

из которых можно свести к рассмотрению результатов выполнения работ оператором (ремонтником) как группы факторов, влияющих на ТС БТВТ в процессе хранения: человек как элемент системы, обеспечивающий ее функционирование; человек как источник предпосылок к отказам; человек как элемент системы, поддерживающий ее надежность на заданном уровне; человек как элемент системы, обеспечивающей ее восстановление.

Пути решения этой проблемы являются: централизованное и качественное обучение всех категорий личного состава по вопросам хранения в учебных подразделениях, военно-учебных заведениях, школах прапорщиков, на курсах и сборах; обоснование необходимого количества личного состава баз хранения с учетом численности содержащейся БТВТ, в целях полного и качественного выполнения плановых мероприятий по ТО и восстановлению машин; увеличение удельного веса специалистов, работающих по контракту; привлечение заводских специалистов для проведения наиболее трудоемких и сложных работ; развитие теоретических основ хранения БТВТ и разработка на их основе новых, а также совершенствование действующих руководящих документов по хранению БТВТ, учитывающих последние достижения науки и реальной обстановки в войсках.

УДК 623.438

**Совершенствование системы технического обслуживания
бронетанкового вооружения и техники,
находящихся на длительном хранении**

Соболевский И.А.

Белорусский национальный технический университет

Объем и периодичность работ технического обслуживания при хранении зависят от вида хранения, метода консервации, а также от срока, в течение которого бронетанковое вооружение и техника (БТВТ) будут содержаться на хранении.

В целях обеспечения достаточной степени сохраняемости, исправности и постоянной готовности к использованию по назначению для БТВТ, содержащейся на длительном хранении (ДХ), в Вооруженных Силах Республики Беларусь установлены следующие виды технического обслуживания:

техническое обслуживание с периодическим контролем;

техническое обслуживание № 1 при хранении (ТО-1Х);

техническое обслуживание № 2 при хранении (ТО-2Х);

техническое обслуживание № 2 при хранении с переконсервацией и контрольным пробегом (ТО-2Х ПКП);

регламентированное техническое обслуживание (РТО).

Анализ содержания БТВТ на ДХ при существующей системе технического обслуживания указывает на необходимость ее совершенствования

путем корректирования периодичности и объемов номерных видов технического обслуживания. Причем устанавливаемые объемы и периодичность технического обслуживания БТВТ на ДХ должны отвечать следующим требованиям:

своевременно выявлять и предупреждать возможные изменения технического состояния (ТС) стареющих и подлежащих разрушительному действию коррозии элементов и устройств БТВТ;

максимально уменьшать вероятность появления отказов на образцах БТВТ при их хранении.

Проведенный анализ показывает, что существующая планово-предупредительная система технического обслуживания применительно к хранению в настоящее время не полностью учитывает вероятностный характер изменения ТС БТВТ, в частности, например, в системах коллективной защиты (СКЗ), комплексах управляемого вооружения (КУВ), комплексах вооружения танков (КВТ).

Предполагается, что при постановке на хранение после передачи БТВТ на базы хранения, на них полностью устраняются все обнаруженные отказы, а определяющие параметры работоспособного состояния составляющих устройств приводятся в соответствие с техническими условиями (ТУ). В дальнейшем контроль ТС БТВТ с проверкой работоспособности их приборов, узлов и систем осуществляется в фиксированные промежутки времени при проведении очередного номерного технического обслуживания.

Однако, например, в инструкции по эксплуатации КУВ танка Т-72Б объемы проверочных работ и технического обслуживания определены для условий использования машин и не оговариваются для ТО-1Х и ТО-2Х. Также отсутствуют рекомендации об обязательных снятиях характеристик ТС специальных систем. Нормативно-технической документацией для БТВТ не установлены объемы и порядок проверки стареющих элементов составляющих устройств машин.

При таких режимах техническое обслуживание не охватывает углубленными проверками КВТ, КУВ, СКЗ, электрооборудование, приборы ночного видения, стареющие элементы основных систем (наиболее часто выходящие из строя при хранении).

Проведенный анализ характера работ, входящих в объемы ТО-1Х и ТО-2Х БТВТ ДХ, и оценка сохраняемости стареющих элементов и устройств обуславливают необходимость их корректирования и упорядочения, суть которых заключается в:

сравнительной оценке нормативных и фактических затрат времени на выполнение каждой операции;

определении необходимости включения дополнительных операций по обслуживанию в существующие объемы ТО-1Х, ТО-2Х или исключению из их объема отдельных операций;

потребности контроля работоспособности и снятия выходных

характеристик определяющих параметров соответствующих систем на основе оценок их сохраняемости.

Для поддержания сохраняемости БТВТ ДХ, проводится РТО, в ходе которого должны предусматриваться замена быстростареющих элементов из полимерных соединений, проверка работоспособности сложных систем и т.п.

Проведенные исследования показали, что математическое ожидание среднего срока сохраняемости подавляющего большинства быстростареющих элементов на полимерной основе у образцов БТВТ находится в пределах 9,4–10,2 года при нормальном законе их распределения. Указанная величина стареющих элементов вместе с прогрессирующим ростом отказов в работе спецсистем и была принята в основу назначения срока проведения РТО через 10 лет.

