

## ЗАПОБІГАННЯ АВАРІЙНИХ СТАНІВ ПІДЙОМНИХ МАШИН В ШАХТАХ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

О.І. Симоненко, П.О. Іщук, О. А. Хмура  
(Україна, Дніпро, НТУ «Дніпровська політехніка»)

Серед установок, від яких залежить надійність, безпеку і ефективність роботи гірничого підприємства, одне з головних місць належить стаціонарним машинам і установкам. Вони характеризуються складністю конструкцій і великою енергоємністю і являють собою комплекси енергомеханічного обладнання, призначеного для підйому корисної копалини і порожніх порід на поверхню, підйому і спуску людей, матеріалів, устаткування; осушення родовищ корисних копалин і відкачування води з гірських виробок на поверхню; штучного провітрювання гірських виробок і створення нормальних атмосферних умов на гірському підприємстві; отримання пневматичної енергії - енергії стисненого повітря, що використовується при роботі гірничих комбайнів, відбійних і бурильних молотків, лебідок, вентиляторів місцевого провітрювання, дільничних насосів і ін.

Основними ознаками, за якими класифікують канатні підйомні установки, є такі. Призначення підйомної установки. За цією ознакою підйомні установки підрозділяються на наступні: а) головні або вантажні, службовці для підйому корисної копалини на шахтах або обслуговуючі основні вантажопотоки розкривних порід і корисної копалини на кар'єрах; б) допоміжні, службовці для підйому і спуску людей, матеріалів і устаткування, а також для підйому з шахти супутніх гірських порід; в) тимчасові або прохідницькі, використовувані тільки на період будівництва шахтного стовбура, а в ряді випадків і для проходки основних виробок окоlostволового двору. Розташування відносно земної поверхні. За цією ознакою виділяють два типу підйомних установок: а) підземні, наявні в шахтних стволах; б) відкриті, розташовувані, як правило, на неробочих бортах кар'єрів. Кут нахилу траси підйомника. За цією ознакою підйомні установки підрозділяються на два основних типи: а) вертикальні, які мають переважне застосування при підземній розробці родовищ і розміщуються в вертикальних шахтних стовбурах; б) похилі, що розміщуються на бортах кар'єрів або в похилих шахтних стовбурах. Серед похилих підйомних установок особливо виділяють крутопохилі з кутом нахилу траси  $60^\circ$  і більше, а також пологі, кут нахилу траси яких не перевищує  $25^\circ$ . Тип підйомної посудини. Ця ознака в великій мірі визначає характер взаємодії канатного підйому з іншими ланками транскравця комплексу гірничого підприємства, а також вид вантажно-розвантажувальних операцій на стиках транспортних ланок.

За цією ознакою розрізняють три типи підйомних установок: а) Клітьові; б)

скіпові; в) бадьевіе. При клітьовому підйомі вантажно-розвантажувальні операції полягають в простому обміні навантажених і порожніх транспортних судин (вагонеток, автосамоскидів) на перевантажувальних пунктах. При скиповом підйомі перевантаження гірничої маси з коштів призабойного транспорту в скіпи виконується, як правило, за посередництвом бункерів, так само, як і розвантаження скіпів на поверхні. Використання перевантажувальних бункерів досить великої місткості забезпечує відносну незалежність роботи канатного підйому у взаємодії з іншими ланками транспортного комплексу. Однак при цьому має місце збільшення загальної висоти підйому, а також необхідні додаткові капітальні витрати, пов'язані зі спорудженням бункерів.

Підйомна установка складається з підйомного обладнання і гірничо-технічних споруд. До підйомного устаткування відносяться: підйомні машини, підйомні посудини і канати, розвантажувальні і завантажувальні пристрої і ін. На рис. 1 показані схеми підйомних установок для вертикальних стволів. Над стволом шахти встановлюється надшахтних копер 1, на верхньому майданчику якого укріплені два напрямних (копрових) шківів 2. Підйом і спуск клітей 3 (рис. 1, а) і скіпів 4 (рис. 1, б) проводиться підйомною машиною 5, що знаходиться в окремій будівлі 6, розташованій на відстані 20 - 40 м від копра. Підйомні канати 7 перекинуті через напрямні шківів і одним кінцем прикріплені до барабана підйомної машини, а іншим - до шахтної кліті або Скіпу.

