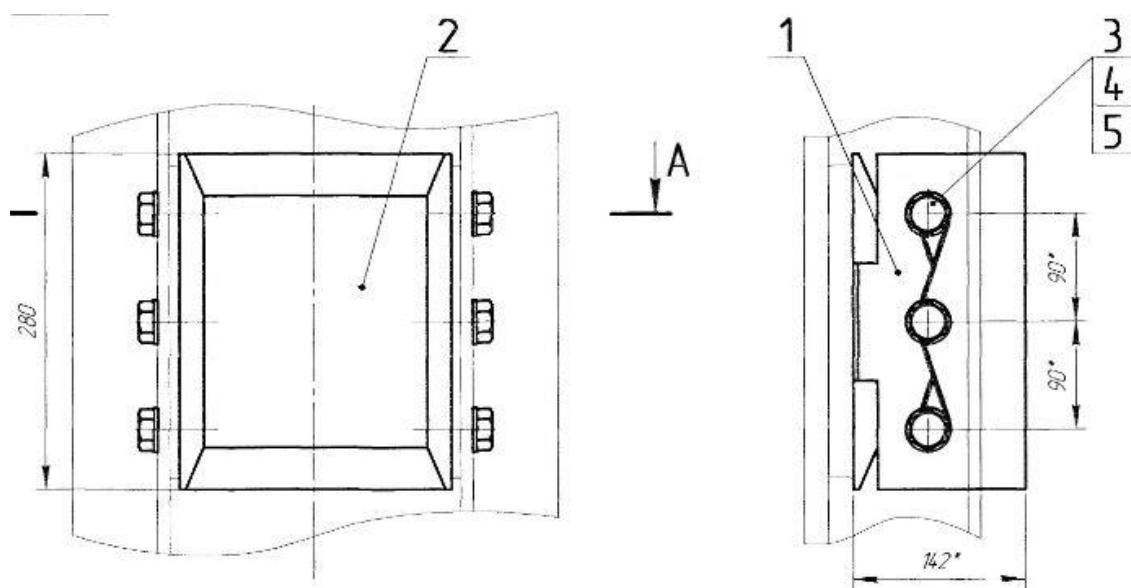


Рис 3.14 - Лапа напрямна скіпа 8-12-601-1

Пристрій підвісний складається з двох Пальців, Ланок, Розпірки та Коуша ЗККБ.000-01. Вантажопідйомна сила 181411 Н, діаметр підйомного каната 30...46мм. Ланки та Пальці зі Сталі 45 твердість 174...217 НВ. Обов'язковий контроль за дефектоскопією [12].

При закладенні каната в коуші канат огинає криволінійну частину клина. Вільний кінець каната закріплюється у формі петлі затискачем.

Склад Коуш ЗКБ.000-01 з одностороннім затисканням каната: корпус, клин, гасник коливань, натяжний пристрій та затискач. Гаситель коливань - циліндричний стакан з пружними гумовими втулками. По похилій та круговій поверхням клина виконаний струмок під канат і гладка опорна поверхня стикається з вертикальним вкладишем корпусу [11].

