

кутова швидкість МК дорівнює 59,25р/с. Діаграма струму БДЖ (рис. 4, б) показує, що при розгоні ЕТЗ струм, що споживає ПР-МК зростає від початкового значення, яке визначається виразом (8) до кінцевого значення, визначуваного виразом (9).

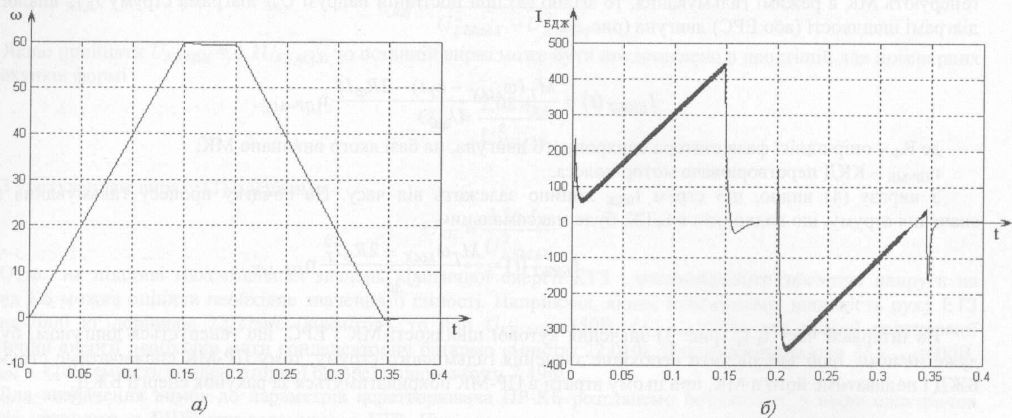


Рис. 4 - Діаграми кутової швидкості МК і струму БДЖ

З рис.4, б також видно, що при гальмуванні ЕТЗ струм, який БДЖ споживає від ПР-МК зменшується від початкового значення, визначуваного виразом (10) до нуля. При цьому результати розрахунків, проведених з використанням одержаних аналітичних виразів підтверджуються результатами модельного експерименту.

На підставі викладеного можна зробити наступні висновки.

1. Розроблена методика розрахунку ємності конденсаторної батареї бортового джерела живлення електричного транспортного засобу на базі мотор-коліс.
2. Встановлено найбільше значення струму, що надходить до бортового джерела живлення на початку процесу гальмування. Це дає можливість визначати параметри транзисторів перетворювача конденсаторної батареї бортового джерела живлення.

Література

1. Вершинін Д.В., Водічев В.А., Войтенко В.А., Смотров Є.О. Багатодвигунний автоматизований електропривод електромобіля// Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. Науково-виробничий журнал. _ Одеса: ОНАХТ. – 2010.– №1. – С.39 – 44.
 2. A.Imayanagita, T.Kiriya, M.Arimura, M.Navamura. Development of In-wheel Motor System for Large-size Bus using 22.5 inch Wheel Mounted Motor. 2006.
 3. T.Gage. The ZEV Technology Objectiv: Transportation Without Petroleum. CARB ZEV Technology Simposium. Sacramento,CA. Sept.2006.
- УДК 621.18:66.096

О РЕЗЕРВЕ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ, УПРАВЛЯЕМЫХ АВТОМАТИЧЕСКИ

**Воинова С. А., канд. техн. наук, доцент
Одесская национальная академия пищевых технологий**

Викладено резерви підвищення технологічної ефективності технічних об'єктів, що управляються автоматично.

Изложены резервы повышения технологической эффективности технических объектов, управляемых автоматически.

The reserves of increase of technological efficiency of technical objects controlled automatically are stated.

Ключевые слова: резервы, технический объект, управление, технологическая эффективность, повышение.

Исходный уровень технологической эффективности (ТЭ) технического объекта (ТО) формируется в процессе его создания, состоящем из трех этапов: этапа выбора технологии заданного производственного

процесса, этапа выбора конструкции ТО и этапа выбора режима его функционирования (рис. 1). Исходный уровень ТЭ свойствен новому ТО в момент пуска его в эксплуатацию.

Изложенное относится как к ТЭ в целом, так и к каждой из ее составляющих, экологической, экономической и общетехнической эффективности.

Действующий ТО непрерывно претерпевает износ, расходует запас ТЭ. Его технологические возможности сокращаются, служебные свойства и показатели работы ухудшаются, ТЭ снижается.