При обертанні барабана підйомної машини один канат навивається на нього, піднімаючи кліть з шахти, а інший звивається, опускаючи другу кліть в шахту. Підйомні посудини одночасно завантажуються в шахті і розвантажуються на поверхні на спеціальних приймальних майданчиках.

В підйомних установках, обладнаних неопрокідними клетями, навантажені вагонетки на нижній приймальному майданчику вкочується в кліть, виштовхуючи з неї порожні вагонетки, і піднімаються по стовбуру до верхній приймального майданчика в надшахтній будівлі, де навантажені вагонетки вкочуються з кліті, а порожні вагонетки вкочується в неї. Потім процес обміну вагонеток на приймальних майданчиках повторюється. В підйомних установках, обладнаних скипами, навантажені вагонетки розвантажуються в приствольному дворі за допомогою перекидача 8 в завантажувальний пристрій 9, звідки вугілля завантажується в скіпи. Потім скіпи піднімаються по стовбуру на поверхню і в надшахтній будівлі автоматично розвантажуються в розвантажувальний пристрій. Скіпи так само, як і кліті, рухаються в стовбурі по напрямних провідникам.

Навколостовбурні споруди похилій скіпової підйомної установки складаються з камери перекидача і завантажувального бункера з затвором. Скіпи рухаються по похилому стволу, а на поверхні - по естакаді або верстата копра. На поверхні скіп входить в розвантажувальні криві і розвантажується в приймальний бункер. Опорою похилій естакади служить металева ферма з укріпленими на ній напрямними шківками. Підйомна машина знаходиться в окремій будівлі.