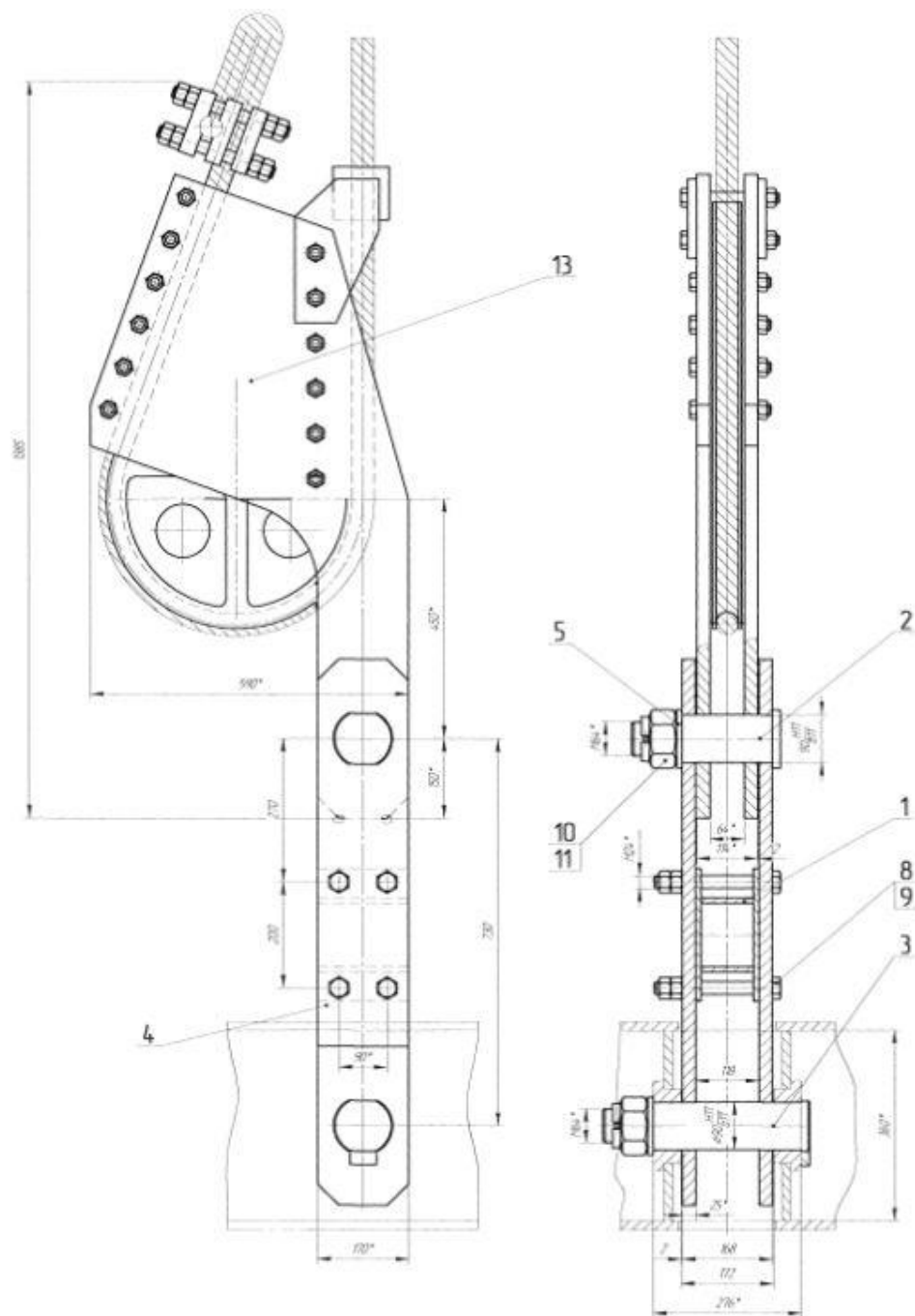


Рис 3.15 - Коуш

Расчет звена подвешного устройства

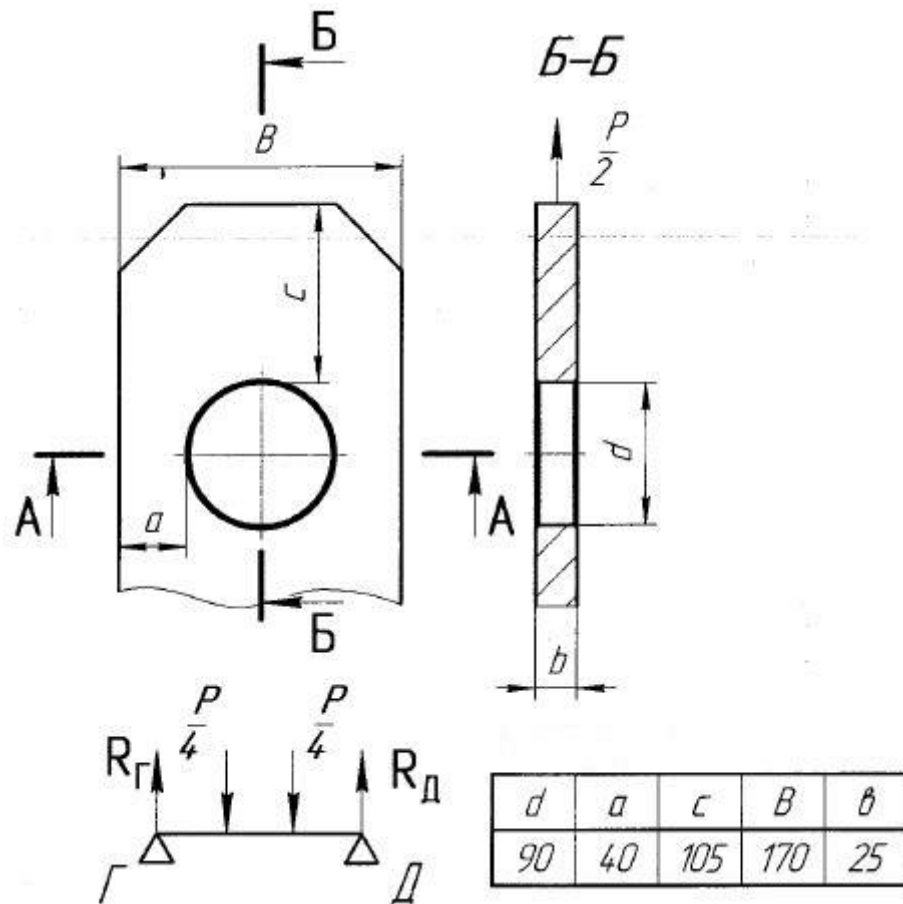


Рис 3.16 Схема ланки підвісного пристрою

Матеріал пальця Сталь 45 ГОСТ 1050-88 [13]

$$\sigma_B = 568.7 \text{ Н/мм}^2$$

Перетин А-А перевіряємо на розтягування

$$\sigma_p = \frac{P}{2 \cdot 2 \cdot a \cdot b} = \frac{181411}{2 \cdot 2 \cdot 40 \cdot 25} = 45 \text{ Н/мм}^2$$

Запас міцності

$$n = \frac{\sigma_B}{\sigma_p} = \frac{568.7}{45} = 12.6 > 10$$

Трироликові направляючі $d_p=250$ мм - важільно-пружинні напрямні стабілізують скіп під час руху та поглинають удари на стиках провідників. До складу напрямних входять ролики, пружини, вісі, демфіруючі втулки. Високоякісний поліуретан – матеріал шини ролика, що забезпечує його довговічність та плавність ходу скіпу. Напрямні (4 шт.) встановлюються на верхніх та нижніх площадках скіпу і мають невелику вагу, що полегшує монтаж.

Застосовуються роликові радіально-упорні конічні підшипники однорядні підвищеної вантажопідйомності ГОСТ 27365-87 [3].

Для подачі мастила підшипниковий вузол передбачений канал в осі.

