

УДК 624:622

А. П. Иванова, к.т.н., доц., О. В. Фалина, аспирант (ГВУЗ «Национальный горный университет»)

К ВОПРОСУ О ПРИЧИНАХ РАЗРУШЕНИЯ НАДШАХТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

A. P. Ivanova, PhD, associate professor, O. V. Falina, postgraduate (SHEI «National Mining University»)

THE CAUSES FOR FAILURE OF ABOVE-GROUND MINE INSTALLATIONS

Проанализированы причины возникновения аварийных ситуаций на шахтных копрах башенного типа, как наиболее важнейших и ответственных сооружениях шахтной поверхности. Указаны причины их разрушения. Приведены результаты технического обследования башенных копров.

***Ключевые слова:** шахта, копер, авария, надшахтное сооружение, обрушение, техногенный процесс, крен.*

Проаналізовано причини виникнення аварійних ситуацій на шахтних копрах башеного типу, як найбільш найважливіших і відповідальних споруд шахтної поверхні. Вказані причини їх руйнування. Наведені результати технічного обстеження башених копрів.

***Ключові слова:** шахта, копер, аварія, надшахтна споруда, обвалення, техногенний процес, крен.*

The causes of accidents on the tower headframes as the most important and responsible mine surface facilities are analyzed. The reasons for their destruction are shown. The results of technical examination of tower headframe are given.

***Keywords:** mine, headframe, accident, tippel, collapsed, industrial processes, heeling.*

Введение. Экстенсивный путь развития горнодобывающей отрасли Донбасса привел к высокой концентрации угольных предприятий на относительно небольших территориях. Большинство угольных шахт старые, с изношенными основными производственными фондами. Объем добычи угля на них малый, рентабельность низкая, производство убыточное. Поэтому эксплуатация таких шахт в современных условиях экономически невыгодна. Одним из путей выхода из данной ситуации является реструктуризация угольной промышленности, включающая ряд мероприятий одним из которых является закрытие неперспективных и особо убыточных шахт. За последние 20 лет только в Донбассе из 204 угольных шахт закрыто 65. На ближайшую перспективу намечено закрытие на территории Украины порядка 100 неперспективных угольных шахт [1].

Следует отметить, что закрытие шахт, помимо значительных материальных затрат, приводит к развитию опасных природно-техногенных процессов, влияющих на окружающую среду, как в зоне непосредственного

действия предприятия, так и в масштабе целого региона. К ним можно отнести подтопление и заболачивание территорий промышленной и гражданской застройки, сдвигание и оползни горных пород, деформации дневной поверхности, неконтролируемые пути миграции взрывоопасных газов. Причем, течение и развитие указанных процессов носит неконтролируемый и непрогнозируемый характер. Это приводит к возникновению различного рода аварийных ситуаций, значительное место среди которых занимают частичные или полные обрушения зданий и сооружений шахтной поверхности, в частности шахтных копров. С одной стороны это обусловлено влиянием природно-техногенных процессов, с другой – физическим износом строительных конструкций и оборудования шахтных копров.

Цель и задачи исследования. Целью данной статьи является анализ причин возникновения аварийных ситуаций на шахтных копрах башенного типа, как наиболее важнейших и ответственных сооружениях шахтной поверхности.

Для изучения прогноза и предупреждения неблагоприятных техногенных процессов необходима организация постоянного мониторинга территорий не только ликвидируемых, но и действующих шахт. Одной из главных задач которого, является изучение поведения зданий и сооружений на территориях угольных шахт, в особенности за теми, которые получили повреждения в результате разрушения оснований. Выявление закономерностей развития оседаний и деформаций горных пород.

Результаты исследования. По состоянию на сегодняшний день срок службы шахтных копров составляет 40-50 лет, наблюдается физический износ конструкций и износ оборудования. Дальнейшая безаварийная эксплуатация шахтных копров невозможна без реконструкции, для проведения которой необходима своевременная и достоверная диагностика строительных конструкций, состояния основания и фундамента сооружения [1-3].

Анализ литературы показывает, что в существующей базе данных имеется недостаточное количество сведений об авариях на шахтных копрах. Известно, что на территории Украины основная часть башенных копров была построена во второй половине XX века. Т.к. они находятся в эксплуатации уже более полу века, возникают различные аварийные ситуации (сооружения дают крен, просадку оснований и даже частичное или полное обрушение).

