

УДК 622.001.89:622.68

В.В. Акименко, ООО «Тимир»; А.В. Ахременков, разрез «Нерюнгринский» ОАО ХК «Якутуголь»; Н.А. Корецкая - к.т.н., доцент, Технический институт (филиал) ГОУ ВПО Якутского гоуниверситета им. М.К. Амосова в г.Нерюнгри.

678960, Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри, ул. Южно-Якутская, 23,

тел./факс (411-47) 4-49-83, nfygu@neru.sakha.ru

22. Требования к технологичности горно-транспортных машин.

Для горных и горно-транспортных машин на всех стадиях их жизненного цикла основными показателями технологичности их конструкций, определяющими наиболее важные признаки технологичности машин одного функционального назначения, являются суммарная трудоемкость и уровень технологичности конструкции по трудоемкости, а также технологическая себестоимость и уровень технологичности конструкции по себестоимости изготовления, эксплуатации и ремонта.

Ключевые слова: горно-транспортные машины, горные машины, оценка качества, технологичность.

Эффективность применения горно-транспортных машин определяется объемом выполненной машиной работы и затратами на ее эксплуатацию, которые в свою очередь определяются качеством машины - совокупностью предусмотренных стандартами и нормативными документами свойств обуславливающих степень ее пригодности для использования по назначению в определенных условиях.

Номенклатура показателей качества, характеризующих машиностроительную продукцию, определена ГОСТом и включает следующие основные группы: показатели назначения, показатели надежности, эргономические показатели, эстетические показатели, показатели технологичности, показатели транспортабельности, показатели стандартизации и унификации, патентно-правовые показатели, экологические показатели и показатели безопасности.

Наиболее объективная оценка качества горно-транспортного оборудования возможна при использовании комплекса показателей определяющих эффективность выполнения машиной своих функций в соответствии с ее назначением и показателей технологичности, которые не оказывают прямого влияния на выполнение машиной своей функции, но характеризуют затраты труда, материалов, средств и времени на ее производство, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт в определенных условиях.

Технологичность конструкции изделия - это совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, эксплуатации и ремонте, для заданных показателей качества, объема выпуска продукции и условий эксплуатации.

Технологичность конструкции изделия, закладываемая при проектировании, проявляется в процессе его производства, эксплуатации и ремонта и зависит от полноты учета при проектировании условий производства, эксплуатации и ремонта.

По области проявления технологичности конструкции изделия, различают производственную и эксплуатационную технологичность. Производственная технологичность конструкции определяется величиной затрат времени и средств на конструкторскую и технологическую подготовку производства, процессы изготовления, контроля и испытаний. Эксплуатационная технологичность конструкции определяется величиной затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт изделия.

Для горных и горно-транспортных машин на всех стадиях их жизненного цикла основными показателями технологичности их конструкций, определяющими наиболее важные признаки технологичности машин одного функционального назначения, являются суммарная трудоемкость и уровень технологичности конструкции по трудоемкости, а также технологическая себестоимость и уровень технологичности конструкции по себестоимости изготовления, эксплуатации и ремонта.

В технологическую себестоимость входят стоимость материалов, заработная плата производственных рабочих, расходы на энергию или ее носители, потребляемые оборудованием, стоимость технического обслуживания, ремонта и амортизации оборудования, инструмента и приспособлений, смазочных, охлаждающих и обтирочных материалов и других составляющих, необходимых для осуществления технологических процессов производства, эксплуатации и ремонта. При этом показатели трудоемкости и уровни технологичности конструкции по трудоемкости являются определяющими показателями технологичности горной машины, а показатели технологической себестоимости и уровни технологичности конструкции по себестоимости представляются параметрами оптимизации, т.е. параметрами, определяющими наиболее эффективный уровень технологичности в данных условиях производства, эксплуатации и ремонта горных машин одного функционального назначения.

Значения частных показателей при оценке уровня технологичности на разных стадиях жизненного цикла машины могут оставаться неизменными, если в процессе проектирования полностью учтены условия на всех стадиях жизненного цикла, или

подвергаться изменениям при изменении условий производства, эксплуатации, технического обслуживания или ремонта.

Под изменением условий, влияющих на частные показатели технологичности, следует понимать изменение технологии и средств механизации изготовления, эксплуатации и ремонта машины, условий технического обслуживания, квалификации рабочих, изменение горно-геологических, горно-технических, погодно-климатических условий и др. Поэтому повышение уровня технологичности может обеспечиваться на всех стадиях жизненного цикла машины как за счет повышения значения функционального критерия, так и в результате изменения частных или комплексных показателей технологичности.

Важными показателями для выбора одного из вариантов процессов изготовления, использования по назначению, технического обслуживания и ремонта в определенных условиях при равной технологичности являются затраты времени на выполнение этих процессов. Меньшие затраты времени на производство, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт машины при прочих равных условиях характеризуют уровень совершенства машин с точки зрения совмещения операций этих процессов во времени для сокращения продолжительности выполнения соответствующих процессов, что особенно важно при техническом обслуживании и ремонте, так как сокращает непроводительные простои при использовании машины по назначению.