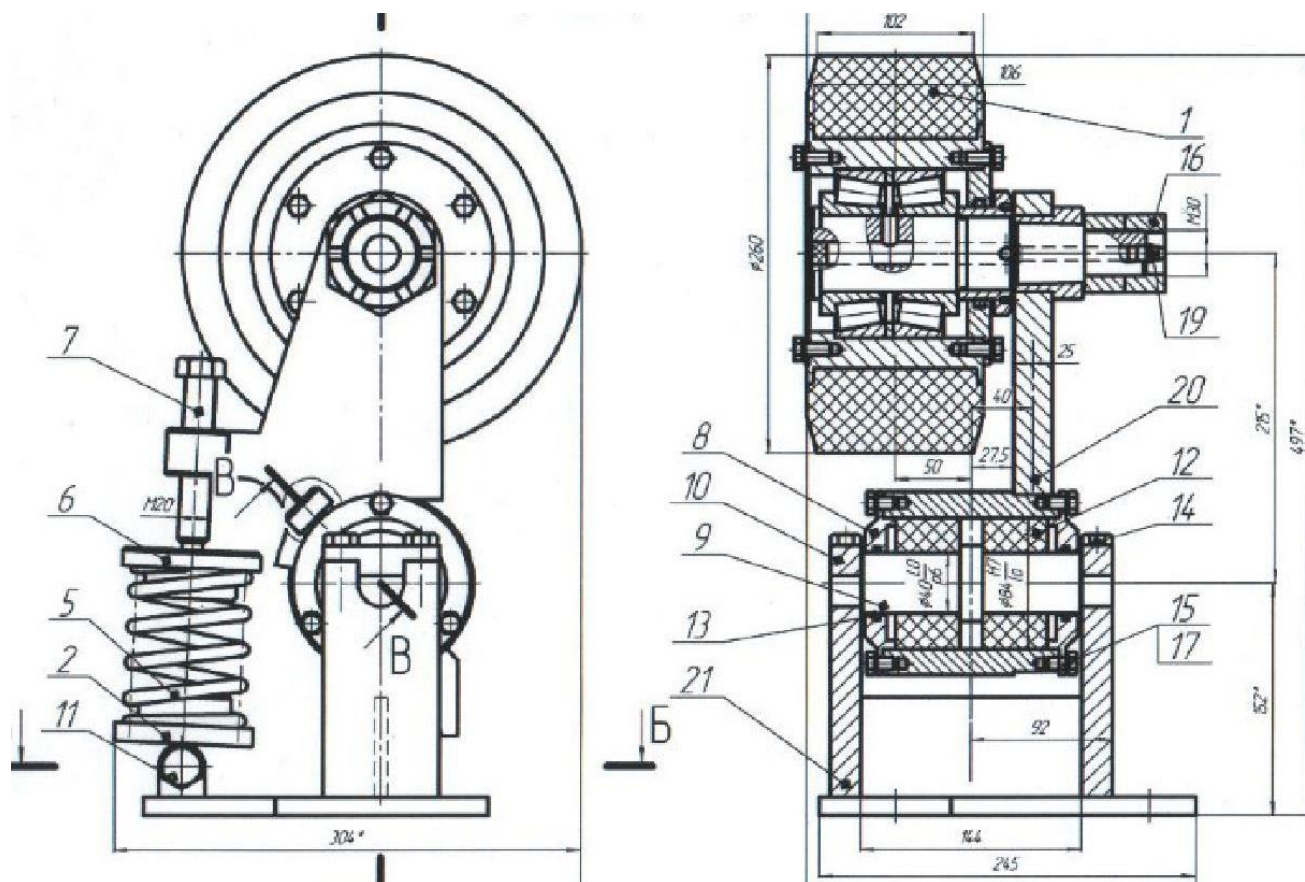


Рис 3.17 - Трехроlikовая направляющая $d_p = 250$ мм

Верхня площадка скіпу обладнана Огородженням, Зонтом та захисними щитками для безпечного знаходження людей під час ремонту шахтного ствола [12]. Зонт - з листового металу товщиною 5 мм, Огородження - з кутика 63x63x5. Підлога площадки, для безпечного пересування людей, виготовлена з настилу Лист ромб. з ГОСТ 8668-77.

Кожен виготовлений скіп піддається приймально-здавальним випробуванням. Метою приймально-здавальних випробувань є перевірка відповідності скіпу конструкторської документації та технічним завданням для прийняття рішень щодо його придатності до експлуатації.

Випробування надійності утримання каната в коуші роблять безпосередньо на шахті, де буде скіп в експлуатації [13].

Перевіряють правильність відкривання днища, комплектність скіпу та запчастин.

Для приймально-здавальних випробувань потрібні такі матеріально-технічні засоби:

- Кран вантажопідйомністю не менше 100 кН;
- контрольно-вимірвальний та слюсарний інструмент;
- динамометр для виміру зусиль не менше 0,5 кН;

Результати приймально-здавальних випробувань заносяться до паспорту.

Скіп встановлюють у горизонтальне положення, його рама знаходиться на підставках та задня стінка кузова внизу. Приєднують канат до розвантажувальних роликів, щоб тягове зусилля рівномірно передавалося на обидва ролики. Піднімають скіп, перевіряють відкриття днища, прилягання обох рейок днища до опорних роликів, перекриття задньої стінки кузова плит футеровки. Не допустиме заїдання та заклинювання днища. Перевірка виконується менше ніж 3 рази [3].

Місткість кузова перевіряють розрахунковим методом шляхом перемноження внутрішніх розмірів кузова.

Рухливість шарнірних з'єднань роликів направляючих та розвантажувальних роликів проводять шляхом їх обертання в осях при додатку моменту не менше 30Нм. Контролюють наявність мастила в підшипникових вузлах. Болтові з'єднання контролюють щупами. Щуп товщиною 0,1 мм не повинен входити між з'єднаними деталями.

