

3. Постановление правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 314. «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитии рыбохозяйственного комплекса»». – М.

4. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. г. Рим. – ФАО. – 2014. – 233 с.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ИММУННОГО СТАТУСА

Тормышов М.Г., Толкачева А.А., Федорищев А.Н., Глотова И.А.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», Воронеж,
e-mail: glotova-irina65@mail.ru*

При контаминации организма человека и животных ксенобиотиками (ионы тяжелых металлов, радиоактивные изотопы) в первую очередь страдает иммунная система. Основной задачей адаптации стандартного пищевого рациона для рационального питания населения экологически неблагополучных регионов является дополнительное обогащение его белком и пищевыми волокнами. Функции пищевых волокон в рационах выполняют целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, пектин, камеди (гумми), слизи, протопектины, альгинаты, β-глюкан. Следует отметить, что пищевые волокна оказывают иммуномодулирующее и радиопротекторное действие, а также сорбируют тяжелые металлы. Эти свойства особенно полезны при разработке напитков для населения экологически загрязненных районов. Напитки служат основой для искусственного обогащения витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами, другими природными или идентичными природным веществами с целью обеспечить организм человека микронутриентами. В качестве компонентов рецептуры напитков использовали овсяную муку по ГОСТ 27168; сыворотку молочную по ГОСТ Р 53438. Аминокислотный состав зерна овса в сочетании с пищевыми волокнами делает его ценным источником для разработки диетических продуктов питания, в том числе напитков. С использованием методов вычислительной математики нами обоснован рецептурно-компонентный состав комбинированного напитка на основе молочной сыворотки и овсяной муки [1]. Проведена оценка органолептических показателей с помощью сенсорометрического метода анализа. Определена пищевая, биологическая и энергетическая ценности комбинированного напитка. Разработана технологическая схема производства традиционных русских напитков и ее аппаратное оформление.

Секция «Актуальные вопросы совершенствования конструкции автомобильной техники», научный руководитель – Свиридов Е.В., канд. техн. наук, доцент

К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ МОТОРЕСУРСА ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ЕЕ НАДЕЖНОСТЬ

¹Абдуллаев К.Ф., ²Свиридов Е.В.

¹*Пермский военный институт внутренних войск МВД России, Пермь, e-mail: abdyllchik@mail.ru;*

²*Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь*

Способность военной и специальной техники (ВСТ) сохранять свои качества в процессе длительной эксплуатации определяется ее надежностью. Существенное влияние на надежность оказывает старение материалов и износ деталей, что приводит к ее сни-

Список литературы

1. К вопросу оптимизации аминокислотного состава поликомпонентных продуктов с использованием методов вычислительной математики / Ф.В. Васильев, И.А. Глотова, Л.В. Антипова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2002. – № 2. – С. 58-61.

ПОВЫШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ КВАСА

Чумакова О.В., Вяльцева К.Ю., Гайдай С.А., Колобаева А.А., Котик О.А.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», Воронеж,
e-mail: glotova-irina65@mail.ru*

Квас является традиционным русским напитком. Прекрасно утоляя жажду, квас обладает разнообразными полезными свойствами: положительно влияет на пищеварение, способствует повышению иммунитета, является дополнительным источником витаминов и минеральных веществ для организма человека. В условиях ежегодного увеличения потребления населением безалкогольных напитков, особенно кваса, актуальным является разработка технологий и рецептур новых видов напитков. При этом важнейшим аспектом производства является привлекательность продукта для потребителя. Как установлено в результате исследований [1], при формировании потребительских предпочтений наибольшее значение имеют полезные свойства продукта и его органолептические показатели.

Целью наших исследований являлась разработка технологии кваса с улучшенными потребительскими свойствами на основе экстрактов растений. В качестве объектов исследования были выбраны змееголовник молдавский, Melissa лимонная, душица обыкновенная. Сусло готовили на основе концентрата квасного сусла. Сбраживание проводили бактериальным концентратом на основе хлебопекарных дрожжей и молочнокислых микроорганизмов. Оценка органолептических свойств кваса проводили по балловой системе. В результате исследований установлено, что внесение в рецептуру растительных экстрактов в соотношении 1:1:0,5 позволяет повысить органолептические свойства с 14 баллов у контрольного образца без растительных экстрактов до 21 балла и содержание антиоксидантов с 8 у контрольного образца до 16 мг/дм³.

Список литературы

1. Вяльцева К.Ю. Основные тенденции развития потребительских предпочтений на рынке кваса / К.Ю. Вяльцева, Е.А. Козлобаева, А.А. Колобаева, О.А. Котик, Н.В. Королькова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – № 112. – 2015. – С. 819-828.

жению и росту параметров потока отказов. Одним из основных факторов, влияющих на надежность ВСТ, является величина моторесурса двигателя.

В связи с этим при принятии решения о продлении сроков эксплуатации необходимо определить совокупность организационно-технических мероприятий, обеспечивающих, требуемое значение обобщенного показателя надежности объекта Р.

