

УДК 622.281:622.8

*Бровко Д.В., к.т.н., доц., Кузічкін О.О. магістрант, КТУ, м. Кривий Ріг, Україна*

## МЕТАЛЕВІ ГАЛЕРЕЇ ТА ПРОБЛЕМИ ПОВ'ЯЗАНІ З ЇХ АВАРІЙНИМ СТАНОВИЩЕМ

Металевими конструкціями завжди широко користувались у наземному шахтному будівництві. Металеві конструкції широко застосовуються в будівлях і спорудженнях підприємств важкої індустрії. Десятки мільйонів тонн металевих конструкцій експлуатуються в численних промислових підприємствах, обслуговуючи технологічні процеси виробництва в різних галузях промисловості. Проте індивідуальний розрахунок сприяє високій ефективності лише за умови вдалого розв'язання проектних проблем. Твердження про ефективність металевих конструкцій без порівняння їх із залізобетонними може справедливо видатись однобічним. Проте через повторне використання металевих матеріалів, а також вплив різних негативних чинників сприяє появі аварійних та небезпечних становищ на галереях.

До цих чинників, безумовно, належить необхідність скорочувати терміни будівництва, а також терміни реконструкції та ремонту тих шахтних будівель і споруд, які безпосередньо пов'язані з процесом видобутку, а саме: копрів, надшахтних будівель, галерей, та ін. Причина тут очевидна: кожен день простою шахти завдає великих збитків.

Важливою галузевою рисою є наявність спеціальних шахтних споруд - копрів, з якими пов'язані деякі специфічні проблеми, а саме: проблема визначення аварійних (екстрених) навантажень та проблема захисту від передчасної корозії. Укисні та баштові копри є невід'ємними частинами шахтних підймальних установок і найбільш відповідальними спорудами на шахтній поверхні. Природно, що їх удосконаленню постійно приділяють увагу проектні та науково-дослідні інститути. На шахтах України та за її межами є багато аварійних галерей, їх заміна або ремонт, якщо останній потребує зупинки технологічного процесу, обов'язково стануть причиною чималих втрат. Іноді на заміну галереї просто не вистачає коштів. З іншого боку, загроза аварійного обвалу прогонних будівель вимагає вжити заходів.

У західних країнах при виробленні стратегії експлуатації можливі наслідки втрати функціональності (відмовлення) конструкцій оцінюються економічними й соціальними категоріями. При цьому мають на увазі відомий «закон п'яти» Де Ситтере, застосований при розробці стратегії експлуатації бетонних конструкцій.

Гірничо-збагачувальна промисловість чорної металургії є однією із провідних галузей народного господарства. Практикою встановлено, що будівлі й спорудження ГЗКів у процесі експлуатації приходять в аварійний стан значно швидше, ніж це спостерігається в інших галузях промисловості. За останній час на Криворізького залізрудного басейну відбувся ряд аварій, основними причинами яких були:

1. проектування на підставі загальних ТУ, не утримуючих особливих вимог до якості конструкцій, що впливають із умов експлуатації споруджень;
2. відступ від проектів при зведенні конструкцій;
3. низька якість і дефекти виробництва будівельних робіт, а також дефекти металопрокату;
4. неправильна експлуатація будинків і споруджень;
5. уведення будинків і споруджень в експлуатацію з великими недоробками;

Деякі аварії слугують поштовхом для розгляду й рішення недостатньо вивчених раніше інженерних і наукових проблем. Так у зв'язку з обваленням від крихкого руйнування металу металевих ферм транспортних галерей [1] додатково вивчаються проблеми крихкого

руйнування металу в різних умовах роботи.

Метою досліджень є подальше удосконалення нормативних документів та розробки нових методик проектування. Також необхідно проводити розгляди конкретних аварійних становищ на підприємствах для того, щоб у подальшому було можливим запобігти вже відомих проблем та аварій.

Була обстежена транспортна галерея гірничого підприємства. Основними несучими конструкціями надземної частини є металеві ферми з паралельними поясами. До вузлів ферм верхнього пояса закріплені на болтах металеві балки двотаврового перетину, що несуть навантаження від плит покриття й покрівлі й передавальне вузлове навантаження на ферми.

Для запобігання подальшого падіння галереї була негайно зведена під її прольотом тимчасова галерея. Вже при подальшому детальному огляді всі пункти попереднього огляду підтвердилися.

Вирішальним виявився той фактор, що концентрації напруг створювалися в зоні термічного впливу. Структура металу в цій зоні нерівномірна. На ділянці з температурою вище 1000 – 1100 °С (при зварюванні) відбувається ріст кристалів, утвориться груба грубозерниста структура й погіршуються механічні якості металу. Зона термічного впливу (перехідна зона) є самим слабким місцем.

Загроза аварійного обвалу прогонових будівель іноді вимагає вжити таких заходів, які не потягнуть за собою великих економічних втрат. Для таких випадків може підійти метод ремонту без зупинки технологічного процесу. Суть методу полягає в підвищенні прогонової будівлі на жорстких або звичайних ланцюгах, що розташовані в середині галереї паралельно її фермам, за допомогою підвісок регульованої довжини. Натягування ланцюгів здійснювалося за рахунок зменшення довжини підвісок. Таким способом можна також усунути прогини прогонової будівлі (навіть дуже великі).

Ланцюги замінюють нижні пояси ферм. Коли потрібно, можна замінити ще й верхні пояси розпірками, що закріплені зв'язками поверх покриття. Заслугує також уваги проблема передачі вертикальної складової від похилих стояків, на яких підвішені ланцюги, на колонах галереї. Проблема, головним чином, полягає в тому, що між цими двома елементами знаходиться опорний вузол ферми прогонової будівлі, який теж найчастіше перебуває в аварійному стані через корозію. Для її розв'язання вузли обетонювали з використанням арматури й закладних деталей і таким чином створювали нові передаточні залізобетонні елементи між стояками для підвіски ланцюгів та оголовками колон галереї.

Деякі аварії слугують поштовхом для розгляду й рішення недостатньо вивчених раніше інженерних і наукових проблем. Так у зв'язку з обваленням від крихкого руйнування металу металевих ферм транспортних галерей додатково вивчаються проблеми крихкого руйнування металу в різних умовах роботи.

Таким чином, виникає необхідність у проведенні досліджень для подальшого удосконалювання нормативних документів та розробки нових методик проектування.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Мельников И.П. Развитие металлических конструкций. М., 1965.