

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РИСКОВ ОТКАЗА СИЛОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В КОНСТРУКЦИЯХ НАЗЕМНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

METHODOLOGY OF ESTIMATION OF RISKS OF FAILURE OF POWER ELEMENTS OF ELECTRIC EQUIPMENT IN DESIGNS OF GROUND ROBOTIC ENGINEERING COMPLEXES

A. Mozhaev

Summary. The paper shows the aspects of the formation of the reliability of ground robotic complexes when used in the construction of power electric motors. It is determined that the task is reduced to ensuring the stability of equipment failure and the stability of situational modeling during the operation of the main system nodes of the robotic complex. The authors presented the technical specification and carried out mathematical modeling of the main elements that make it possible to realize the task set to ensure the quality and the possibility of identifying parameters for improving the operational properties of mobile robotic complexes.

Keywords: ensuring stability, robotic complexes, innovative parameters, prevention of consequences, modeling of methodology.

Можаяев Александр Григорьевич

Подполковник внутренней службы, Дальневосточная пожарно-спасательная академия — филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
ogpn46@yandex.ru

Аннотация. В работе показаны аспекты формирования обеспечения надежности наземных робототехнических комплексов при применении в конструкциях силовых электродвигателей. Определено, что задача сводится к обеспечению устойчивости отказа оборудования и стабильности ситуативного моделирования при работе основных системных узлов робототехнического комплекса. Авторами представлена техническая спецификация и проведено математическое моделирование основных элементов, которые позволяют реализовать поставленную задачу для обеспечения качества и возможности выявления параметров повышения эксплуатационных свойств мобильных робототехнических комплексов.

Ключевые слова: обеспечение устойчивости, робототехнические комплексы, инновационные параметры, предотвращение последствий, моделирование методики.

В настоящее время при работе робототехнических комплексов существует противоречие между управлением режимами работы подсистем системы курсовой стабилизации, основанной на работе электроэнергетической системы (СКС) и реальным техническим состоянием (ТС) оборудования: в большинстве случаев режимы устанавливаются без учета фактической работоспособности оборудования, что может привести к недостоверности оценки надежности функционирования подсистем СКС [6, с. 512]. Принятие достоверных решений для обеспечения надежности подсистем СКС требует комплексного подхода, который бы учитывал следующее [5, с. 160]:

- ◆ случайность отказов элементов подсистемы СКС;
- ◆ стохастический характер режима подсистемы СКС;
- ◆ возможный сценарий развития аварийной ситуации;
- ◆ неполноту и нечеткость входной информации;
- ◆ экономические, материальные, экологические и др. последствия.

В этих объективно существующих условиях принятия достоверных решений по повышению надежности функ-

ционирования подсистемы СКС может быть достигнуто путем классификации элементов подсистемы по уровню влияния на надежность при решении следующих задач [1, с. 72]:

- ◆ планирование технического обслуживания и ремонтов при ограниченном финансировании с учетом принадлежности электрооборудования к определенным классам, которые определены по признакам важности для эксплуатационной надежности и безопасности;
- ◆ ведение режима работы оборудования подсистем с учетом акцентированного распределения внимания в зависимости от принадлежности к определенным классам по признакам важности для обеспечения надежности режима.

Целью кластеризации объектов подсистемы СКС является разбиение выборки на группы схожих объектов по уровню влияния на надежность электроснабжения и выявления слабых объектов. При этом возникает задача оценки наиболее информативных признаков, характеризующих эксплуатационную и режимную надежность отдельных объектов, таких как риск отказа объекта на интервале времени. В данной работе предложен

подход к оценке риска отказа объекта на примере асинхронного двигателя (АД) [4, с. 122].

Риск отказа объекта в подсистеме СКС включает в себя вероятность отказа объекта и ее последствия. По детерминированному подходу к оценке риска отказа объекта вероятность его отказа в условно принимается равным единице. При этом в качестве расчетного выбирается наиболее неблагоприятный сценарий развития аварии [7, с. 72]. К достоинствам детерминированного подхода следует отнести относительную простоту его применения и высокий уровень завершенности решения задач оценивания риска отказа объекта. К недостаткам относятся: неучет эффекта вероятности отказа объекта, и определение событий и условий отказа объекта. Как следствие, решения, основанные на детерминированном подходе, могут определить существенно заниженную или завышенную величину риска, что приведет к принятию необоснованных решений [3, с. 212].