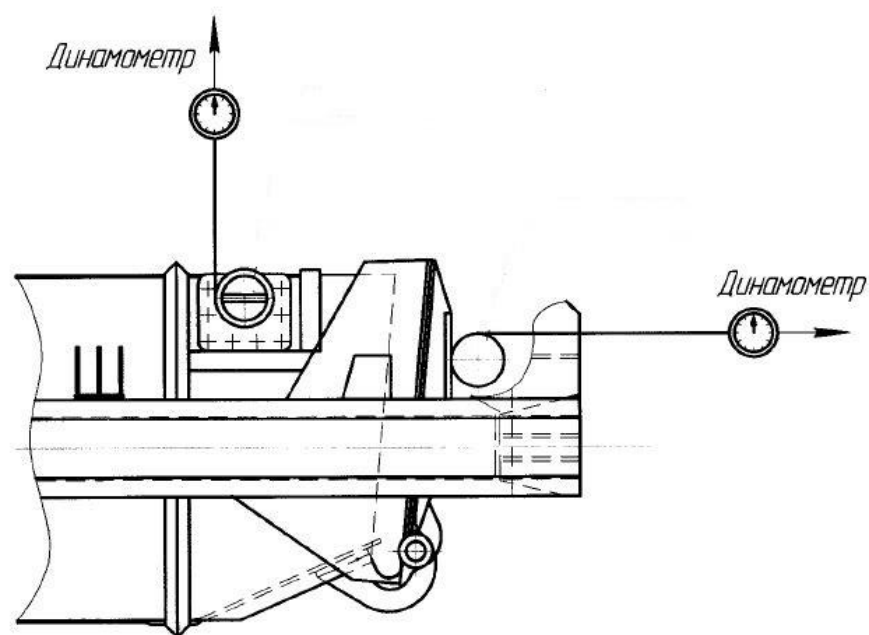


Рис.3.18 Схема випробувань розвантажувальних та опорних роликів.

3.2 Перелік та аналіз основних недоліків конструкції базової машини або вузла.

Скіпи з відхиляючимся корпусом мають такі переваги [3]:

- немає додаткової навантаження на копер при розвантаженні, порівняно з перекидними скіпами;
- менший шлях розвантаження, що викликає зменшення висоти копра і прискорює управління піднімальним двигуном;
- значна вантажопідйомність;
- великий коефіцієнт заповнення скіпа рудою;
- відсутність спеціальних захисних пристроїв з приводом.

До недоліку цього типу скіпів можна віднести:

- часткову нерівноваженість мертвих ваг в період руху в розвантажувальних кривих, так як частина ваги їх кузова передається на криві, розташовані в копрі;
- потрібно застосування кривих розвантажувальних. Це призводить до великих витрат електроенергії під час руху скіпу в розвантажувальних кривих;
- більші зусилля, які передаються на розвантажувальні криві при відхиленні завантаженого кузова

Незважаючи на вказані недоліки, цей тип скіпів найшов широке застосування на шахтах Кривбасу.

3.3 Визначення режимів роботи та продуктивності шахтного підйомника.

Режими роботи шахтних підйомників та їхня продуктивність.

При розрахунку приймається 300 робочих днів на рік, за 6 денний робочий тиждень. Скіпи працюють з видачі руди та породи 14 год на добу.

Коефіцієнт нерівномірності та резерву роботи для рудних скіпових підйомників - 1.15 [2].

Годинна продуктивність скіпового підйомника по видачі корисних копалин:

$$Q_{\text{ч}} = \frac{C A_{\text{г}}}{T_{\text{р}} T_{\text{с}}}$$

$C=1.15$ - коефіцієнт нерівномірності та резерву роботи

$A_{\text{г}}$ - річна продуктивність шахти, т/год.

$T_{\text{р}}=300$ – кількість робочих днів у році.

$T_{\text{с}}=14$ – число годин роботи підйомника на добу.

Вибір величини корисного вантажу, що піднімається, на шахтних скіпових підйомниках.

Годинна продуктивність підйомників $Q_{\text{ч}}$ пов'язано з вантажопідйомністю скіпів $Q_{\text{гр}}$ залежністю:

$$Q_{\text{ч}} = \frac{3600}{T} Q_{\text{гр}}$$

$$Q_{\text{ч}} = \frac{3600}{124.3} \cdot 10 = 289.6 \text{ т/ч}$$

Где $T = t_{\text{д}} + \theta$ – тривалість циклу при двосудинному підйомнику.

$t_{\text{д}}$ – тривалість руху скіпів, с.

θ – пауза між підйомами.

$$\theta = a_{\text{ск}} V_{\text{ск}}$$

$$\theta = 4 \cdot 4 = 16$$

Де $a_{\text{ск}} = 1 \text{ с/м}^3$ – тривалість розвантаження чи завантаження 1м^3 корисної копалини, с. Час пауз на завантаження і розвантаження приймається виходячи з ємності кузова скіпа і зазвичай дорівнює його ємності в м^3

$$V_{\text{ск}} = \frac{Q_{\text{гр}}}{\gamma}$$

$$V_{\text{ск}} \frac{10000}{2.5} = 4$$

$V_{\text{ск}}$ – обсяг скіпу, м^3

$\gamma = 2.5$ – насипна вага корисних копалин, т/м^3

$$t_{\text{д}} = \frac{H_{\text{ш}}}{v_{\text{ср}}}$$

$$t_{\text{д}} = \frac{1300}{12} = 108.3$$

$H_{\text{ш}}$ – задана глибина шахти, м.

$v_{\text{ср}}$ – середня швидкість руху скіпів, м/с.

$$T = 108.3 + 16 = 124.3 \text{ с}$$

Оптимальна тривалість руху, при якій величина витрат буде найменшою $T = 4H^{0.5}$.