Фактический (текущий, в момент рассмотрения) уровень ТЭ реального ТО, израсходовавшего часть расчетного ресурса работоспособности, определяется влиянием двух факторов.

Во-первых, на уровень ТЭ влияет фундаментальное снижение потенциальной ТЭ ТО от ее исходного уровня до потенциального уровня, вследствие износа ТО. Это снижение накапливается в период от момента пуска (нового объекта до момента рассмотрения. Причинно-следственная связь текущего значения ТЭ объекта и степени его износа показана пунктирной линией «д-е» на рис. 2.

Во-вторых, на уровень ТЭ влияет ее снижение от потенциального уровня до уровня фактического, обусловленное несоответствием текущих свойств изношенного ТО свойствам нового ТО, на которые ориентирован алгоритм используемой системы автоматического управления (САУ) объектом.

Анализ изложенного применительно к реальному ТО, прошедшему часть

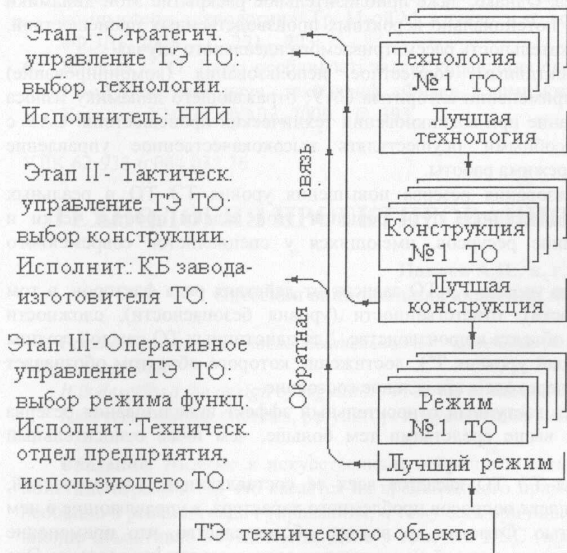


Рис. 1 - Структурно-логическая схема комплексного процесса управления ТЭ ТО.

траектории расходования расчетного ресурса, убеждает в том, что в жестких условиях производства существует резерв повышения уровня ТЭ рассматриваемого реального ТО. Рассмотрим этот резерв.

Первый из упомянутых выше факторов связан с естественным процессом износа (старения) ТО. В условиях производства доступны, по меньшей мере, два подхода к постановке технического обслуживания ТО, позволяющие не только реализовать расчетную траекторию изменения ТЭ (то есть реализовать расчетный ресурс), но в ряде случаев даже несколько ее улучшить – поднять доступный ресурс выше расчетного.

Первый подход состоит в строгом поддержании установленного регламента технического обслуживания ТО, при котором исключают технические происшествия, вызывающие скачкообразный спад уровня ТЭ, всех ее составляющих: экологической, экономической и общетехнической. В этих условиях исключается возможность снижения ТЭ, искажение гладкого графика статической характеристики, траектории движения объекта в координатах «ТЭ – время».

Второй подход состоит в использовании возможности проведения разовых операций восстановительного ремонта или обновления наименее долговечных элементов ТО. Это позволяет скачкообразно повышать уровень его ТЭ и соответственно увеличивать ресурс [2].



Рис. 2 - Структурно-логическая схема взаимодействия факторов, влияющих на ТЭ ТО.

Второй из упомянутых выше факторов связан с процессом нарастания во времени несоответствия свойств (регулируемых характеристик) изнашиваемого ТО свойствам (исходным) нового объекта. Воздействие этого фактора показано условно пунктирной линией «а-б» на рис. 2.

В конечном счете, износ воздействует на ТЭ ТО, что показано условно пунктирной линией «в-г» на рис. 2.

Для противодействия указанному процессу, можно предложить новый подход к постановке технического обслуживания ТО. Он состоит в периодическом контроле (испытании и исследовании) текущего значения технологических, статических и динамических, свойств (регулируемых характеристик) ТО и

корректировании, то есть согласовании с ними алгоритма САУ.

В этом случае сокращение периода между операциями корректирования уменьшает отставание фактического уровня ТЭ от ее уровня потенциального. В итоге, фактическая (со ступенчатой траекторией) усредненная ТЭ объекта повышается, приближается к потенциальной [2-4].

В рамках данной задачи идеальным представляется применение САУ, алгоритм которой адаптирован к динамике снижения ТЭ объекта вследствие износа. Однако, даже приблизительное раскрытие этой динамики представляется сложным. Кроме того, множество потенциально вероятных производственных происшествий, возникающих по закону случая, сокращает привлекательность рассматриваемого идеального случая.