В отличие от детерминированного подхода, вероятностный подход позволяет учитывать вероятности отказа оборудования, а также дает возможность количественно описывать аварийную ситуацию благодаря определению соответствующих показателей последствий аварий, что обеспечивает более глубокий подход к оценке надежности подсистемы СКС с динамической нагрузкой [2, с. 112].

Вероятностный подход к оценке риска отказа АД в подсистеме СКС на интервале времени в значительной степени зависит от достоверности определения вероятности отказа каждой единицы электрооборудования, которое входит в состав робототехнического комплекса. Для определения риска нарушения технологического процесса из-за отказа АД надо знать вероятность его отказа на интервале времени. В качестве отказов АД рассматриваются следующие события [9, с. 204]:

- ◆ выход из строя из-за повреждения одного или нескольких узлов (отказ из-за ухудшения ТС);
- ◆ отказ из-за возникновения аварийного режима в подсистеме СКС (нарушение статической или динамической устойчивости, аварийное отключение выключателя, работа устройств релейной защиты (РЗ)).

Для оценки вероятности отказа объекта, в том числе АД, на интервале времени из-за его повреждения необходимо учитывать его ТС. Определение ТС АД представляет собой сложную задачу, которая решается в условиях ограниченного количества диагностических параметров, которые можно измерять или наблюдать без вывода АД в ремонт и отсутствия математического связи между ними. Исходя из этих условий, предложено

использование нечетких методов и моделей для оценки состояния объектов подсистемы СКС [8, с. 185].

Вероятность отказа двигателя на интервале времени с учетом его ТС $p(H_1/B)$ определяется по теореме Байеса по разработанному методу оценки вероятности отказа электрооборудования. Использование экспертных оценок, нечетких моделей и композиционного правила Заде для определения вероятности отказа двигателя на интервале времени обусловлено отсутствием адекватных математических моделей оценивания состояния электрооборудования, в частности АД.

Для определения вероятности отказа АД на интервале времени из-за ухудшения его ТС $p(H_1/B)$ необходимо знать функцию распределения вероятности отказа конкретного двигателя с учетом его индивидуальных характеристик. Для формирования этой функции используются:

- ◆ статистическая интегральная функция распределения вероятности отказа АД $F(t)$, построенная по статистическим данным об отказах АД данного типа;
- ◆ нечеткая модель для оценки общего ТС АД S по данным о состоянии локальных узлов, которые можно получить без отключения АД;
- ◆ матрицы нечетких соотношений между ТС АД S и условными вероятностями $p(B/H_1)$ (подтверждение гипотезы «отказ в интервале времени» наличием ТС S) и $p(B/H_2)$ (подтверждение гипотезы «безотказная работа на интервале времени» наличием ТС S).

При определении вероятности режимного отказа АД целесообразно применить вероятностно-статистическое моделирование (ИСМ). При этом вероятность отказа двигателя из-за возникновения аварийного режима определяется как:

$$p\left(\frac{H_1}{D}\right) = \frac{n}{N} \quad (1)$$

где D — событие которое означает возникновение аварийного режима в подсистеме СКС; N — общее количество реализаций схемы ИСМ; n — количество реализаций схемы ИСМ в которых произошел отказ двигателя при том что имело место событие D .

