

УДК 622.23.05

К ВОПРОСУ ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ В МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯХ ЭКСКАВАТОРОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА РАЗРЕЗАХ КУЗБАССА

И. В. Кузнецов, к.т.н., заведующий кафедрой СКВиВ

А. А. Сердюкова, ОПс-141, 4 курс

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Кузбасс представляет собой одно из крупнейших угольных месторождений мира, запасы угля которого составляют порядка 45-50% от общих по всей России [1]. В границах Кузбасского угольного бассейна расположены порядка 12 разрезов, экскаваторный парк которых ежегодно комплектуется новыми моделями в зависимости от горно-технологических условий разработки. Большую часть экскаваторов составляют машины, пробег которых превышает заданный заводом-изготовителем [2]. Вследствие чего возникают внеплановые простои, затраты на ремонт, а также снижается производительность всего экскаваторно-автомобильного комплекса. Основные причины поломок экскаваторов различного типа на разрезах Кузбасса отображены на рисунке 1.

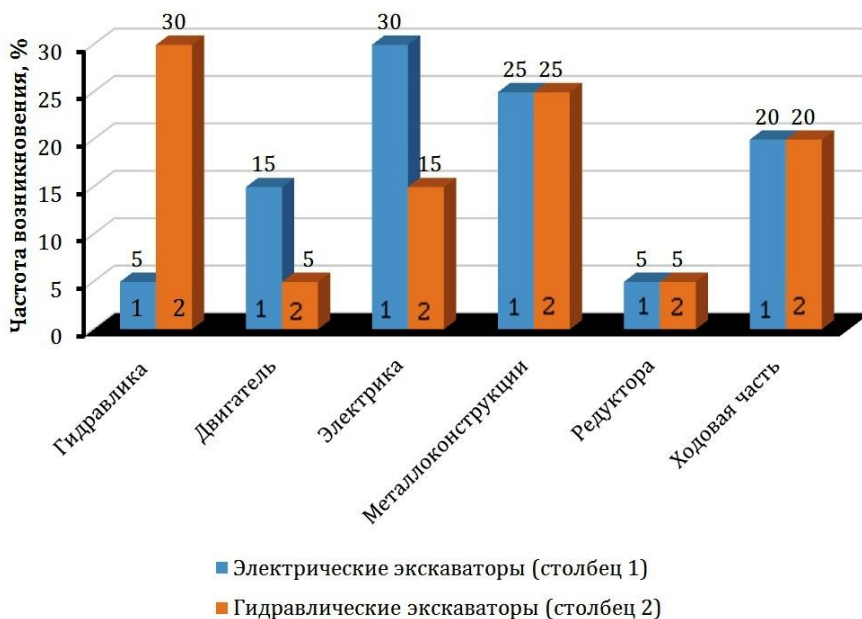


Рисунок 1- Основные причины внеплановых простоев экскаваторов на разрезах Кузбасса

Из рисунка 1 видно, что поломки экскаваторов по причине критических дефектов металлоконструкций составляют от общего временного фонда простоев порядка 25 %. Вследствие чего актуальным является предотвращение внеплановых ремонтов по причине образования трещин.

Доля металлических конструкций в общей массе экскаваторов любой модели может достигать 50 %, поэтому при их создании особое внимание должно обращаться на совершенство конструктивных форм и методов расчета, на обоснованную экономию металла при непременном обеспечении надежности, долговечности, удобства обслуживания и оперативного ремонта [3]. Металлоконструкции экскаваторов выполняют преимущественно сварными и стыкуют, где необходима разборка, различными способами. Значительная масса металлических конструкций экскаваторов не несет силовой нагрузки, а служит для создания каркаса машинных помещений и для обеспечения безопасных условий работы экипажа [4].

В общем случае к силовым (несущим) металлоконструкциям экскаваторов можно отнести стрелу, рукоять, ковш, поворотную платформу, опорную раму, мачту, переднюю раму, опорные башмаки и т.д. [5].

Для определения опасных зон возникновения трещиноподобных дефектов в металлических конструкциях экскаваторов был проведён мониторинг трещинообразования с использованием средств и методов визуального контроля и тензометрии на разрезе ЗАО «Барзасское товарищество» в период с июня по август 2017 г. (табл. 1).