По результатам экспертной оценки технического состояния копровых сооружений на действующих угольных предприятиях, 50 % копров, которые прослужили 40 и более лет, требуют выполнения ремонтно-восстановительных работ, а около 30 % - дорогостоящей замены.

На приведенной гистограмме (рис.1.) представлен анализ обследования технического состояния 123 копров на предприятиях Угольной промышленности Украины.

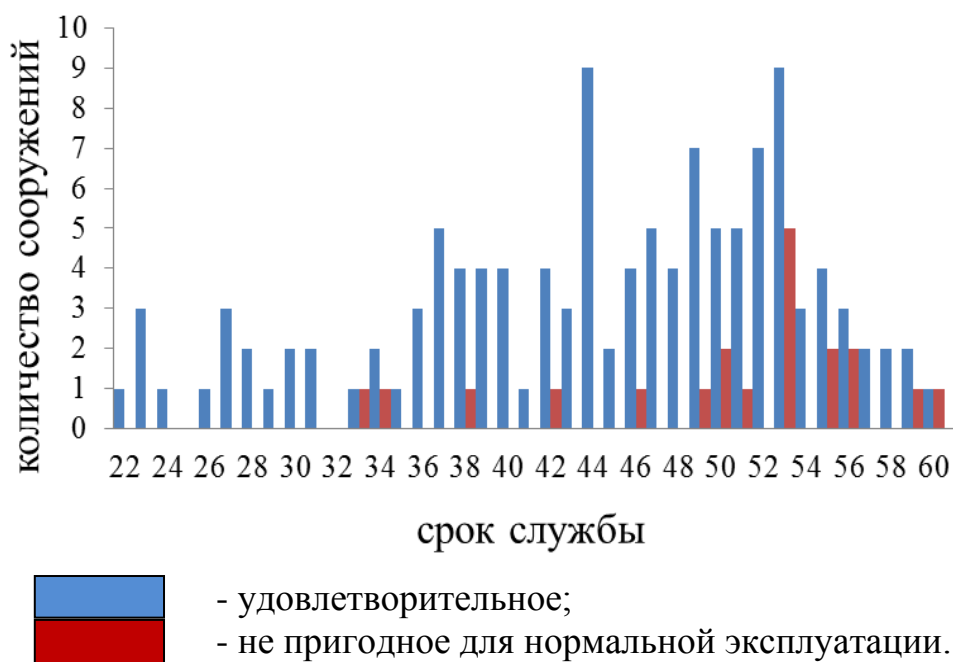


Рис.1. Техническое состояние шахтных копров

Проанализировав гистограмму, можно сделать следующие выводы:

- большинство копровых сооружений, эксплуатируемых на предприятиях угольной промышленности, имеет срок службы от 35 до 55 лет;
- различный срок службы копровых сооружений, эксплуатируемых на предприятиях отрасли, обусловлен существенным отличием условий эксплуатации. Он зависит от назначения ствола, на котором смонтировано копровое сооружение, назначения подъема, агрессивности шахтной среды и многих других факторов;
- копры, прослужившие указанный срок, имеют значительные дефекты и нарушения, требуют ремонта или полной замены;
- незначительное количество копровых сооружений, прослуживших 50 и более лет, в процессе эксплуатации были подвержены неоднократно ремонту и реконструкции, или были заменены на новые.

Башенный копер ПСП «Шахта имени Героев Космоса» ОАО «Павлоградуголь» дал крен в одну сторону и таким образом отошел от оси ствола. Было установлено, что причиной является песчаная подушка под толщей грунта, которая постоянно вымывается технологическими водами. Чтобы вернуть копер в проектное положение с противоположной стороны крену была изъята часть песчаной прослойки. Вследствие чего, копер просел равномерно с обеих сторон [4].

Произошло обрушение башенного копра на шахте им.В.М. Бажанова ГП «Макеевуголь» 29 июля 2011г. По мнению экспертной комиссии, причиной обрушения могла послужить замена технологического оборудования на более мощное и в 3 раза тяжелее предыдущего. Это привело к увеличению статической и динамической нагрузки на копер и, как следствие, уменьшению несущей способности стен (наличие в стенах значительных по размерам зон с

низкой прочностью бетона, коррозионного повреждения арматуры бетона, трещин в стенах в результате многолетней эксплуатации). Совокупность вышеперечисленных факторов в сочетании с неблагоприятными погодными условиями (проливные дожди, сильный ветер в течении недели в канун аварии) могли привести к обрушению копра [5].