Полученные вероятности $p(H_1/B)$ и $p(H_1/D)$ являются условными вероятностями отказа АД на интервале времени с учетом его технического состояния и режима подсистемы СКС соответственно. События B и D являются независимыми и совместимыми при таком их определении. Таким образом, вероятность отказа АД на интервале времени с учетом его ТС и режима подсистемы СКС определится по теореме сложения вероятностей совместных событий:

Таблица 1. База правил принятия решений

W	I ₂	C ₁			C ₂			
		R _{ISO}	A ₁	A ₂	A ₃	R _{ISO}	A ₁	A ₂
D ₁	R _{POD}	VS	S	B	R _{POD}	M	M	VB
	B ₁	S	M	B	B ₁	M	B	VB
	B ₂	B	B	VB	B ₂	VB	VB	VB
	B ₃				B ₃			
D ₂	R _{POD}	S	M	VB	R _{POD}	B	B	VB
	B ₁	M	M	VB	B ₁	B	VB	VB
	B ₂	VB	VB	VB	B ₂	VB	VB	VB
	B ₃				B ₃			

$$\begin{aligned}
 p\left(\frac{H_1}{B,D}\right) &= \\
 &= p\left(\frac{H_1}{B}\right) + p\left(\frac{H_1}{D}\right) - p\left(\frac{H_1}{B}\right) * p\left(\frac{H_1}{D}\right) \quad (2)
 \end{aligned}$$

Формирование нечеткой модели для оценивания ТС АД осуществляется по общим подходам к построению нечетких моделей электрооборудования, представленным в [1].

Основными узлами АД, которые, согласно статистическим данным, наиболее часто повреждаются являются: подшипники, изоляция обмотки статора, стержни обмотки ротора, вал.

Техническое состояние каждого из перечисленных узлов можно определить по следующим параметрам и информативными признаками, которые можно измерить или наблюдать без отключения двигателя:

- ◆ температура обмотки статора (ОС) — позволяет выполнить оценку остаточного ресурса изоляции ОС;
- ◆ температура подшипников — позволяет определить остаточный ресурс подшипников;
- ◆ фазные токи АД — наличие несимметрии токов статора АД является одним из признаков несимметрии магнитного поля, вызванная обрывом стержней ротора или повреждениями изоляции ОС;
- ◆ шумы и вибрации во время работы двигателя — повышенная вибрация и наличие посторонних шумов при работе двигателя очень часто является следствием некачественной центровки вала АД или дефектов подшипников и позволяют сделать вывод о состоянии вращающихся частей АД.

В нечеткую модель для оценки общего ТС АД введены следующие входные лингвистические переменные:

- ◆ A = «Сработанный ресурс изоляции ОС» с терминами A₁ = «При рабочем режиме», A₂ = «Допустимый», A₃ = «Отработанный»;
- ◆ B = «Сработанный ресурс подшипников» с терминами B₁ = «При рабочем режиме», B₂ = «Допустимый», B₃ = «Отработанный»;
- ◆ C = «Несимметрия фазных токов» с терминами C₁ = «Низкая», C₂ = «Высокая»;
- ◆ D = «Уровень шума и вибрации» с терминами D₁ = «Низкий», D₂ = «Высокий».

Количественные значения сработанных ресурсов изоляции ОС и подшипников АД определяются по [8], коэффициенту несимметрии токов АД — по [3], уровня шума и вибрации — по шкале Харрингтона. Функции принадлежности нечетких термов входных переменных строятся на основе экспертных оценок, обработанных по методу парных сравнений Саати.

В качестве выходной лингвистической переменной нечеткой модели принято величину S = «Общий сработанный ресурс АД» с терминами VB = «Очень большой», B = «Большой», M = «Средний», S = «Малый», VS = «Очень малый». Функции принадлежности нечетких термов выходной переменной строятся на интервалах стандартной шкалы Харрингтона.

База правил принятия решений нечеткой модели состоит из качественных правил типа «ЕСЛИ-ТО» и формируется экспертом. Исходя из такого способа построения базы правил, нечеткий вывод организуется по алгоритму Мамдани. База правил приведена в табл. 1.

