

Александров Виктор Иванович

к.в.н, доцент, доцент кафедры
ТВВИКУ им. А.И.Прошлякова

Шумасов Шарифула Кафеевич,

Старши преподаватель
ТВВИКУ им. А.И.Прошлякова

Дехтевич Александр Иванович,

преподаватель
ТВВИКУ им. А.И.Прошлякова

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ТЕХНИКИ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

Аннотация. В данной работе рассмотрены основные процессы, снижающие надежность инженерной техники длительного хранения под воздействием климатических факторов и атмосферных явлений.

Ключевые слова: Длительное хранение, инженерная техника, климатические факторы, коррозия, старение, биоповреждения, консервация.

Значительное влияние на изменение технического состояния инженерной техники (ИТ) в процессе хранения оказывает система климатических факторов. Причем, характер воздействия окружающей среды на машины в процессе хранения отличается от воздействия в период использования по назначению.

Надежность ИТ зависит от величины материального износа (наработки) и степени вредного воздействия окружающей среды. При использовании объектов ИТ по назначению превалирует первый фактор, а при содержании на длительном хранении (ДХ) – второй.

Основными процессами, снижающими надежность ИТ ДХ под воздействием климатических факторов и атмосферных явлений, являются: коррозия металлических материалов, старение неметаллических материалов и биоповреждения.

К климатическим факторам относят состав, температуру и влажность воздуха; суточные перепады температуры; солнечную радиацию; атмосферное давление, а к атмосферным явлениям – пыльные и песчаные бури; туман, иней; твердые и жидкие осадки.

Схема влияния климатических факторов и атмосферных явлений на изменение свойств металлических, полимерных и эксплуатационных материалов представлена на рис. 1 [1].



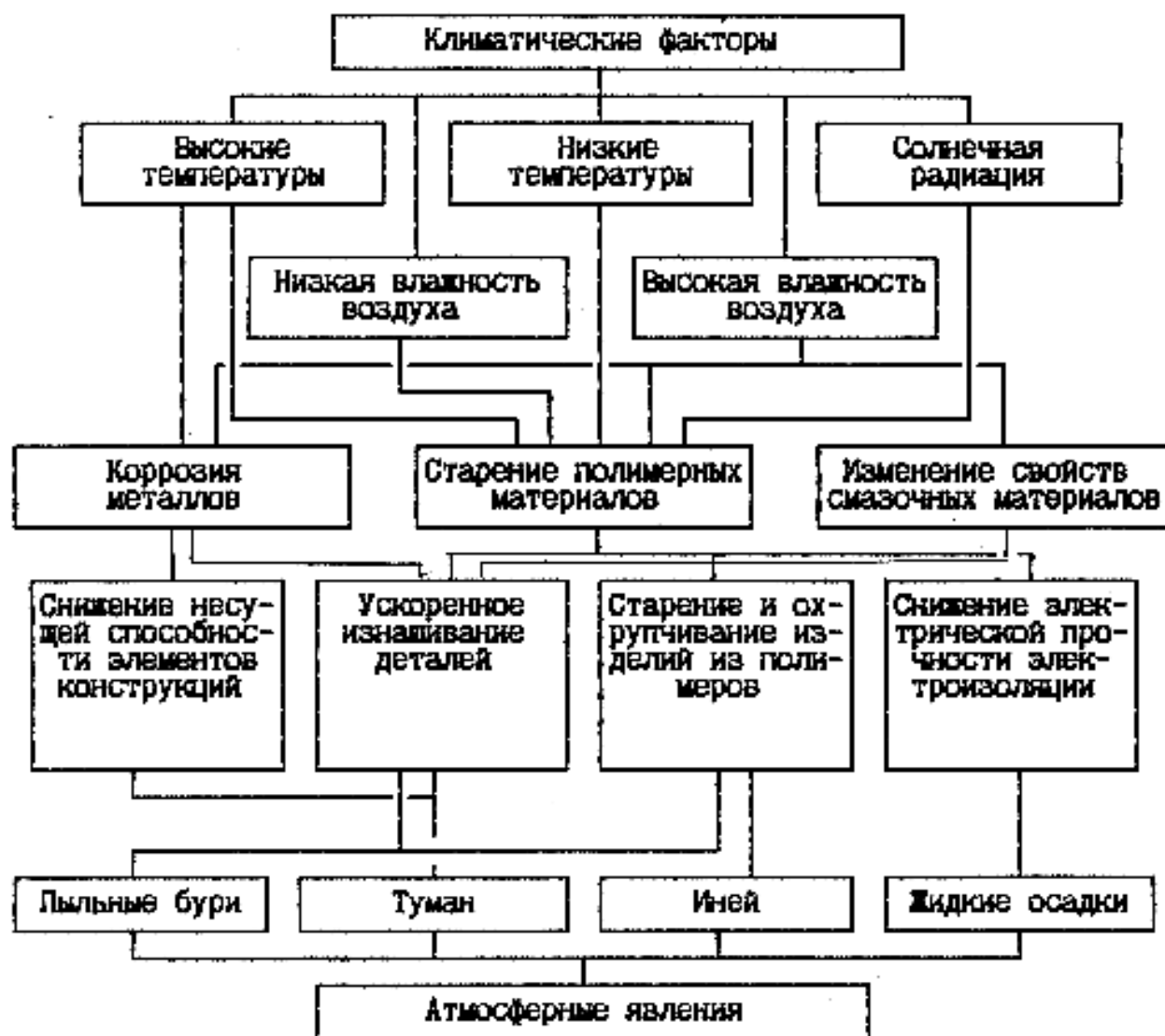


Рисунок 1. Схема влияния климатических факторов и атмосферных явлений на изменение свойств материалов