Результаты проведенных исследований позволили сделать вывод о неравноценности объемов работ РТО через 10 лет – «первого» и последующего РТО через 20 лет – «второго». Важно отметить, что в руководящих и нормативных документах отсутствуют данные об объемах «второго» РТО. Полагается, что оно должно соответствовать «первому» РТО.

Исследования показали, что после 17–20 лет с момента выпуска образцов БТВТ заводами промышленности у большинства составляющих их систем, в частности силовой установки, систем управления огнем (СУО), СКЗ, устройств электрооборудования отмечается ухудшение, а затем и потеря их работоспособности из-за:

выхода из строя медленно стареющих элементов;

повторных отказов резинотехнических изделий (РТИ) и других деталей, не замененных в ходе «первого» РТО и имеющих ограниченные сроки хранения.

Следствием такого состояния БТВТ трудоемкость «второго» РТО приблизительно может увеличиться в 3,5–4 раза по сравнению с «первым» и для танка Т-72, например, составить – с 875 до 3000–3200 чел. час.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что сил и средств, привлекаемых для выполнения «первого» РТО (через 10 лет) будет недостаточно при проведении «второго» РТО (через 17–20 лет).

Уменьшение временных, материальных и финансовых затрат на обеспечение сохраняемости БТВТ ДХ возможно путем введения в систему хранения технического обслуживания с периодическим контролем и ремонта по ТС ВВТ.

Это, в свою очередь, может быть достигнуто:

оптимальным и своевременным выявлением и устранением отказов;

возможностью прогнозирования проявления отказов;
сосредоточением ко времени проявления отказов средств и необходимых материалов.

Структура предлагаемой системы представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура предлагаемой системы технического обслуживания с периодическим контролем и ремонтом по техническому состоянию образцов БТВТ, находящихся на хранении

Граф состояний образца БТВТ хранения с предлагаемой системой технического обслуживания с периодическим контролем и ремонта по ТС представлен на рисунке 2.

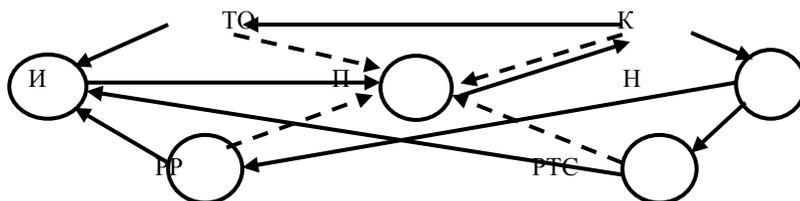


Рисунок 2 – Граф состояний образца БТВТ хранения с предлагаемой системой технического обслуживания с периодическим контролем и ремонта по техническому состоянию:

ТО – техническое обслуживание; К – контроль ТС; Н – неисправный образец ВВТ; П – прогнозирование ТС; И – исправный образец ВВТ; РР – регламентированный ремонт; РТС – ремонт по ТС

Важно отметить, что от выполнения условий, при которых наиболее полно будет реализовываться сохраняемость образцов БТВТ, зависит их ТС не только в процессе самого хранения, но и при дальнейшей их экс-

плуатации после снятия с хранения и приведения к использованию по назначению.

УДК 623.438

Требования, предъявляемые к условиям хранения образцов бронетанкового вооружения и техники

Соболевский И.А.

Белорусский национальный технический университет

Сохраняемость, как одна из характеристик надежности является функцией условий хранения БТВТ, а ее предельное значение совпадает с началом интенсификации негативных процессов в конструкционных элементах. На техническое состояние БТВТ хранения воздействует комплекс факторов. В результате, если не предпринимать специальных мер сохраняемость БТВТ измениться в недопустимых пределах.

На уменьшение сохраняемости также, влияют расконсервации БТВТ связанные с проверкой функционирования работы образца, как в целом, так и его отдельных агрегатов, механизмов и узлов, получая при этом определенную наработку.

Таким образом, зная предельное значение сохраняемости для стандартных условий хранения (t_c), величину отношения скорости протекания негативных

процессов в конструкционных элементах БТВТ при рассматриваемых и стандартных условиях (α) и величину (β_i), представляющую отношение

скоростей протекания негативных процессов в конструкционных элементах БТВТ при использовании и хранении в рассматриваемых условиях, можно определить сохраняемость любого образца для рассматриваемых условий хранения (t_{ci}) по формуле:

$$t_{ci} = t_c \left(\frac{1}{\alpha} - \beta_i \right).$$

Важно отметить, что в состав образцов БТВТ входит большая номенклатура материалов, имеющих определенные конструкционные особенности, что приводит к расширению требований, предъявляемых к оптимальным условиям хранения.

Поэтому при организации хранения БТВТ необходимо всегда учитывать не только конкретные климатические условия и характер окружающей среды, но и особенности конструкции конкретного образца БТВТ и используемых в нем материалов.