Таблица 2. Матрица нечетких соотношений R_p

R_p	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Y_{F1}	0,86	0,093	0,004	0,004	0,005
Y_{F2}	0,082	0,837	0,064	0,036	0,018
Y_{F3}	0,04	0,06	0,815	0,078	0,044
Y_{F4}	0,022	0,014	0,106	0,802	0,109
Y_{F5}	0,006	0,007	0,012	0,08	0,825

Таблица 3. Матрица нечетких соотношений R_Q

R_Q	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Y_{F1}	0,005	0,004	0,004	0,116	0,836
Y_{F2}	0,02	0,031	0,07	0,811	0,103
Y_{F3}	0,048	0,091	0,815	0,064	0,037
Y_{F4}	0,106	0,808	0,097	0,014	0,02
Y_{F5}	0,82	0,076	0,014	0,06	0,006

Для определения условных вероятностей $p(B/H_1)$ и $p(B/H_2)$ по данным о ТС АД S, который определен по нечеткой модели b, сформированы матрицы нечетких соотношений R_p и R_Q . Для построения матриц применен метод Саати с использованием полной (100-балльной) шкалы относительного преимущества Харрингтона. Полученные матрицы R_p и R_Q приведены в табл. 2, 3.

Вероятность режимного отказа АД в подсистеме СКС определяется по следующему алгоритму [4, с. 122].

- 1) Формируется множество M, элементами которого являются события, которые означают режимная отказ рассматриваемого АД (нарушение статической или динамической устойчивости, отказ выключателя АД, работа устройств РЗ, прочее).
- 2) Формируется класс элементов подсистемы СКС (выключатели, трансформаторы, ЛЭП) N из которого выделяется подкласс элементов N_1 , отказ которых может привести к возникновению события из множества M.
- 3) Определяется множество значений общих ТС объектов S_1 из подкласса N_1 с помощью нечетких моделей оценки ТС оборудования.
- 4) Интегральными функциями распределения вероятности отказа оборудования соответствующего типа F(t) определяются вероятности отказа и безотказной работы элементов из подкласса N_1 в момент времени t_1 .

5) С помощью матриц нечетких отношений R между ТС объектов S_1 и условными вероятностями их отказа и безотказной работы P_i максимальной композицией определяются условные вероятности $p_i(B/H_1)$ и $p_i(B/H_2)$, $i = 1, \dots, n_1$.

6) По формуле Байеса определяется множество вероятностей отказов отдельных единиц электрооборудования на интервале времени Δt с учетом их фактических ТС.

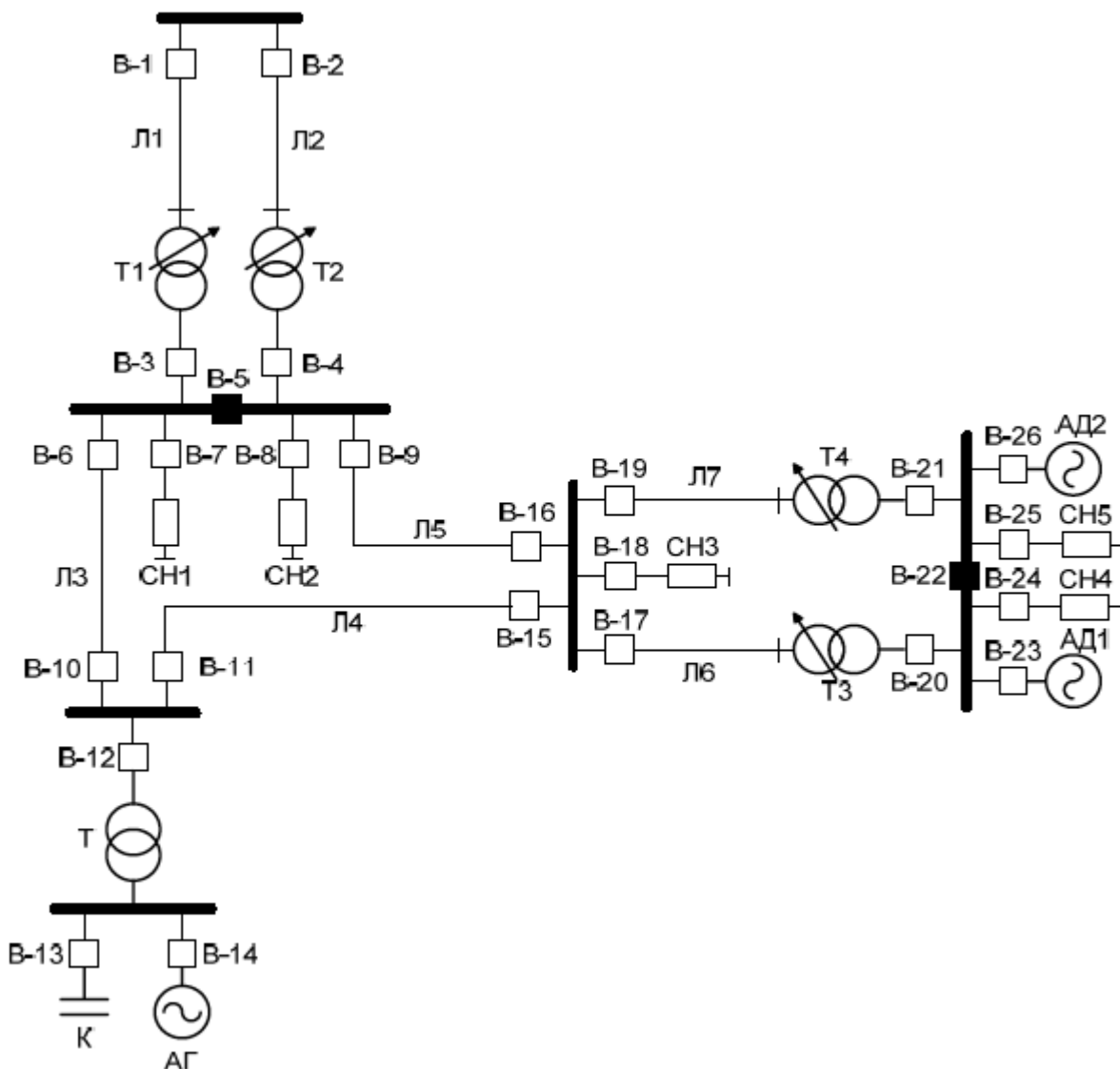
7) Выполняется уточнение интегральных функций распределения вероятности отказа для каждой единицы оборудования из подкласса N_1 на интервале времени Δt с учетом индивидуальных характеристик:

$$F_{Yi}(t_2) = F_i(t_1) + p_i(\Delta t), i = 1, \dots, n_1 \quad (3)$$

8) С помощью генератора случайных чисел (ГСЧ) выбирается элемент, который, с учетом собственных индивидуальных характеристик, откажет первым на интервале $[t_1; t_2]$.

9) Рассматривается соответствующая резервная схема питания узла нагрузки с ответственным двигателем в зависимости от того, какой из элементов подкласса N_1 отказал первым на интервале $[t_1; t_2]$.

10) Из известного из статистических данных распределения значений напряжения в узле присоеди-



нения рассматриваемой подсистемы в СКС с помощью ГСЧ определяется значение напряжения в узле присоединения подсистемы в момент наблюдения как вероятность появления величины напряжения в зависимости от ее продолжительности:

$$p(U_i) = \text{Random}[0; 1] \rightarrow U_i; i = 1, \dots, k \quad (4)$$

11) Рассчитываются переходный и установившийся режимы подсистемы СКС при определенных условиях и проводится анализ полученных результатов относительно возникновения события из множества М (АД).

12) Пункты 8–11 алгоритма оценки вероятности режимного отказа двигателя реализуются k раз.

13) Из полученного множества K режимов узла нагрузки с ответственным двигателем выделяется подмножество режимов K_1 в которых наблюдалось событие из множества M .

14) Определяется вероятность отказа двигателя из-за нарушения устойчивости (то есть режимный отказ $p(H_1/D)$) как соотношение количества режимов k_1 , при которых наблюдалось то или иное событие из множества M к общему количеству рассчитанных режимов:

$$p\left(\frac{H_1}{D}\right) = k_1/k \quad (5)$$

Пример. По разработанному методу, определить вероятность отказа на интервале времени $\Delta t = 3$ мес двигателя АД1 в подсистеме СКС, представленной на рис. 1. При периодическом осмотре без отключения от сети определены следующие значения диагностических при-