Таблица 1 - Результаты мониторинга дефектов металлоконструкций экскаваторов на разрезе ЗАО «Барзасское товарищество»

| Модель экскаватора | Область образования | Размеры дефекта, мм | Длительность ремонта, дни |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| ЭШ 5/45 | стрела | 50-150 | 4-7 |
| | ковш | 100-500 | 2-4 |
| Hitachi EX2500 | рукоять | 50-300 | 4-7 |
| | ковш | 100-500 | 7-14 |
| Hitachi EX2500BH | стрела | 100-600 | 2-4 |
| | ковш | 150-400 | |

Анализ результатов проведенного мониторинга (табл. 1) показывает, что основными дефектами металлоконструкций карьерных экскаваторов гидравлического типа Hitachi EX2500, которые эксплуатировались во время проведения мониторинга на глубинах порядка 100 метров от поверхности разре-

за, являются трещины размером от 100 до 500 мм, образующиеся на нижней части ковша. В результате их появления происходят поломки зубьев и, как следствие, возникают внеплановые простои, связанные со сварочными работами, продолжительность которых составляет порядка 14 дней. На рисунке 2 представлен ковш экскаватора с исправленными дефектами и дополнительно наваренными накладками для усиления конструкции.

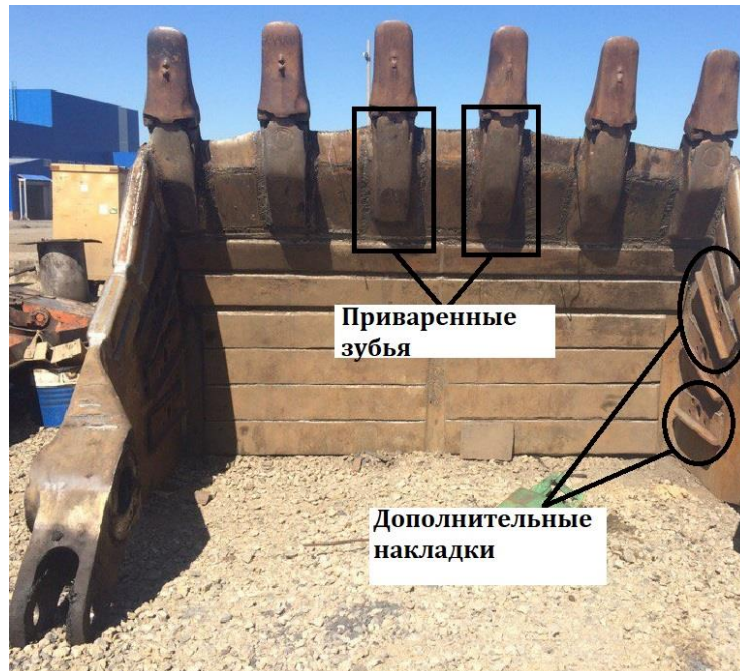


Рисунок 2 - Ковш экскаватора Hitachi EX2500 после ремонта

Помимо этого под действием веса больших кусков породы, загруженных в ковш, на рукоятях карьерных экскаваторов Hitachi EX2500 возникают трещины, размеры которых достигают 300 мм. Их исправление производится в ремзоне (путем ведения сварочных работ) и занимает порядка 4-7 дней.

По результатам проведенного анализа были сделаны следующие выводы:

разработка месторождений полезных ископаемых на глубине свыше 100 м приводит к внеплановым простоям экскаваторов по причине образования трещиноподобных дефектов, размеры которых за непродолжительный период могут достигать аварийных;

основными причинами трещинообразования на металлоконструкциях экскаваторов различного типа являются сложные условия эксплуатации горных машин и пренебрежение допускаемыми значениями рабочих показателей модели;

большая часть дефектов представляет собой различные трещинообразования, возникающие на несущих частях экскаваторов, а именно на ковше, стреле и рукояти;

сохранение ресурса металлоконструкций путем исключения развития трещиноподобных дефектов до аварийных размеров достигается постоянным мониторингом условий эксплуатации экскаваторов, своевременной диагностикой состояния элементов конструкций, определением основных горно-технологических и горно-технических факторов, влияющих на трещинообразование, и установлением их рекомендуемых значений для эффективной эксплуатации в условиях разрабатываемого месторождения.

Список литературы:

1. *Паначев И.А.* Оценка остаточного ресурса горнотранспортных машин, отработавших нормативный срок эксплуатации. / И.А. Паначев, М.Ю. Насонов, В.Д. Моисеенко, П.В. Артамонов. // Безопасность жизнедеятельности предприятий в угольных регионах: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. - Кемерово: КузГТУ, 2005. - С.120-123.
2. *Паначев И.А.* К методике экспериментальных исследований нагруженности элементов конструкций экскаваторов-мехлопат [Текст]. / И.А. Паначев, А.А. Черезов. // Вестник Кузбасского государственного университета. – 2013. - №1. – С. 19-23.
3. *Диллок Б.* Инженерные методы обеспечения надежности систем. / Б. Диллок, Ч. Синг. – М.: Мир, 1984. – 318 с.
4. *Кулешов А.А.* Выбор оптимальной типажной структуры экскаваторно-автомобильных комплексов для условий конкретного карьера. – Ленинград, 1989. – 70 с.
5. *Подэрни Р. Ю.* Горные машины и комплексы для открытых работ. – М.: Издательство Московского государственного горного университета. – 2001. – 422 с.