Коррозия, старение и биоповреждения – процессы изменения физико-механических характеристик материалов, протекающие под воздействием внутренних (состав и структура материала, конструкционное и технологическое исполнение) и внешних (окружающей среды) факторов. Интенсивность процессов зависит от продолжительности воздействия факторов окружающей среды, их наиболее неблагоприятных сочетаний, загрязнения атмосферы агрессивными примесями. В процессах коррозии и биоповреждений преобладают внешние факторы, а в процессах старения – внутренние.

Коррозией металлов называется разрушение металлов, их сплавов или покрытий вследствие химического и электрохимического взаимодействия с внешней (коррозионной) средой.

Процесс коррозии может быть представлен как коррозионная система, состоящая из металла и коррозионной среды. Коррозионная среда содержит одно или несколько веществ, вступающих в реакцию с металлом, и может быть жидкой или газообразной.

В результате коррозии образуются новые вещества, включающие окислы и соли корродирующего металла (продукты коррозии). Видимые продукты атмосферной коррозии, состоящие в основном из гидратированных окислов железа, называют ржавчиной, продукты газовой коррозии – окалиной. По механизму протекания коррозионные процессы

подразделяются на два типа – химическую и электрохимическую коррозию. Электрохимическая коррозия – разрушение металла вследствие окисления во влажных газах и электролитах. В частности, по электрохимическому механизму протекает и атмосферная коррозия. Повреждения, вызванные атмосферной коррозией, являются наиболее типичными для ИТ ДХ.

Значительное влияние на скорость коррозии оказывают различные примеси природного и промышленного характера, содержащиеся в воздухе. Подсчитано [1], что в промышленных городах на каждый квадратный километр оседает более 35 т пыли в год. При взаимодействии с влагой на поверхности металлов, она способствует образованию электролита. Промышленная атмосфера чаще всего содержит частицы угля, соединений углерода, оксиды металлов, кислоты (H_2SO_4 , HCl , HNO_3), соли ($NaCl$ и др.). В табл. 1 приведены значения скорости коррозии стали, цинка, алюминия и меди в различных атмосферах [3].

Таблица 1

Примерные величины скорости коррозии
стали, цинка, алюминия и меди в различных атмосферах

Атмосфера	Скорости коррозии, мкм/год			
	Сталь	цинк	алюминий	Медь
Сельская	5,0 ... 10,0	0,5 ... 1,0	0,1...0,2	0,9... 1,1
Морская	10,0 ... 30,0	0,5 ... 2,0	0,4 ... 0,6	1,0 ... 2,0
Городская или промышленная	10,0 ... 60,0	1,0 ... 10,0	1,0...1,1	1,0 ... 3,0

Опыт ДХ ИТ показывает, что при соблюдении технологии консервации ИТ, ее основных частей и систем, атмосферная коррозия металлических изделий не оказывает существенного влияния на изменение технического состояния ИТ. Количество отказов, связанных с коррозией металлических деталей, незначительно и составляет менее 10 % от общего количества отказов ИТ ДХ. При этом известно [1, 3], что эти отказы происходят вследствие низкого качества работ по подготовке ИТ к хранению. Кроме того, являясь поверхностным явлением, коррозия может быть обнаружена визуально. Это позволяет своевременно принимать меры по ее устранению. Наиболее серьезное и трудно диагностируемое влияние коррозии наблюдается на прецизионные детали и контакты электрооборудования ИТ. Однако точное соблюдение технологии защиты металлов позволяет обеспечить требуемую сохраняемость деталей, узлов и агрегатов машин в течение всего периода хранения [2].

Выводы

1. С течением времени состояние ИТ ДХ изменяется в сторону снижения надежности. Как показывает опыт ДХ, при содержании объекта ИТ на хранении 8...10 лет, уровень его надежности снижается примерно в два раза, а более 15 лет – почти в три раза. Изменение технического состояния обуславливается, в основном, совокупностью климатических факторов, атмосферных явлений и степенью разработки и функционирования системы хранения.

В результате воздействия системы климатических факторов и атмосферных явлений возникают консервационные отказы, доля которых достигает 75 %. При этом более 85 % из консервационных отказов связано со старением изделий из неметаллических материалов, особенно РТИ.

Из-за отсутствия денежных средств РР ИТ ДХ приостановлен. В связи с этим, основным техническим мероприятием, обеспечивающим надежность ИТ ДХ, становится РТО



Список литературы:

1. «Руководство о порядке эксплуатации и ремонта инженерной техники и инженерного имущества в ВС РФ на мирное время». 2022 г.
2. Руководства по хранению – М.: ВИ, 1984г.
3. Руководства по хранению бронетанкового вооружения и техники– М.: ВИ, 2019г