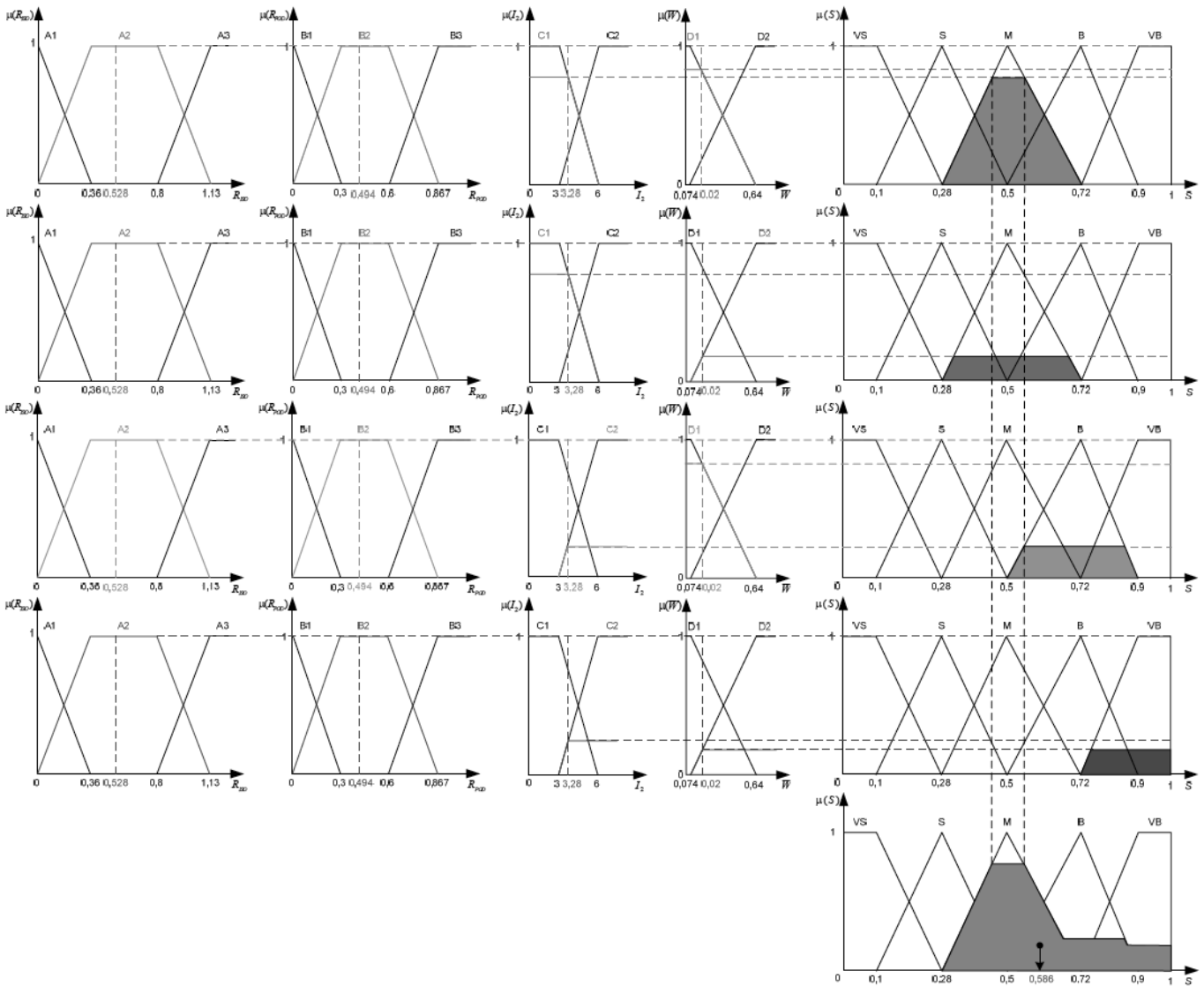


Рис 2. Оценка ТС АД1 по алгоритму Мамдани

знаков: количество отработанных моточасов $T = 11260$ ч; рабочая температура изоляции ОС $\theta_{OC} = 129^\circ\text{C}$; рабочая температура изоляции подшипников $\theta_{П} = 98^\circ\text{C}$; фазные токи статора $I_A = 251$ А, $I_B = 224$ А, $I_C = 235$ А; уровень шума и вибрации $W = 0,2$ в.а. (по шкале Харрингтона).