В ходе проверок специалистами территориальных управлений Госпромнадзора Украины выявлены типичные грубые нарушения требований нормативно-правовых актов по охране труда и промышленной безопасности, а именно:

- отсутствие экспертных заключений по дальнейшей эксплуатации копровых сооружений;

- непредставление документов на продление срока эксплуатации подъемных установок, которые исчерпали свой нормативный ресурс;

- невыполнение рекомендаций специализированной организации по обеспечению безопасности копровых сооружений.

Чтобы не допустить аварии предлагается тщательно проводить проверки технического состояния всех башенных копров с последующим внесением изменений в нормативные документы по сроку и порядку их обследования. На сегодняшний день аварийно-опасных надшахтных сооружений 49.

Обработка данных технического мониторинга шахтных копров представлена в табл. 1.

Таблица 1. Данные технического мониторинга шахтных копров

Тип копра	Количество проверенных	Количество запрещенных к эксплуатации	Количество возобновивших работу
Металлический	300	113	23
Железобетонный	58	14	4

Все выше перечисленные проблемы особенно актуальны для шахт с негосударственной формой собственности. Кроме того выявлено 9 случаев эксплуатации копров находящихся в аварийном состоянии: 7 из них (металлических) выявлено в Луганской области, 2 (башенных) - в Донецкой. [6].

Выводы

1. На Украине средний срок службы башенных копров составляет порядка 50 лет. В результате длительной эксплуатации наблюдаются физический износ, наличие дефектов строительства, коррозионных и механических повреждений.

2. Разрушение оснований и фундаментов зданий и сооружений шахтной поверхности, как правило, является следствием действия природно-

техногенных факторов (подтопление территории шахтными водами, сдвиги и оползни горных пород, деформации дневной поверхности).

3. Течение и развитие природно-техногенных процессов носит неконтролируемый и непрогнозируемый характер.

4. Возникновение аварий на башенных копрах происходит в результате наложения специфических факторов природно-техногенного и эксплуатационного характера, совокупность которых может привести к обрушению копра.

5. В литературе имеется недостаточно сведений о техническом состоянии башенных копров, большинство которых, по имеющимся данным, находятся в аварийном или предаварийном состоянии.

6. Нормализация технического состояния объектов с признаками аварийного состояния требует разработки эффективных методов их усиления и реконструкции. Основой решения является своевременная и достоверная диагностика технического состояния башенных копров как наиболее ответственных и важных сооружений шахтной поверхности (основание, фундамент, строительные конструкции).

7. Возможные аварии на башенных копрах создают угрозу катастрофических последствий. Работы направленные на их предотвращение являются актуальными.

Список использованных источников

1. Gemehanicheskie monitoringi na territorii likvidiruemyh shaht Donbassa./ Kulibaba S.B., Pitalenko E.I., Rozhko M.D., Shiptenko A.V.//Naukovi praci UkrNDMINANUkraini, №1, 2007.

2. Gorohov E.V., Kushhenko V.N. Obespechenie bezopasnosti jekspluatacii nadshahtnyh sooruzhenij//Stroitelstvo 2006:Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. - Rostov n/D:Rost.Gos.un-t, 2006-S. 53-56.

3. Gorohov E.V., Kushhenko V.N., Kulichenko P.E. Analiz prichin vozniknovenija avarij na sooruzhenijah shahtnoj poverhnosti//Budivli ta sporudi. – Makiivka, 2000-1(21).-S. 3-11.

4. Nauchno-tehnicheskij otchet ob inzhinerno-geologicheskikh uslovijah kopra glavnogo stvola PSP «Shahta im. Geroev Kosmosa» OAO «Pavlogradugol». M.A. Igrunova., M.G. Lysenko, A.A. Revenko // GP «DneprGIINTIZ».

5. Nauchnye osnovy obespechenija nadezhnosti i jekonomichnosti shahtnih koprov./V.N. Kushhenko, V.M. Levin, V.F. Mushhanov, V.G. Stepanov, V.I. Dvornikov, N.A. Kudrejko, V.A. Kulish / – Makeevka: DonNASA, 2012.- 462 s.

6. Tehnogennye posledstvija zakrytija ugolnyh shaht Ukrainy. // Monografija \\\ Gavrilenko Ju.N., Ermakov V.N., Krenida Ju.F., Ulickij O.A., Driban V.A. - Doneck: «Nord-Press», 2004. - 631 s.

Статья поступила в редакцию 10.04.2014 г.