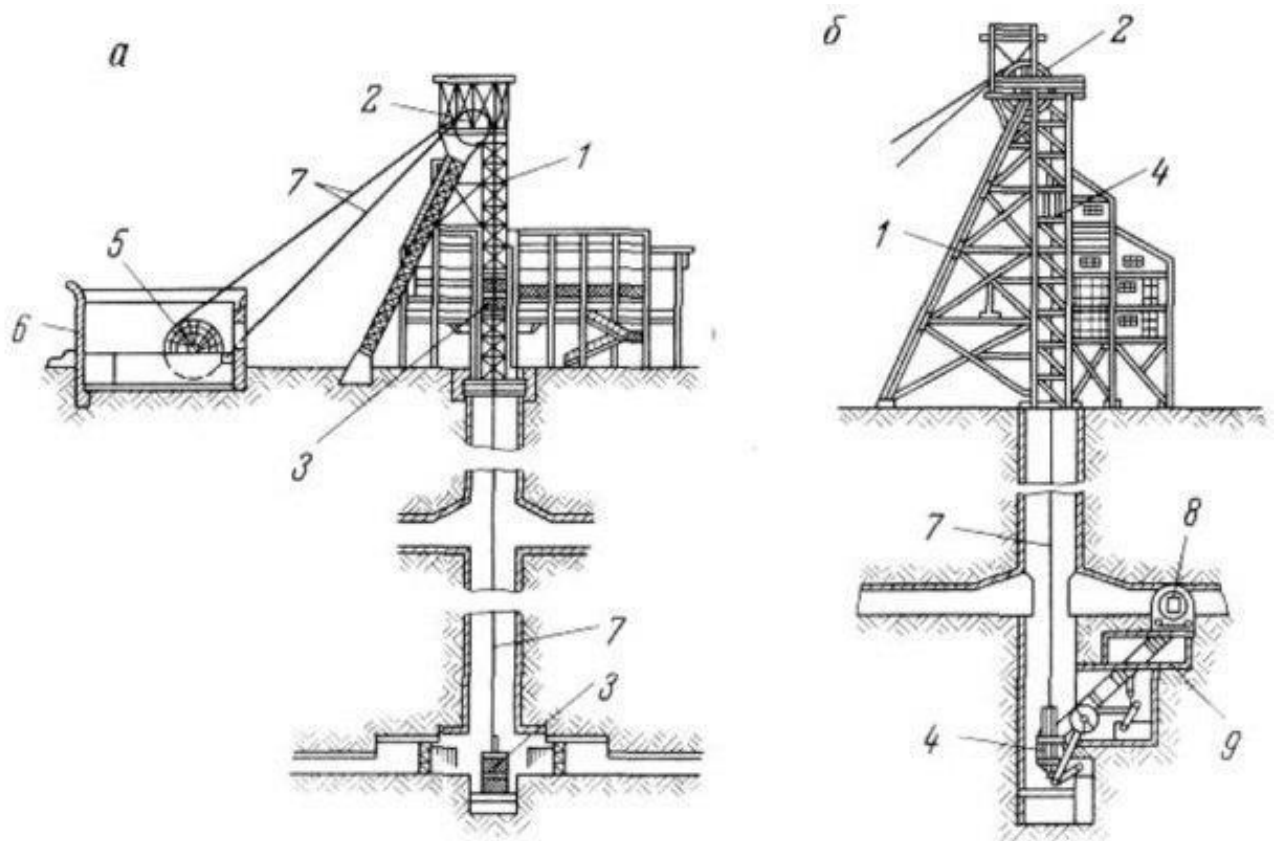


Рис. 1. Схеми підйомних установок для вертикальних стволів: а – клетевий; б – скиповий; 1 – надшахтний копер; 2 – копрові шківви; 3 – клеть; 4 – скип; 5 – подйомна машина; 6 – будівля подйомної машини; 7 – подйомні канати; 8 – опрокид; 9 – завантажуючий пристрій

Підйомні установки є дуже важливою ланкою технологічної схеми шахти і вельми вимогливими по фактору забезпечення безпеки експлуатації об'єктами. Від чіткої, високопродуктивної і безпечної роботи підйому залежить стабільна робота всієї шахти. Тому для кожної діючої підйомної установки повинен бути складений проект по збільшенню її продуктивності.

Основними умовами безпечної роботи підземних установок є:

- щозмінний огляд машиністом, рукоятником, стовбуровим і черговим слюсарем при здачі та приймання зміни;
- щодобовий огляд протягом не менше 2,5 год бригадою під керівництвом механіка підйому;
- поточний ремонт за результатами щоденних оглядів з виділенням для цього додатково 2 год на тиждень і 3 год в місяць до часу щоденних оглядів;
- суворе дотримання порядку і термінів проведення всіх перерахованих оглядів і ремонтів відповідно до графіка, який складається головним механіком і затверджується головним інженером шахти;
- суворе дотримання режиму роботи підйомної установки,

встановленого головним механіком шахти і затвердженого головним інженером шахти і головним механіком виробничого об'єднання;

— регулярний огляд копрів, кріплення стволів головним інженером шахти з маркшейдерської перевіркою положення шківів, вертикальності стінок стовбура, провідників та інших елементів армування;

— наявність на кожній підйомній установці в якості незнижуваного резерву випробуваного і гідного для навішування каната (комплекту канатів для багатоканатних машин), підйомної посудини з причіпним пристроєм, електродвигуна, компресора з електродвигуном для гальмівної системи підйомної машини (якщо немає підведення стисненого повітря від центральної компресорної станції), комплекту гальмівних колодок і футерування (для підйомних машин зі шківом тертя) і інших запасних частин, визначених заводом-виробником;

— недопущення обмерзання стовбурів в зимовий час;

— своєчасна очищення зумпфів стовбурів і відкачка води з них;

— дотримання встановлених ПБ строків перевірки, випробувань і своєчасної заміни підйомних посудин, причіпних пристроїв до них, канатів, провідників, парашутів, тощо;

— пристроїв робочого і запобіжного гальмування та інших вимог ПБ, ПТЕ і заводських інструкцій по підйомним установкам;

— систематичний інструктаж обслуговуючого персоналу з техніки безпеки на робочих місцях;

— встановлення та суворе дотримання планових поточних ремонтів підйомних установок, суміщених з виробництвом ревізій, налагоджень і регулювань складових частин і складальних одиниць - кварталних, піврічних, річних і дворічних;

— виробництво капітальних ремонтів підйомної установки згідно з термінами та обсягами робіт, встановлених діючою нормативно-технічною документацією.

Використовуючи нейронні мережі можна автоматично збирати дані як по підйомній системі в цілому, так і окремо по кожному її компоненту. За допомогою подальшого аналізу даних система аварійної стійкості може не тільки сповіщати про аварійну ситуацію в цілому, а й прогнозувати і попереджати аварійну ситуацію і локалізувати причину майбутньої поломки. Дана система є актуальною, так як автоматизує процес забезпечення відмовостійкості підйомних машин в шахтах і значно знижує ризики аварійних ситуацій.