Значение сработанного ресурса изоляции ОС и подшипников определяется по $\Delta\theta$ — градусным правилом [8]:

выработанный ресурс изоляции ОС:

$$R_{ISO} = \frac{T}{T_0} e^{\frac{\theta_{OC} - \theta_{OC}^0}{\Delta\theta}} = \frac{11260}{20000} e^{\frac{129 - 130}{15,385}} = 0,528 \quad (6)$$

выработанный ресурс подшипников

$$R_{POD} = \frac{T}{T_0} e^{\frac{\theta_{П} - \theta_{П}^0}{\Delta\theta}} = \frac{11260}{20000} e^{\frac{98 - 130}{15,385}} = 0,494 \quad (7)$$

Уровень несимметрии фазных токов определяется по методу симметричных составляющих:

$$I_{2,\%} = \frac{I_2}{I_1} \times 100 = \frac{7,8}{237,7} \times 100 = 3,28\% \quad (8)$$

По построенной нечеткой модели определяется общий выработанный ресурс двигателя АД1 (рис. 2):

$$S_{\text{АД1}} = \varphi(R_{\text{ISOАД1}}, R_{\text{ПОДАД1}}, I_{2\text{АД1}}, W_{\text{АД1}}) = \\ = \varphi(0,528; 0,494; 3,28; 0,2) = 0,586 \quad (9)$$

АД1 находится в эксплуатации 15 мес. Со статистической функции $F(t)$ [4] определяются значения $F(t_1)$ и $F(t_2)$ для обоих двигателей ($t_2 = t_1 + \Delta t = t_1 + 3$):

$$F(t_1) = F(15) = 0,48, F(t_2) = \\ = F(18) = 0,563 \quad (10)$$

Двигатель на момент времени t_1 находился в работоспособном состоянии, таким образом вероятности $p(H_1)$ и $p(H_2)$ определяются по [1]:

$$p(H_1) = \frac{F(t_2) - F(t_1)}{1 - F(t_1)} = \frac{0,563 - 0,48}{1 - 0,48} = 0,16; \\ p(H_2) = 1 - p(H_1) = 1 - 0,16 = 0,84 \quad (11)$$

Условные вероятности $p(B/H_1)$ и $p(B/H_2)$ определяются на интервалах шкалы Харрингтона с использованием композиционного правила Заде:

$$p\left(\frac{B}{H_1}\right) = 0,543; p\left(\frac{B}{H_2}\right) = 0,406 \quad (12)$$

По формуле Байеса определяются вероятности отказа двигателей АД1 на интервале времени $\Delta t = 3$ мес.:

$$p\left(\frac{H_1}{B}\right) = \frac{p(H_1) * p(B/H_1)}{p(H_1) * p(B/H_1) + p(H_2) * p(B/H_2)} = \\ = \frac{0,16 * 0,543}{0,16 * 0,543 + 0,84 * 0,406} = 0,203 \quad (13)$$

Для определения вероятности режимного отказа двигателя АД1 $p(H_1/D)$ по предложенному выше алгоритму, выполнено 250 реализаций схемы ИСМ подсистемы СКС двигателем АД1. Подкласс элементов N_1 , отказ которых может привести к режимному отказу двигателей составили:

- ◆ выключатели В1-В4, В6, В9-В11, В15, В16, В17, В19, В20, В21, В23, В26;
- ◆ трансформаторы Т1-Т4;
- ◆ линии Л1-Л7.

При отказе этих элементов возможны следующие сценарии развития аварии в подсистеме, из-за которых нарушается работа АД1 (события из множества М):

- ◆ нарушение статической устойчивости АД1;

- ◆ нарушение динамической устойчивости АД1;
- ◆ отключение АД1 от сети (при отказе В23).