К техническим мероприятиям относятся работы по замене приборов и узлов, выработавших технический ресурс или обуславливающих наибольший процент параметра прироста отказов из-за протекающих процессов старения. Однако в настоящее время доработки, направленные на повышение надежности ВСТ, ведутся в недостаточном объеме.

Двигатель ВСТ является одним из наиболее важных элементов, т.к. он обеспечивает ее подвижность и автономность, исправность и готовность к использованию.

Опыт эксплуатации автомобильной (АТ) показал, что в течение года среди всех неисправностей отказы двигателя составляют от 41 до 54%. Из них 51% – из-за эксплуатации за пределами гарантийных сроков и дефектов. Дефекты составляют от 15 до 22%. За период с 2010 по 2015 годы неисправности двигателей составили 27%.

Таким образом, двигатель является наименее надежной системой. В то же время, он существенно влияет на обобщенный показатель надежности R , который имеет вид:

$$R = P(\tau_c)K_r P(\tau_3)P(\tau_n)P(\tau_{пл}), \quad (1)$$

где $P(\tau_c)$ – вероятность доведения решения на выполнение задачи за время τ_c ; K_r – показатель технической готовности; $P(\tau_3)$ – вероятность выполнения задачи за время τ_3 ; $P(\tau_n)$ – вероятность выполнения своих функций подвижным составом ВСТ за время τ_n ; $P(\tau_{пл})$ – вероятность выполнения функции в течение времени $\tau_{пл}$ применения спецоборудования.

Из этого выражения видно, что обобщенный показатель надежности отражает потенциальную, заложенную при проектировании, опытной отработке и производстве ВСТ надежность в различных режимах функционирования, а также совершенство системы эксплуатации, позволяющей в большей или меньшей степени реализовывать практически заложенные в нем потенциальные возможности.

Надежность двигателя влияет на величину обобщенного показателя надежности R через такие частные показатели, как $K_{бр}$, $P(\tau_n)$.

В процессе эксплуатации при отказах элементов любая система, в том числе и двигатель, может находиться в одном из конечного множества несовместимых состояний $X_i \in X$, которое характеризуется некоторым значением условной вероятности $P_i(t)$ выполнения функций системой.

Отказы системы возникают в случайные моменты времени. Система будет считаться отказавшей, если значения ее выходных элементов Y_j , соответствующих состоянию X_i , будут принадлежать некоторой области $C_{тг}$ допустимых значений.

Вероятность

$$P_i(t) = P(Y_j \in C_{тг}) \quad (2)$$

определяет вероятность безотказной работы системы при условии, что реализовалось некоторое количество отказов ее элементов. Вероятность $P_i(t)$ позволяет оценить степень влияния отказов отдельных элементов на уровень ее надежности.

Вероятность P нахождения системы в работоспособном состоянии R будет иметь вид:

$$P(R) = P_j(X_i \in C_{тг})P_i(t), \quad (3)$$

где $P_j(X_i)$ – вероятность нахождения j -го элемента в работоспособном состоянии, если система находится в состоянии X_i .

Таким образом, структурный анализ надежности системы сводится к формированию множества несовместимых состояний системы X и определению вероятностей множества $P_i(t)$ для элементов этого множества.

Ввиду того, что опыт эксплуатации АТ показывает, что двигатель – наименее надежная система, то, опираясь на неравенство Буля, можно утверждать, что

$$R \leq P_{cy}(T_3), \quad (4)$$

где $P_{cy}(T_3)$ – вероятность безотказной работы двигателя в течение периода эксплуатации T_3 .

Следовательно, чтобы обеспечить необходимую величину обобщенного показателя надежности, необходимо резервирование и большое количество запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП), что приводит к значительным затратам на эксплуатацию технологического оборудования и подвижного состава ВСТ.

Интенсивность отказов двигателей $\lambda_{cy}(t)$ равна:

$$\lambda_{cy} = \sum_{i=1}^k \lambda_i(t), \quad (5)$$

где k – количество подсистем; $\lambda_i(t)$ – интенсивность отказов i -й подсистемы.

Таким образом, увеличение моторесурса двигателей АТ является важным средством повышения уровня ее надежности.

Среди неисправностей двигателя наиболее сложными и требующими больших временных и материальных затрат являются неисправности топливных насосов высокого давления (ТНВД), связанные с нарушениями в работе насосных прецизионных элементов (НПЭ). Поэтому НПЭ во многом определяют ресурс агрегата, а значит, и параметр потока отказов двигателей.

Интенсивность отказов НПЭ имеет вид:

$$\lambda_{нпэ}(t) = \frac{\omega_c(t)}{2\pi} \exp\left[-\frac{(v_{гп} - m_v^*(t))^2}{2\sigma_v^2(t)}\right], \quad (6)$$

где $\omega_c(t)$ – эффективная частота процесса; $v_{гп}$ – граничное значение параметра; $m_v^*(t)$ – математическое ожидание текущего значения параметра; $\sigma_v^2(t)$ – среднеквадратическое отклонение процесса.