Оптимальна вантажопідйомність рудних скіпів для двосудинних підйомників:

$$Q_{\text{гр.оп}} = 5.7 \cdot Q_{\text{ч}} \sqrt[4]{H_{\text{ш}}}$$

$$Q_{\text{гр.оп}} = 5.7 \cdot 289.6 \cdot \sqrt[4]{1300} = 9911.9 \text{ т}$$

Вантажопідйомність скіпу округляється до найближчої вантажопідйомності типових скіпів вертикальних шахт, приймаємо $Q_{\text{гр}} = 10 \text{ т}$

Встановлення середньої швидкості руху судин

$$n_{\text{ч}} = \frac{Q_{\text{ч}}}{Q_{\text{гр}}}$$

$$n_{\text{ч}} = \frac{289.6}{10} = 29$$

$n_{\text{ч}}$ – кількість підйомів скіпу на годину.

$$T = \frac{3600}{n_{\text{ч}}}$$

$$T = \frac{3600}{29} = 124.1 \text{ с}$$

T – тривалість циклу підйому.

Тривалість руху скіпів:

$$t_{\text{д}} = T - \theta$$

$$t_{\text{д}} = 124.1 - 16 = 108.1 \text{ с}$$

Середня швидкість руху скіпів:

$$v_{\text{ср}} = \frac{H}{t_{\text{д}}}$$

$$v_{\text{cp}} = \frac{1334.5}{108.1} = 12.3 \text{ м/с}$$

H – висота підйому скіпу від нижнього положення в навколоствольному дворі

$$H = H_{\text{ш}} + h_0 + h_{\text{зг}}$$

$$H = 1300 + 5 + 29.55 = 1334.5 \text{ м}$$

h_0 – рівень розвантаження скіпів на поверхні над гирлом ствола.

$h_{\text{зг}}$ – глибина опускання скіпу нижче рівня навколоствольного двору при

завантаженні $h_{\text{зг}} = h_{\text{пб}} + h_{\text{оп}}$

$$h_{\text{зг}} = 15 + 14.55 = 29.55$$

$h_{\text{пб}} = 10 \div 20 \text{ м}$ - глибина підземного бункера.

$h_{\text{оп}} = 14.55$ – глибина опускання скіпу нижче днища підземного бункера.

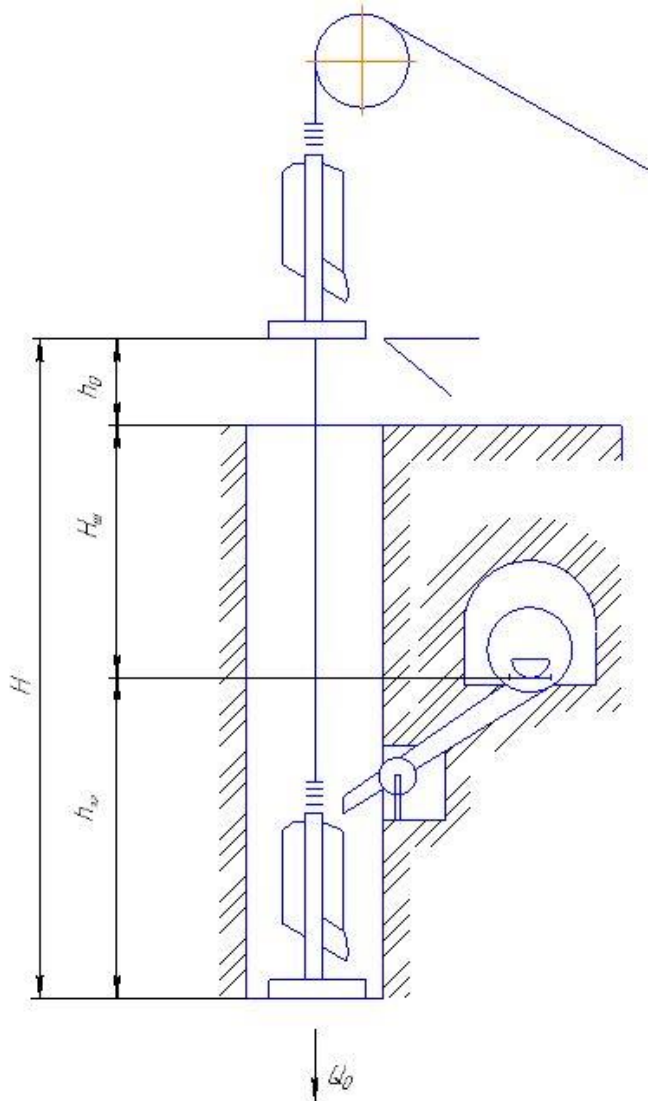


Рис.3.19 Схема визначення висоти підйому

Для збільшення продуктивності скіпової підйомної установки потрібно скорочувати час, на процеси завантаження - розвантаження, покращувати конструкцію завантажувальних пристроїв і конструкції скіпів, зменшуючи їх власну вагу і збільшуючи розвантажувальну здатність.

4. ЕКСПЛУАТАЦІЯ

4.1 Транспортування і монтаж скіпу

Вага скіпу 8118кг, габаритні розміри 1,6 x 1, 8x 8, 3м.

Для доставки виробу до місця експлуатації користуються автомобільним транспортом. Машина має бути обладнана майданчиком відкритого типу, вантажопідйомністю не менше 10т з розмірами кузова: довжина 10м, ширина – 2,45м. Перед перевезенням скіп встановлюють на майданчику автомобіля, розташовуючи кузов горизонтально, на дерев'яні бруси та надійно закріплюють. Для транспортування та монтажу передбачені 4 провусини товщиною 14 мм, розташовані на Каркасі кузова [7].

