

К ВОПРОСУ О ТЕХНИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ШАХТНЫХ БАШЕННЫХ КОПРОВ

О.В. Фалина, Р.Н. Терещук, Национальный горный университет, Украина

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

Введение. На сегодняшний день в Украине срок службы шахтных копров составляет 40-50 лет. Большинство шахтных копров находится в аварийном или предаварийном состоянии. При этом информация об их техническом состоянии зачастую замалчивается, что приводит к авариям на шахтах. Длительная эксплуатация шахтных копров, наличие статических и динамических нагрузок приводит к деформации сооружения, его проседанию и крену. Причина возникновения данных явлений зависит от множества факторов, главными из которых являются ошибки при инженерно-геологическом изыскании, проектировании, строительстве и эксплуатации.

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]. 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.

В настоящее время проблема восстановления накренившихся сооружений шахтной поверхности в Украине практически не решается. Это обусловлено главным образом тем, что проведение восстановительных работ технически не возможно или экономически нецелесообразно, т.к. требует значительных материальных затрат соизмеримых иногда со стоимостью строительства. Логичнее и дешевле предупреждать аварии, чем устранять их последствия.

Следует отметить, что в отдельных случаях существует возможность восстановления проектного положения высотных зданий, в данном случае шахтных копров получивших сверхнормативный крен. Решение данного вопроса является важной и актуальной задачей при наличии реальных данных о техническом состоянии объекта.

Цель и задачи исследования. Целью данной статьи является оценка реального технического состояния шахтных копров башенного типа, как наиболее важных и ответственных сооружениях шахтной поверхности, и анализ причин возникновения предаварийных и аварийных ситуаций данных сооружений.

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. Значительной проблемой является то, что большинство предприятий предпочитают скрывать информацию о состоянии шахтных копров. Это не дает возможности собирать все сведения для ведения официальной статистики, анализа реальных причин крупных аварий и принятия адекватных решений по их предотвращению. 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.) представлен анализ обследования технического состояния 123 копров на предприятиях угольной промышленности Украины.

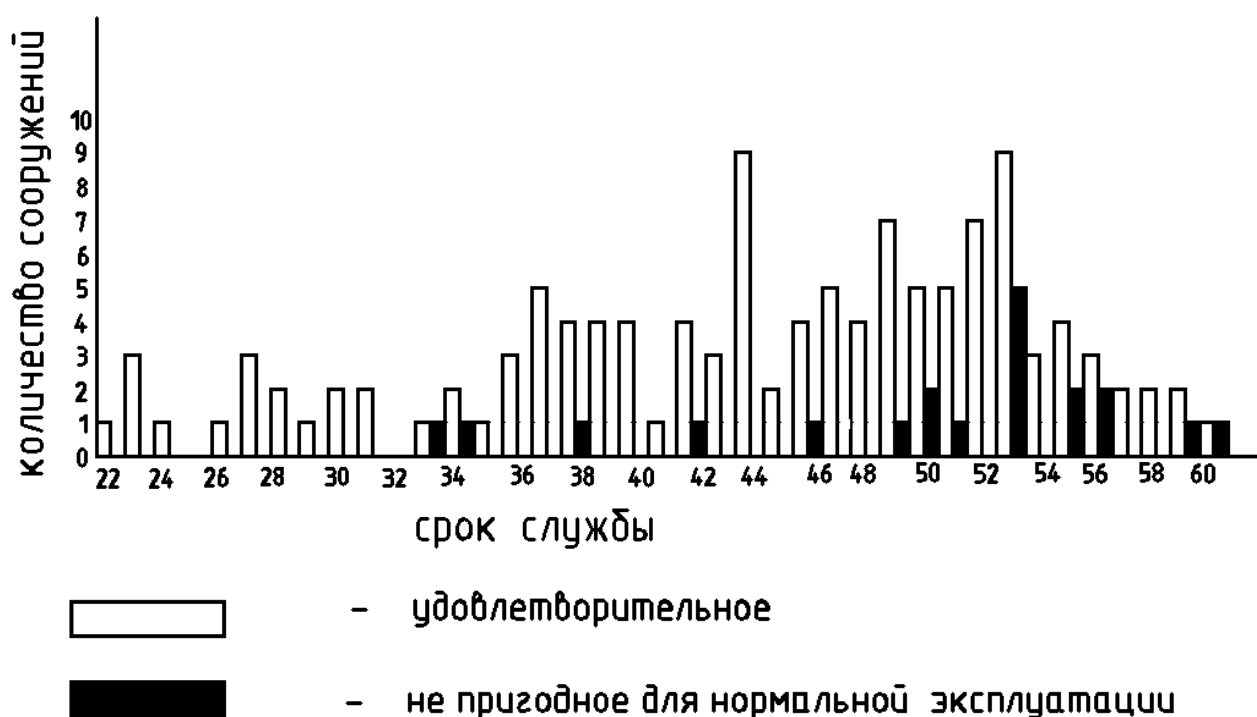


Рис. Техническое состояние шахтных копров

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.

Примером таких аварий является башенный копер ПСП «Шахта имени Героев Космоса»

ОАО «Павлоградуголь», который 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].

На шахте им. В.М. Бажанова ГП «Макеевуголь» 29 июля 2011 г. произошло обрушение башенного копра. 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 бетон, 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 таких сооружений 49.

Обработка данных технического мониторинга шахтных копров представлена в таблице.

Таблица

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, обусловлено активизацией природно-техногенных процессов (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. С учетом отдельных общих закономерностей, приводящих к предаварийному состоянию сооружения, метод восстановления геометрического положения в пространстве здания получившего крен, разрабатывается применительно к тем горно-геологическим условиям в которых построен копер.

Список литературы

1. Кулибаба С.Б. Гемеханические мониторинги на территории ликвидируемых шахт Донбасса // С.Б. Кулибаба, Е.И. Питаленко, М.Д. Рожко, А.В. Шиптенко // Наукові праці УкрНДМІНАН України. – 2007. – №1. С. 221-231.

2. Обеспечение безопасности эксплуатации надшахтных сооружений: материалы Международной научно-практической конференции / Е.В. Горохов, В.Н. Кущенко. – Ростов н/Д :Рост.Гос.ун-т, 2006. – С. 53-56.

3. Горохов Е.В. Анализ причин возникновения аварий на сооружениях шахтной поверхности // Е.В. Горохов, В.Н. Кущенко, П.Е. Куличенко // Будівлі та споруди. – Макіївка. – 2000. – 1(21). – С. 3-11.

4. Игрунова М.А. Научно-технический отчет об инженерно-геологических условиях копра главного ствола ПСП «Шахта им. Героев Космоса» ОАО «Павлоградуголь» // Игрунова М.А., Лысенко М.Г., Ревенко А.А. – Д.: ГП «ДнепрГИИНТИЗ», 2010. – 36 с.

5. Научные основы обеспечения надежности и экономичности шахтных копров / [В.Н. Кущенко, В.М. Левин, В.Ф. Мушанов, В.Г. и др.]. – Макеевка: ДонНАСА, 2012. – 462 с.

6. Техногенные последствия закрытия угольных шахт Украины: монография / [Гавриленко Ю.Н., Ермаков В.Н., Кренида Ю.Ф. и др.]. – Донецк: "Норд-Пресс", 2004. – 631 с.

7. Петраков А.А. Конструкции с изменяемыми параметрами для исправления кренов сооружения / А.А. Петраков, Е.О. Брыжатая // збірник наукових праць ДонІЗТ. – 2014. – №37. – С. 196-200.