В связи с этим, представляется перспективным совместное использования (комбинирование) рассмотренных двух вариантов. Идея состоит в применении алгоритма САУ, отражающего динамику износа ТО и, одновременно, допускающего корректирование при возникновении технических происшествий. САУ с подобными алгоритмами представляются способными осуществлять высококачественное управление промышленными объектами в условиях сложного режима работы.

Изложенное показывает возможность использования резерва повышения уровня ТЭ ТО в реальных условиях их промышленной эксплуатации. Предложенные пути решения этой задачи просты, четки и доступны, поскольку опираются на использование ресурсов, имеющихся у специалистов современного промышленного предприятия.

Анализ показывает, что доступное повышение уровня ТЭ ТО зависит от действия ряда факторов, в том числе от масштаба (уровня единичной мощности), ответственности (уровня безопасности), сложности технологического процесса, сферы использования объекта в производстве. Для однотипных ТО каждой группы установлен относительный минимально допустимый уровень ТЭ, достижение которого объектом обозначает факт исчерпания им ресурса работоспособности и перехода в предельное состояние.

Анализ убеждает в том, что, в общем случае, доступный относительный эффект использования резерва возможного повышения уровня ТЭ указанными выше средствами тем больше, чем ниже относительный уровень минимально допустимой ТЭ объекта.

Поиск и использование резервов повышения ТЭ ТО касается всех ее составляющих: экологической, экономической и общетехнической. Все это – комплекс вопросов проблемного характера, а управляющие в нем закономерности отличаются высокой размерностью. Отметим то важное обстоятельство, что применение конкретного средства повышения ТЭ влияет на уровень каждой из указанных составляющих по-разному. Это столь же непросто, сколь важный вопрос, достойный углубленного выяснения и системного изучения [5, 6].

Достигнутый масштаб губительного антропогенного влияния на природную среду поднял до приоритетного положения проблему противодействия этому влиянию. Ее главной задачей является повышение экологической эффективности производства.

Первым этапом ее решения является обеспечение искомого эффекта в процессе создания ТО, а именно, при выборе технологии и выборе его конструкции.

Вторым этапом является обеспечение искомого эффекта в процессе использования созданного ТО. Здесь средством решения задачи является надлежащее качество управления ТО. Это качество определяет долю, которую фактическая ТЭ ТО составляет от его потенциальной ТЭ

Важным элементом рассматриваемой задачи является поиск и использование резерва повышения экологической эффективности ТО. Он является финишным шагом на ответственном и непросто пути к обеспечению высокой ТЭ ТО.

Выводы

Действующие автоматизированные ТО обладают ТЭ, потенциальный уровень которой поддается управлению, в частности, повышению.

Одним из путей повышения ТЭ ТО является ужесточение режима поддержания регламента их технического обслуживания, а также ремонтного восстановления или обновления элементов этих объектов, пострадавших в технических происшествиях.

Другим путем повышения ТЭ ТО является периодическое или непрерывное (с использованием адаптации) корректирование алгоритма САУ, с целью приближения его к текущему (изменяющемуся во времени) уровню свойств действующего ТО.

Представляется наиболее целесообразным гармоничное сочетание указанных путей.

Поиск и использование резерва повышения технологической эффективности ТО является существенной частью важной проблемы защиты природной среды от вредного антропогенного воздействия.

Роль САУ в задаче обеспечения высокого уровня ТЭ ТО высока и ответственна.

Литература

1. Воинова С. А. Некоторые задачи автоматического управления процессом износа технических объектов/ Вісник Інженерної академії України.– Одеса: 2002.- С. 50-52.
2. Воинова С. А. Особенности управления техническими объектами на траектории расходования расчетного ресурса/ Щоквартальний науково-виробничий журнал «Автоматизація технологічних і бізнес-процесів», №1, Одеса: ОНАХТ, 2010.- С.10 – 13.