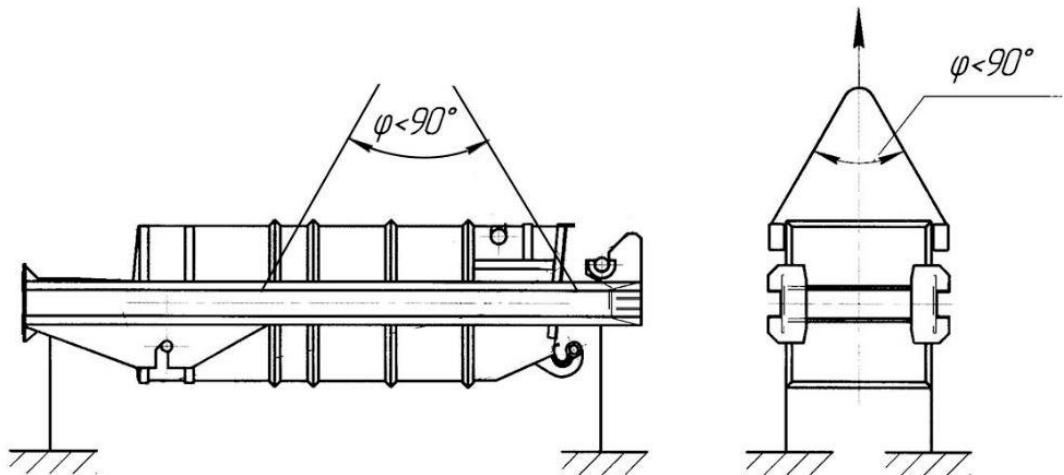


Рис 4.1 – Стропування скіпа

До початку проведення монтажу проводиться підготовка: визначається склад бригад із включенням осіб, які мають досвід робіт з монтажу підйомних судин, вивчається технологія виконання робіт та проводиться інструктаж з техніки безпеки із записом у журналі [9].

Монтаж скіпу виконують застосовуючи посадкові майданчики. Вони повинні опускатися в горизонтальне положення або висуватися і перекривати ствол, спираючись на розстріл. Посадковий майданчик це металева рамна конструкція з покриттям з рифленого листа і щілинами для каната.

Робочі майданчики на перекриттях ствола повинні бути захищені від вільних отворів ствола. Висота огорожі повинна становити 1 - 1,2 м, висота відбортуння - не менше 0,15 м.

Робочі, які беруть участь у монтажі скіпу, повинні мати спецодяг, каску з ремінцем, світильник, запобіжний пояс.

Забороняється працювати в стволі, над стволом і на відстані до 3 м від ствола (якщо він не перекритий повністю) без закріплення працюючого персоналу запобіжними поясами.

Після транспортування скіпу на склад шахти його переміщують до верстата копра. Скіп на монтаж надходить у зібраному вигляді.

На монтажному майданчику виконується перевірка та при необхідності змащення опорних та розвантажувальних роликів [7].

Перевіряється придатність підвісного пристрою.

Для навішування трироликкових напрямних на верхніх та нижніх площадках скіпу, застосовують лебідки . Скіп піднімають за допомогою баштового крана та встановлюють у провідники.

Кінець каната запанцірується в коуші спица. При загортанні в коуші типу ККБ канат пропускається через скобу обмежувача коливань, огинає криволінійну частину клина і проходить між похилим вкладишем корпусу та клином. Після затягування каната в коуші підйомною машиною вільний кінець каната закріплюється у формі петлі за допомогою хрестового затискача, розташованого над корпусом на відстані 50 мм. Для запобігання випаданню клина з корпусу при напуску каната необхідно затягнути гайки натяжного пристрою. У процесі роботи коуша необхідно регулярно його оглядати та при необхідності проводити підтяжку гайок натяжного пристрою [8].

Скіп піднімається, монтажний майданчик під ним забирається, і

посудина опускається. Виконують випробування надійності утримання каната в коуші.

Проводять пробні запуски та регулюють рух скіпу по стволу по всій довжині провідників, правильність роботи розвантажувальних роликів, відхилення кузова та відкривання днища.

4.2 Використання скіпа згідно з призначенням

Скіп необхідно експлуатувати з дотриманням усіх чинних правил безпеки в залізорудних шахтах, вимог та вказівок щодо всіх параметрів режимів роботи.

Не допускається використовувати скіп для переміщення людей та транспортування вантажів не передбачених Руководством з експлуатації, паспортом та призначенням скіпу [8].

4.3 Технічне обслуговування

Для запобігання поломці та зносу складових частин скіпу передбачено технічне обслуговування в процесі експлуатації, а також ремонт та заміна зношених деталей та вузлів. Ці роботи виконуються за спеціальним графіком, затвердженим на шахті [7].

Періодичність виконання, види технічного обслуговування та ремонту встановлені Правилами технічної експлуатації, Правилами безпеки та нормативно-технічною документацією, що діє на підприємстві.

Обов'язком обслуговуючого персоналу є:

- спостереження за ступенем нагрівання підшипникових вузлів, роликів та наявність достатньої кількості мастила у них;
- перевіряти справність роботи вузлів, механізмів;
- перевіряти кріпильні з'єднання;
- виявляти та усувати дрібні збої в роботі обладнання;
- визначати вібрації, наявність зносу в елементах скіпу;
- стежити за чистотою вузлів, відсутністю витoku мастила.

При поточних ремонтах виконують:

- часткову заміну швидкозношуваних деталей;
- очищення вузлів;
- заміну мастила у роликах;
- заміну кріплення.

На кожен вид ремонту та обслуговування складають технологічну карту [8]

Таблиця 4.1 - Перелік робіт з технічного обслуговування та ремонту скипу шахтного.