Технологичность машин зависит от ряда факторов, определяющих условия эксплуатации горно-транспортных машин, которые необходимо учитывать при их создании. В общем случае на уровень технологичности горно-транспортных машин оказывают влияние две группы взаимосвязанных факторов конструктивно-технологические и эксплуатационные. К первой группе факторов относятся доступность, контролепригодность, легкосъемность, взаимозаменяемость, регулируемость. Во вторую группу факторов входят: организация работы и выполнения ремонта; квалификация и численность обслуживающего и ремонтного персонала; система обеспечения запасными частями и материалами; горно-геологические и погодно-климатические условия; полнота и качество эксплуатационно-ремонтной документации; техническое оснащение работ, осуществляемых при техническом обслуживании и ремонте; соблюдение правил эксплуатации и режимов использования машин; содержание системы технического обслуживания и ремонта.

С ростом сложности горно-транспортного оборудования возрастают объемы работ по ремонту; усложняется процесс обнаружения и устранения отказов, затрудняется контроль из-за многообразия дефектов, увеличивается вероятность появления отказов в

связи с проведением ремонтов, требуется обслуживающий персонал более высокой квалификации, большое количество типов приспособлений и инструмента, большие объемы запасных частей.

Решение вопросов, связанных с проблемой технологичности конструкций, возможно только в комплексе с решением вопросов надежности. Причем решение последних проводится в связи с необходимостью оценки параметров ремонтпригодности и безотказности, так как для определения количества unplanned ремонтов необходимо иметь сведения о количестве отказов.

Такой подход дает возможность решения следующих основных задач:

- определения состава требований к технологичности;
- полной оценки технологичности и эффективности эксплуатации;
- обоснования необходимости повышения технологичности и эффективности эксплуатации;
- разработки мероприятий по повышению технологичности и эффективности эксплуатации.

Требования, предъявляемые к технологичности, должны удовлетворять условиям полноты, объективности и однозначности содержания, а также обеспечивать связь с другими характеристиками горно-транспортных машин и возможность их проверки. Полнота содержания требований предполагает учет всех факторов, влияющих на показатели технологичности. Объективность требований предопределяет выбор тех показателей технологичности горно-транспортных машин, которые соответствуют их назначению, конструктивным особенностям, режиму и условиям использования, стратегии восстановления и т.п. Однозначность требований ограничивает возможность задания двух или нескольких показателей, связанных функционально. Технологичность должна соответствовать не только качественным характеристикам структуры системы и стратегии восстановления, но и обеспечивать эффективность и качество функционирования горно-транспортных машин.

Технологичность горно-транспортных машин должна обеспечивать минимальные:

- расход потребляемых энергоносителей;
- расход материалов и запасных частей;
- затраты труда времени и средств на производство технических обслуживаний и ремонтов;
- расход смазочных материалов и технических жидкостей;
- фонд заработной платы обслуживающего и ремонтного персонала;

- расход обтирочных и других эксплуатационных материалов при производстве технологических процессов эксплуатации;

- количество инструмента и приспособлений, необходимых для осуществления технологических процессов эксплуатации;

Для этого конструкцией горно-транспортных машин должно обеспечиваться выполнение предъявляемых к периодичности и содержанию системы технического обслуживания и ремонта требований:

- снижение численности обслуживающего персонала и потребности в специалистах с высоким уровнем квалификации за счет уменьшения и упрощения монтажно-демонтажных, регулировочных и других работ;

- замену или восстановление наиболее интенсивно изнашиваемых элементов в процессе эксплуатации с минимальными затратами времени и с минимальным использованием сложного оборудования;

- возможность широкого применения блочного метода замены сборочных единиц;

- рациональный уровень унификации и преемственности элементов;

- возможность полной геометрической и функциональной взаимозаменяемости однотипных составных частей при техническом обслуживании и ремонте;

- доступность, легкосъемность и контролепригодность сборочных единиц и деталей;

- увеличение периодичности ремонтов;

- приспособленность изделия к выполнению моечных, крепежных, регулировочных, контрольно-диагностических и ремонтных работ;

- возможность установления для каждого агрегата рациональной номенклатуры и количества запасных частей;

- сокращение номенклатуры и типоразмеров крепежных деталей.

Выполнение этих требований особенно важно при эксплуатации горно-транспортных машин в жестких погодных-климатических условиях.

Список литературы:

1. **Квагинидзе В.С., Радкевич Я.М., Русихин В.И.** Ремонтная технологичность металлоконструкций карьерных механических лопат на угольных разрезах Севера. М., Изд. МГГУ, 1997.

2. **Квагинидзе В.С.** Эксплуатация карьерного горного и транспортного оборудования в условиях Севера. М., Изд. МГГУ, 2002.

3. **Квагинидзе В.С. Петров В.Ф. Корецкий В.Б.** Эксплуатация карьерного оборудования. М., Изд. МГГУ, 2007.