С.Сейфуллиннің 120 жылдығына арналған **«Сейфуллин оқулары–10: Мемлекеттің индустриалды–инновациялық саясатын құрудағы бәсекеге қабілетті кадрларды дайындау келешегі мен ғылымның рөлі»** атты Халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции **«Сейфуллинские чтения–10: Новые перспективы подготовки конкурентоспособных кадров и роль науки в формировании индустриально-инновационной политики страны»,** посвященная 120-летию со дня рождения С.Сейфуллина**.** – 2014. – Т.I, ч.3. – С.28-30

ЖИВУЧЕСТЬ РАБОТЫ СЛОЖНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ РЕМОНТЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Алымов Н., Кашкимбаева Н.М.

Ремонт магистральных трубопроводов (МТ) - сложный производственный процесс, осуществляющийся в различных природно-климатических зонах страны. Современные темпы ремонта при обеспечении высокого качества работ немыслимы без комплексного использования сложной техники. Высокие темпы производства работ при ремонте магистральных трубопроводов (обуславливаемые необходимостью остановки перекачки продукта для проведения работ), тесная технологическая взаимосвязь всех производственных процессов предъявляют повышенные требования к живучести, используемой специальной техники.

Под живучестью понимается свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах я всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования [1-11]. Для живучести объекта применяют показатели живучести.

Показателями живучести называют количественные характеристики одного или нескольких объекта, составляющих его живучесть.

Номенклатуру показателей живучести, применяемых к специальной технике, используемой при ремонте МТ, можно задать, используя методику, приведённую в [1-4].

Общий принцип выбора рациональной номенклатуры задаваемых показателей живучести состоит в том, что в каждом конкретном случае изделие классифицируется последовательно по установленным признакам, характеризующим его назначение, особенности схемно-конструктивного построения и заданные условия эксплуатации.

Основными признаками, по которым подразделяют изделия при выборе показателей живучести, являются [2]:

определенность назначения изделия;

- число возможных (учитываемых) состояний изделий по работоспособности в процессе эксплуатации;
- режим применения (функционирования);
- возможные последствия отказов и (или) достижения предельного состояния при применении и (или) последствия отказов при хранении и транспортировании;
- возможность восстановления работоспособного состояния после отказа;

- характер основных процессов, определяющих переход изделия в предельное состояние;
- возможность и способ восстановления технического ресурса (срока службы);
- возможность и необходимость технического обслуживания;
- возможность и необходимость контроля перед применением;
- наличие в составе изделий средств вычислительной техники.

Данная методика позволяет определить минимально необходимую и достаточную номенклатуру показателей живучести. Для специальной техники, используемой при ремонте МТ, показателями являются [5]:

- коэффициент оперативной готовности, т.е. вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых примение объекта по назначению не предусматривается, и начиная с этого момента будет работать безотказно в течение заданного интервала времени;
- среднее время восстановления, т.е. математическое ожидание времени восстановления работоспособного состояния объекта после отказа;
- средний ресурс до капитального (среднего и т.п.) ремонта, т.е. математическое ожидание ресурса до капитального (среднего и т.п.) ремонта;
- средний срок сохраняемости, т.е. математическое ожидание срока сохраняемости.

Живучесть специальной техники, заложенная на этапах её конструирования и производства, реализуется в процессе эксплуатации, при этом уровень живучести техники зависит от условий, в которых она эксплуатируется. К специфическим условиям эксплуатации специальной техники, используемой при ремонте МТ, можно отнести [6]:

- постоянное изменение условий работы машин в связи с линейно-протяженным характером объектов ремонта;
- сложность гидрогеологических и топографических условий работы машин (болота, пески, продольные и поперечные уклоны);
- тесную взаимосвязь в работе машин и их комплектов; непосредственную связь машин с сооружаемым трубопроводом;
- фактический технический уровень машин и их климатическое исполнение, не полностью соответствующие условиям проведения работ;
- удаленность объектов строительства от производственных и ремонтных баз.

Только учитывая эти особенности, можно правильно определить стратегию и методы обеспечения живучести работы машин при ремонте магистральных трубопроводов.

Все методы повышения живучести работы техники могут быть разделены на три основные группы

- конструктивные;
- производственные;
- эксплуатационные.

Рассмотрев методы, входящие в каждую из вышеприведённых групп, можно выделить следующие основные организационно-технические методы

повышения живучести специальной техники, используемой при ремонте МТ [7]:

- применение высоконадежных машин;
- применение специальных и общестроительных машин в соответствии с их функциональным назначением;
- подбор машин в исполнении, соответствующем природно-климатическим условиям ремонта;
- рациональная организация технического обслуживания, планово-предупредительных ремонтов и технической диагностики состояния машин;
- поддержание необходимой квалификации обслуживающего персонала; структурное резервирование машин, агрегатов, узлов и деталей;

создание оптимальных технологических заделов между комплектами машин (временное резервирование), функциональное резервирование машин.

Список литературы

1. ГОСТ 27.002-89. Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения. - М.: Изд-во стандартов, 1989. ГОСТ 27.201-81 ″Оценка показателей надежности при малом числе наблюдений с использованием дополнительной информации″. – М.: Изд. стандартов, 36 с., 1981г, (разработан при участии Алымова Н.).
2. ГОСТ 27.503-81 (СТ СЭВ 2836-81) ″Методы оценки показателей надежности″.– М.: Изд. стандартов, 76 с.,1982г, (разработан при участии Алымова Н.).
3. ГОСТ 27.503-81 (СТ СЭВ 2836-81) ″Расчетные формулы для определения оценки надежности системы по результатам автономных испытаний ее элементов с учетом разнородности условий испытаний″. – М.: Изд. стандартов, 65 с., 1984г, (разработан при участии Алымова Н.).
4. РД 50-476-84 Интервальная оценка надежности технического объекта по результатам испытаний составных частей. 5 п.л., Издательство стандартов, - М., 1985г. (разработан при участии Алымова Н.).
5. Алымов Н. Элементы теории живучести сложных систем.: Монография - М.: Знание, 2006. 145 с.
6. Алымов Н. Математической модели живучести систем. Монография – Алматы, Изд. Print plus, 2010. – 340 с.
7. Алымов Н. Расчет показателей надежности систем магистральных трубопроводов // В сб.: Математическое моделирование научно-технологических и экологических проблем в нефтегазодобывающей промышленности. - Атырау, 2005. – Т. 3. - С. 73-74.
8. Алымов Н. Показатели живучести систем газо и нефтеснабжения, их подсистем и оборудования. // Вестник АИНГ, Атырау, 2009, № 18, с. 227-231.
9. Алымов Н. Некоторые вопросы повышения живучести систем транспорта // В сб.: Проблемы функционирования систем транспорта. – Тюмень, 2010, с. 14-19.

10. Алымов Н. Оценка показателей живучести транспортно-технологических машин, работающих в внештатном режиме. // В сб.: Проблемы функционирования систем транспорта. – Тюмень, 2010, с. 14-19.