Процесс изнашивания в пределах нормальной эксплуатации по исследованиям Лоренца всегда может рассматриваться как линейная закономерность. Поэтому параметры, определяющие $\lambda_{нпэ}(t)$ будут иметь вид:

$$m_v(t) = m_{v0} + (t - t_0)m_v^*, \quad (7)$$

$$\sigma_v(t) = (t - t_0)\sigma_v^*, \quad (8)$$

где m_{v0} – математическое ожидание значение параметра v в момент времени t_0 ; m_v^* – скорость изменения параметра v ; σ_v^* – математическое ожидание скорости изменения параметра v .

Определив допустимую величину интенсивности отказов НПЭ можно определить требуемый моторесурс силовой установки $T_{мрс}$.

Для компенсации возможных существенных потерь K_r необходимо иметь резервные агрегаты в количестве ΔN взамен отправленных в ремонт. Величина ΔN определяется из выражения:

$$\Delta N = N\Delta K_r / K_r, \quad (9)$$

где N – количество случаев отправки в ремонт; ΔK_r – величина возможного снижения $K_{бр}$.

$$\Delta K_r = \tau_{рем} / T_3, \quad (10)$$

где $\tau_{рем}$ – продолжительность ремонта; T_3 – период эксплуатации.

$$\Delta N = N\tau_{рем} / (T_3 K_r). \quad (11)$$

Необходимость наличия резервных агрегатов увеличивает эксплуатационные расходы C_3 на величину ΔC_3 :

$$\Delta C_3 = (C_n + T_3 C_3^*) N_{\text{рем}} / T_3 K_{\Gamma} \quad (12)$$

где C_n – себестоимость одного агрегата; C_3^* – средние удельные затраты на эксплуатацию одного агрегата в течение года.

В двигателе величина моторесурса во многом определяется состоянием ТНВД. В силу недостаточного финансового обеспечения в период выхода за гарантийный ресурс, возможно и экономически целесообразно поддерживать требуемую надежность двигателей путем замены узлов ТНВД, выработавших свой технический ресурс, на модернизированные и имеющие больший моторесурс, нежели ранее использовавшиеся.

Исходя из этого условия, задача исследования заключается в выборе варианта проекта узла ТНВД, позволяющего повысить моторесурс двигателя. Предположим, что качество выбранного варианта проекта повышения моторесурса ТНВД оценивается скалярным критерием $F(x)$, состояние и характеристики проектируемого узла – вектор-функцией $\mu(\alpha, \varepsilon)$, через а обозначим вектор проектных решений, определяющих в условиях неполной информации структуру и отдельные параметры проектируемого узла. Этот вектор подлжит выбору в процессе принятия решения.

Выбор элемента $\alpha \in A$ дает множество возможных состояний:

$$x_a(E) = \{x_a | x_a = \mu(\alpha, \varepsilon), \varepsilon \in E\}. \quad (13)$$

Каждому из состояний проектируемого узла и каждому набору его характеристик из числа $x_a \in X_a(E)$ соответствует некоторое значение критерия $F(x_a)$, имеющаяся информация позволяет в этом случае говорить лишь о том, что в результате проведенного выбора, значение скалярного критерия, оценивающего качество варианта проекта, при условии, что выбран элемент $\alpha \in A$, и что $x_a = \mu(\alpha, \varepsilon)$, а $\varepsilon \in E$, будет не хуже $\min_{\varepsilon \in E} F(x_a)$.

Вычисление $\min_{\varepsilon \in E} F(x_a)$ сводится к следующему: каждому $\alpha \in A$ ставится в соответствие результат $F(Z_a)$,

$Z_a = \mu(\alpha, \varepsilon_a)$. Элемент ε_a вычисляется согласно соотношению:

$$\varepsilon_a = \arg \min_{\varepsilon \in E} F(\mu(\alpha, \varepsilon)). \quad (14)$$

Задача выбора рационального варианта будет формулироваться в рассматриваемом случае так: найти такой вариант проектного решения $\alpha \in A$, который доставит максимум функций $F(Z_a)$.

В этом случае для решения задачи рационального выбора проектного решения в условиях неполной информации необходимо отыскать решение оптимальной модели.

Таким образом, совершенствование НПЭ, направленное на увеличение их моторесурса, может привести к значительному увеличению надежности ТНВД и двигателя в целом.

СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ПОЛИЦЕЙСКОЙ МАШИНЫ СПМ-3

¹Алиев Н.Д., ²Свиридов Е.В.

¹Пермский военный институт внутренних войск МВД России, Пермь, e-mail: aliiev.nazim2017@yandex.ru;

²Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь

При разработке специальной полицейской бронемашины СПМ-3 с высоким уровнем бронезащиты, противоминной стойкости, проходимости, вместимости и грузоподъемности конструкторами ОАО «Военно-инженерный центр» были использованы технические решения, обеспечивающие ее высокие потребительские свойства (рис. 1).

После предварительных (заводских) испытаний первого опытного образца СПМ-3, был сделан ряд замечаний и предложений по улучшению конструкции машины. С учетом характера этих замечаний был создан второй опытный образец СПМ-3, на который установили шестицилиндровый дизельный двигатель ЯМЗ-7Э536-200, элементы противоминной защиты. Были проведены мероприятия по снижению массы машины и увеличению обзорности.



Рис. 1. Общий вид специальной полицейской машины СПМ-3