Щозмінне технічне обслуговування			
Найменування роботи	Опис операцій	Технічні вимоги	Прилади та матеріали
1	2	3	4
Перевірка та огляд скипу, підвісного пристрою, трироликівих напрямних.	Розвантажений скіп встановити на нульовому майданчику. за допомогою ключів та молотка визначити цілісність та справність металоконструкції скипу, шарнірних вузлів.	конструкція не повинна мати ослаблених кріпильних з'єднань, тріщин та місцевих деформацій, обертання роликів - плавним	Комплек т слюсарн ого інструме нту
Щодобове технічне обслуговування			
Отримання інформації про роботу обладнання	Розвантажити скіп. Оглянути підвісний пристрій, шплінти на всіх валиках. У Коуші ККБ перевірити відсутність проковзування каната, зазору між корпусом коуша та затискачем; кріплення трироликівих напрямних до рами скипу;	Зазор повинен бути 40мм	Те саме
Перевірка стану та огляд металоконс трукції скипу та його вузлів	Перевірити стан зварних швів, відсутність механічних пошкоджень обстукуванням зварних, болтових з'єднань, перевірити їх стан, кріплення днища до кузова, листів футерування, наявності шплінтів у шарнірах, які при необхідності змастити.	Пошкодження типу тріщин, значних вигинів не допускаються	Комплек т слюс. інструме нту Змащен ня ЦИАТИ М солідол

Перевірка стану підвісного пристрою скіпу з коушем ККБ	Очистити вузли від бруду. Перевірити відсутність поломок та дефектів на всіх доступних оглядах місцях. Перевірити мастило у верхній частині Коуша.	Дефектів не повинно бути У разі відсутності мастила наповнити новим	Комплек т слюсарн ого інструме нту
Огляд та перевірка стану лап скіпу	Перевірити зазор між лапами та провідниками з кожного боку скіпу. При неприпустимому проміжку лапи замінити.	Зазор повинен становити 5 мм	Те саме
Огляд та перевірка трироликів їх напрямних	Очистити від бруду, перевірити надійність кріплення роликів до осі, роликкоопор до станини та станини до рами скіпу. Перевірити контакт роликів із провідниками.	Зазор повинен становити 5 мм	Те саме
Щотижневе технічне обслуговування			
Перевірка зазору між напрямним и пристроями скіпу та провідника ми	За допомогою щупів виміряти зазори	зазор з кожного боку між лапами скіпу і контактними поверхнями провідників повинен становити 5 мм	Комплек т слюс. інструме нту, щупи, штанген циркуль
Щомісячне ремонтне обслуговування			
Огляд та перевірка стану скіпів	За участю головного механіка огляд стану рами та кузова скіпу, підвісних пристроїв Встановлює трироликові напрямні та при необхідності їх регулювання. Перевірити ступінь зносу плит футерування	Футерування замінюється при зносі товщини на 60-70%	Комплек т слюсарн ого інструме нту
Огляд та перевірка стану лап скіпу	За участю головного механіка перевірити зазор між лапами та провідниками з кожного боку скіпу. При неприпустимому проміжку лапи замінити.	Зазор повинен становити 5 мм	Те саме
Двомісячне ремонтне обслуговування			
Заміна мастила у роликівих напрямних	Замінити мастило в корпусах роликкоопор напрямних.	постійно має бути мастило	Ємність для змащенн я

Піврічний поточний ремонт			
Ремонт скіпу та підвісного пристрою	<p>Огляд конструкції скіпу, майданчика для обслуговування та зонта.</p> <p>Перевірити стан зварних швів, відсутність механічних пошкоджень обстукуванням зварних, болтових з'єднань, перевірити їх стан, кріплення днища до кузова, листів футерування, наявності шплінтів у шарнірах, які при необхідності змастити.</p> <p>Усунути несправності, виявлені під час попередніх оглядів. Замінити зношені розвантажувальні ролики та інші зношені вузли.</p> <p>Усунути несправності, виявлені під час попередніх оглядів. Замінити зношені розвантажувальні ролики та інші зношені вузли.</p> <p>Перевірити з'єднання скіпа з підвісним пристроєм. Від'єднати його від скіпу, розбрати, очистити, промити в гасі, виміряти розміри зношених шарнірних з'єднань. Якщо зношування більше допустимих - встановити нові валики або запресувати втулки. Відремонтовані деталі, змастити та зібрати.</p>	<p>Зношування валиків, отворів в елементах підвісного пристрою не повинно перевищувати величин, зазначених у Технічних вимогах на дефектацію та ремонт деталей підвісних пристроїв</p> <p>Видимих дефектів не повинно бути</p>	Комплек т слюсарн ого інструме нту, штанген циркуль, гасин ганчір'я солідол
Річний поточний ремонт			
Ремонт підвісних пристроїв спіків	<p>Перевірити стан шарнірних з'єднань підвісних пристроїв Для цього необхідно: Скіп встановити на перекриття; очистити підвісний пристрій; демонтувати; розібрати на деталі; виконати виміри шарнірних з'єднань; при зносі валиків понад допустимі межі замінити новими; при збільшенні діаметра отворів</p>	<p>Зношування валиків, отворів в елементах підвісного пристрою не повинно перевищувати величин, зазначених у Технічних</p>	Те саме

	понад допустимі межі виконати розточування і запресувати ремонтні втулки; змастити з'єднання, зібрати, зробити монтаж пристрою та запанцювати канат у коуш.	вимогах на дефектацію та ремонт деталей підвісних пристроїв	
Ремонт трироликівих напрямних пристроїв	Здійснити контрольне розбирання. При виявленні зношування підшипників, ущільнень або кришок корпусів - замінити	При зносі бігової доріжки роликоопора підлягає заміні	Комплек т слюс. інстр, ущільне ння, кришки
Дефектоскопія підвісних пристроїв скіпів	Перевірка наявності втомних тріщин та інших дефектів	Тріщини та інші дефекти не допускаються	Дефектоскопи: ультразвуковий, магнітопорошковий

Згідно з паспортом термін служби скіпу – 5 років. Після закінчення терміну служби скіп підлягає демонтажу і заміні.