По результатам ИСМ выявлено 13 режимов в которых наблюдалась отказ АД1. Таким образом вероятность режимного отказа двигателя на интервале времени $\Delta t = 3$ мес составляет:

$$p\left(\frac{H_1}{D}\right) = \frac{13}{250} = 0,052 \quad (14)$$

Вероятность отказа двигателя АД1 на интервале времени $\Delta t = 3$ мес с учетом ТС и режима подсистемы определяется по формуле сложения вероятностей независимых событий:

$$p\left(\frac{H_1}{B, D}\right) = \\ = p\left(\frac{H_1}{B}\right) + p\left(\frac{H_1}{D}\right) - p\left(\frac{H_1}{B}\right) * p\left(\frac{H_1}{D}\right) = \\ = 0,203 + 0,052 - 0,203 * 0,052 = \\ = 0,244 \quad (15)$$

По полученным результатам можно сделать следующие выводы:

- 1) разработан нечетко-статистический подход к оценке эксплуатационной и режимной надежности электрооборудования, который реализован на примере АД. Определение вероятности отказа АД на интервале времени выполняется с учетом его ТС и режима подсистемы СКС, который позволяет определить вероятности отказа АД в условиях многих неопределенностей, таких как случайность отказов оборудования, стохастический характер режима подсистемы СКС, сценарий развития аварии и ее последствия, ограниченность входящей информации;
- 2) в условиях отсутствия адекватного математического описания процессов, происходящих в АД, для оценки его ТС разработана нечеткая модель, которая позволяет выполнить экспресс-оценку состояния двигателя с использованием его параметров и характеристик, которые можно получить без отключения двигателя от сети;
- 3) для получения более полной оценки вероятности режимного отказа АД на интервале времени целесообразно расширить множество сценариев развития аварии при которых происходит отказ АД. Расширение этого множества можно достигнуть учетом отключений АД из-за отказа кабеля,

действия устройств РЗ и перегрузок при дефектах механической части объекта;

4) дальнейшее развитие данной работы заключается в обобщении разработанного подхода к оценке

режимной надежности объектов подсистем СКС, разработке методов кластеризации объектов подсистемы СКС по уровню влияния на надежность электроснабжения и в разработке методов обнаружения слабых объектов подсистемы СКС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колтыгин Д.С., Седелников И. А. Классификация систем управления робототехническими комплексами // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2016. № 1.
2. Кругликов С.В., Кругликов А. С. Формализация задач управления гетерогенным робототехническим комплексом // В сборнике: VIII Московская международная конференция по исследованию операций (ORM2016) Труды. Рецензенты: Ю. А. Флёров, А. А. Васин, 2016.
3. Парфенов В.Г., Кулаков Ф. М., Охтилев М. Ю., Соколов Б. В. Проактивные технологии управления многофункциональными робототехническими комплексами // В сборнике: Информационные технологии в управлении (ИТУ-2016) Материалы 9-й конференции по проблемам управления. Председатель президиума мультikonференции В. Г. Пешехонов, 2016.
4. Петров В.Ф., Терентьев А. И., Симонов С. Б., Корольков Д. Н., Комченков В. И., Архипкин А. В. Задачи группового управления роботами в робототехническом комплексе пожаротушения // Труды СПИИРАН, 2016. № 2 (45).
5. Пехтерев В. И. Возможности предварительной ориентации деталей в робототехнических комплексах // Молодой ученый, 2016. № 28 (132).
6. Савин М.В., Литвин П. М. Наземные робототехнические комплексы для охраны лесов от пожаров: опыт применения // В книге: XXIX Международная научно-практическая конференция, посвященная 80-летию ФГБУ ВНИИПО МЧС России Материалы конференции. В 2-х частях, 2017.
7. Скляр С.В., Тикменев В. Н. Формирование комплекта средств автоматизации управления многофункциональными мобильными робототехническими комплексами // Электронные информационные системы, 2016. № 4 (11).
8. Харечкин П. В. Исследование угроз информационной безопасности робототехническим комплексам // В сборнике: Проблемы информационной безопасности. Материалы VI Всероссийской научной конференции, 2016.
9. Цариченко С.Г., Еремина Т.Ю., Еремин Ю. С., Скачков В. Н. Мобильно-позиционированные робототехнические комплексы пожаротушения // Пожарная безопасность, 2016. № 4.

© Можаяев Александр Григорьевич (ogpn46@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»