3. Воїнова С.О. Про вплив режиму експлуатації технічних об'єктів на їхню надійність/ Щоквартальний наук.-вир. журнал «Автоматизація технологічних і бізнес-процесів», №2.- Одеса: ОНАХТ, 2010.- С. 32-35.
4. Воїнова С. А. Об управлении траекторией расходования техническими объектами ресурса работоспособности/ Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении. Матер. научно-техн. конф. 9-10 сент. 2010 г.- Одесса-Киев: АТМ України, 2010. С. 31-34.
5. Воїнова С. О.Можливість управління екологічною характеристикою технічних об'єктів «Фізич. і комп'ютерн. технології»/ Тр. 11-ой Междунар. н.-т. конф. (2 – 3 июня. 2005 г., Харьков).- Харьков: ХНПК «ФЭД», 2005. – С. 221 – 223
6. Воїнова С. О. Деякі особливості задачі управління екологічною ефективністю технічних об'єктів/ Труды 15-ой Междунар. науч.- техн. конф. «Фізич. і комп'ютерные технологии». (2-3 декабря 2009 г., Харьков).– Харьков: ХНПК «ФЭД», 2009. - С. 393.

УДК 62-933.6:004.032.26

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ

Павлов А.И., к. т. н., доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Рассматривается последовательность проектирования регуляторов, использующих искусственные нейронные сети.

It is described the design of regulators in series exhausted artificial neural network.

Ключевые слова: система, регулятор, искусственная нейронная сеть.

Введение. Интерес к искусственным нейронным сетям (ИНС) быстро растет и в настоящее время уже поистине огромен. Но что касается их практического применения, то здесь достижения не очень значительны, особенно в решении задач управления, и тому есть причины. Одна из них – амбивалентность, которая, впрочем, вполне объективно обусловлена. Дело в том, что ИНС (в общем случае) – “черный ящик”, и не удивительно, что при первом знакомстве с ними возникает впечатление, сходное с мистическим. Создается само собой образ ИНС, как нечто загадочного, непонятного, необъяснимого и, как следствие, осторожного, если не сказать скептического, отношение к ним в части целесообразности их практического использования. Но такого рода предубеждение, своеобразный психологический барьер, необходимо преодолеть.

Искусственный нейрон – это весьма упрощенная (если не сказать примитивная) математическая модель биологического нейрона, а ИНС, в общем случае, это система, образуемая посредством агрегирования нескольких искусственных нейронов. Но свойства любой системы не являются простой суммой свойств ее частей: она обладает такими свойствами, каких нет ни у одной из ее частей в отдельности. Такое “внезапное”, “неожиданное” появление новых качеств у систем при их синтезе дало основание присвоить этому их свойству название эмерджентность (emergence (англ.) – возникновение из нечего). Оно особенно ярко проявляется в случае ИНС, но с той особенностью, что новые свойства такой системы определяются не только ее топологией, но и параметрами внутренних связей, а также структурой вектора входных сигналов.

Другая причина, тормозящая практическое использование ИНС в задачах управления ИНС имеет иное происхождение.

Научно-технический прогресс обычно развивается в соответствии со схемой: “от простого – к сложному”. Так в науке в целом принято разрабатывать несколько моделей какого-либо явления, процесса и т.п. Если выявляется, что более сложные модели не дают существенно лучших результатов, чем самая простая из них, то предпочтение обычно дают ей. Но, как видно из публикаций, посвященных применению ИНС для управления, их авторы используют отнюдь не самые простые сети видимо из соображений, что простейшая ИНС а priori принципиально не может дать высокого качества управления (что это не так будет показано ниже).

Любая созданная ИНС должна быть обязательно, прежде чем её применять на практике, обучена решению предназначенной для нее задачи. И тут возникают проблемы, тем более сложные, чем выше размерность ИНС. Даже в варианте сети, состоящей всего из нескольких десятков нейронов процесс обучения (а это время офисного компьютера) длится, как минимум, несколько часов. А в тех случаях, когда количество нейронов в сети измеряется сотнями и тысячами, её обучение представляет действительно очень сложную проблему, не разрешимую при использовании таких компьютеров.

Разработчики АСУ ТП, в части задач регулирования, в качестве базовых всё ещё используют классические ПИД-алгоритмы, для которых хорошо развита инфраструктура методической поддержки. “Очевидно, что широкое использование на практике в задачах регулирования более современных алгоритмов, альтернативных ПИД, можно ожидать только тогда, когда, во-первых, новые алгоритмы будут давать заметные преимущества в качестве разрабатываемых САУ, во-вторых, уровень развития инфраструктуры, поддерживающей разработку новых алгоритмов, будет не ниже, чем для ПИД-алгоритмов” [1].

Естественно возникает вопрос: а нельзя ли использовать (хотя бы частично) ту инфраструктуру, которая используется для ПИД-алгоритмов? А то, что использование ИНС в задачах регулирования (особенно, если