4.4 Демонтаж

Демонтаж скіпу виконують після закінчення терміну служби і якщо в результаті дефектоскопії були знайдені дефекти не сумісні з подальшою експлуатацією скіпу [5].

Скип встановлюють на монтажний майданчик, на нульову позначку і виконують демонтаж у зворотній послідовності монтажу.

Скип піднімають за допомогою баштового крана.

Після демонтажу скіп переміщують на майданчик для утилізації. Розбирають вузли та сортують за видами матеріалів.

4.5 Зберігання

Після розвантаження скіпу склад перевірити заводську упаковку, стан покриття зовнішніх поверхонь скіпа, наявність консерваційного покриття для підшипникових вузлів. Порушену консервацію відновити.

Металоконструкція скіпу повинна зберігатися на складських майданчиках, у горизонтальному положенні на дерев'яних брусах, де забезпечено захист від атмосферних опадів, ґрунтових вод та механічних пошкоджень (під навісом) [4].

Забороняється укладати скіпи один на одного

Запасні частини скіпів зберігаються у закритому приміщенні в тарі та на стелажах.

На металоконструкцію скіпу, що знаходиться на зберігання, приклеєно таблички для позначок термінів проведення перевірки стану.

Перевірка проводиться один раз на 3 міс., якщо скіп зберігається на майданчиках під навісом, і один раз на 6 міс., для запчастин, що зберігається в закритих вентиляльованих приміщеннях [12].

4.6 Утилізація

Після виведення скіпу з експлуатації та демонтажу, виконують утилізацію, що дозволяє використовувати матеріали скіпу як вторинну сировину та зменшує негативний вплив відходів виробництва на навколишнє середовище [8].

Відходи з металу подрібнюють та переплавляють. При утилізації мастильних матеріалів та гумових деталей застосовують механічні способи переробки, термічну утилізацію (спалювання), а також спеціальні методи переробки для отримання вторинних нафтопродуктів (фізико-хімічні, термохімічні, біологічні).

ВИСНОВКИ

У першому розділі дипломної роботи розглянуто види скіпів. Кожен вид має свої переваги та недоліки. На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок: на сучасних шахтах найбільш затребувані скіпи з нерухожим кузовом.

Необхідно покращити конструкцію їх затворів.

Аналізуючи конструкцію рами і кузова скіпу, прогресивні методи зварювання що застосовуються для їх виготовлення, обов'язкову 100% перевірку зварних швів дефектоскопією, можна зробити висновок, що зварна несуча конструкція з листового та профільного прокату, витримує необхідні статичні та динамічні навантаження при роботі даного обладнання.

Обладнання скіпу постійно піддається ударним навантаженням та стирання стінок кузова та днища. Тому підвищення довговічності конструкції та достатній термін служби на протязі 5 років досягається застосуванням самофутерування в кутах кузова та футерувальних плит з марганцовистої сталі на днищі та задній поверхні кузова.

В даний час велика різноманітність нових сучасних зносостійких матеріалів, які застосовують при видобутку та збагаченні гірської маси. Пропонується розглянути можливість застосування для футерування сталі Hardox. Hardox 450 - універсальна зносостійка сталь з твердістю 425-475 одиниць за Брінеллем, підвищеною ударною в'язкістю. Застосування пластин із сталі Hardox товщиною 10мм замість 20-25 міліметрових литих плит дозволить знизити металомісткість самого скіпу. При цьому треба розуміти, що собівартість сталі Hardox вища за марганцовисту. Але її застосування може суттєво підвищити довговічність оболонки кузова та днища скіпу збільшивши термін служби обладнання та забезпечивши стійкість до ударного навантаження при навантаженні та вивантаженні руди зі скіпу.

Існуючі проектні рішення щодо конструкції підвісних пристроїв, провущин забезпечують надійну та безпечну експлуатацію скіпу на протязі всього терміну служби.

Аналіз режимів роботи скіпу показав, що найбільш оптимальна продуктивність залежить від вантажопідйомності скіпу, висоти та тривалості циклу підйому. Тому для збільшення продуктивності скіпового підйомника треба збільшувати вантажопідйомність скіпів та зменшувати час розвантаження шляхом удосконалення конструкцій затворів.

Для того, щоб обладнання виробило свій ресурс найкраще, необхідно виконувати експлуатаційне обслуговування скіпу, перевіряти стан його вузлів, виконувати поточні ремонти. Експлуатаційне обслуговування скіпу – це складний комплекс заходів та робіт, які виконуються на шахті. Необхідно ретельно контролювати процес експлуатації, безпеку роботи, придатність вузлів та деталей та інші показників працездатності скіпу, постійно підвищувати рівень кваліфікації виробничих кадрів.

Залежно від конкретних вимог виробництва та умов роботи скіпу необхідно використовувати технічні рішення підвищення ефективності роботи устаткування. При збільшенні глибини стовбура шахт, зростанням продуктивності необхідно збільшувати корисний об'єм кузова скіпу, покращувати розвантажувальну здатність та зменшувати час навантаження та вивантаження гірської маси зі скіпу.

Можна зробити висновок, що завдяки використанню сучасних зносостійких матеріалів, зниженню ваги та покращенню конструкції скіпів, можна підвищити продуктивність скіпового підйому, збільшити надійність та довговічність обладнання.