

нологических режимов для конкретных условий и видов обработки различных деталей и их поверхностей.

Список литературы

1. Статико-импульсная обработка и оснастка для ее реализации / А.В. Киричек [и др.] // СТИН. — 1999. — № 6. — С. 20–24.
 2. Лазуткин, А.Г. Упрочнение и формообразование поверхностей статико-импульсной обработкой / А.Г. Лазуткин, О.Г. Кокорева // Точность технологических и транспортных систем: материалы Междунар. науч.-техн. конф. — Пенза, 1998. — Ч. 2. — С. 124–126.

3. Назначение технологических режимов статико-импульсной обработки / А.Г. Лазуткин [и др.] // Проектирование технологических машин: сб. науч. трудов. — Вып. 12. — М.: МГТУ «Станкин», 1998. — С. 85–88.
 4. Кокорева, О.Г. Технологические возможности статико-импульсной обработки / О.Г. Кокорева // Техника машиностроения. — 2011. — № 2. — С. 12–15.
 5. Кокорева, О.Г. Результаты исследования тяжело нагруженных поверхностей, упрочненных статико-импульсным методом / О.Г. Кокорева // Вестник машиностроения. — 2010. — № 3. — С. 26–31.
 6. Киричек, А.В. Технология и оборудование статико-импульсной обработки поверхности пластическим деформированием / А.В. Киричек, Д.Л. Соловьёв, А.Г. Лазуткин. — М.: Машиностроение, 2004. — 288 с.

УДК 502/504:631.3.004

К.О. Соколов, канд. техн. наук
 Московский государственный университет природообустройства
А.Д. Козлов
 Компания «Форд Соллерс Холдинг»

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ДИЛЕРСКИХ ЦЕНТРОВ «ФОРД» В РОССИИ

Разработка методики оценки уровня профессиональной подготовки (УПП) технического персонала (ТП) связана с внедрением в дилерских центрах «Форд», обслуживающих грузовые автомобили в России, программы по техническому тренингу персонала «Форд мастерс» в 2009 году.

В 2010 г. методику применяли на этих предприятиях, а в 2011 г. появилась возможность снимать необходимые показатели для обработки по методике оценки УПП.

Разработка методики оценки уровня профессиональной подготовки технического персонала дилерских центров включала в себя несколько этапов:

1. Анализ литературных данных, нормативных документов, фактического состояния подготовки технического персонала дилерских центров и выделения факторов, оказывающих влияние на качество подготовки.
2. Расположение выбранных факторов по иерархическим уровням, выявление основных факторов и определяющих (частных) факторов.
3. Проведение экспертного опроса с целью уточнения списка основных факторов и определения их весомости.

На основании анализа существующих методик подготовки [1–4], нормативных документов и фактического состояния подготовки технического персонала дилерских центров выявлены следующие ос-

новные факторы, оказывающие влияние на качество профессиональной подготовки:

- образование, базовая подготовка;
- стаж работы;
- мотивация;
- участие в программе «Мастерс»;
- культура производства.

Каждый из основных факторов определяется различными частными факторами. Так, например, базовая подготовка предполагает наличие профильного образования механика, высшего технического, среднего специального технического или другого базового образования.

Используя принцип иерархичности, перечень основных и частных факторов, оказывающих влияние на качество подготовки персонала, представлен в таблице.

Уровень профессиональной подготовки технического персонала оценивают по обобщенному показателю, вычисляемому из выражения

$$K_{\text{УПП}} = \frac{\sum_{j=1}^n K_j f_j}{\sum_{j=1}^n f_j}, \tag{1}$$

где K_j — значение j -го основного фактора в зависимости от уровня его реализации в эксплуатации; f_j — коэффициент весомости j -го основного фактора; $n = 5$ — число основных факторов.

Уровень профессиональной подготовки технического персонала

Основные факторы				
1. Образование. Базовая подготовка	2. Стаж работы	3. Мотивация	4. Участие в программе МАСТЕРС	5. Культура производства (отношение к предмету труда)
Частные факторы				
1.1. Высшее техническое образование	2.1. По специальности, более 5 лет	3.1. Материальная	4.1. Защита третьего уровня	5.1. Производственная дисциплина
1.2. Среднее техническое образование	2.2. По специальности, от 3 до 5 лет	3.2. Карьерный рост	4.2. Защита второго уровня	5.2. Профессионализм
1.3. Высшее нетехническое образование	2.3. По специальности, от 1 до 3 лет	3.3. Самообразование	4.3. Защита технических дисциплин второго уровня	5.3. Внешний вид («фейс-контроль, дресс-код»)
1.4. Среднее нетехническое образование	2.4. Менее 1 года	3.4. Аффiliation (социальная идентификация)	4.4. Защита первого уровня	5.4. Коммуникабельность
1.5. Среднее образование	2.5. Отсутствие стажа работы	3.5. Негативная мотивация (в том числе запрет выполнения гарантийного ремонта)	4.5. Защита технических дисциплин первого уровня	5.5. Отсутствие вышеперечисленных признаков

При $\sum_{j=1}^n f_j = 1$ формулу можно записать в виде

$$K_{\text{УПП}} = \sum_{j=1}^n K_j f_j. \quad (2)$$

Значение f_j устанавливаем по результатам экспертного опроса.

Основные показатели K_j определяем из выражения

$$K_j = \frac{\sum_{i=1}^m K_i f_i}{\sum_{i=1}^m K_{i\text{max}} f_i}, \quad (3)$$

где K_i — значение (оперативное) i -го частного фактора в зависимости от его реализации в эксплуатации; f_i — весомость i -го частного фактора; m — число частных факторов, определяющих каждый из основных.

В условиях значительной удаленности дилерских центров друг от друга и от учебного центра, различий в персональном составе и уровне подготовки технического персонала основным показателем K_j определяют по каждому дилерскому центру, а затем находят средневзвешенную оценку основного показателя:

$$K_{\text{жр}} = \frac{\sum_{a=1}^r K_{ja} N_a}{\sum_{a=1}^r N_a}, \quad (4)$$

где K_{ja} — значение основного показателя в a -м дилерском центре; N_a — количество механиков в a -м дилерском центре, %; a — количество дилерских центров.

Весомость каждого частного фактора при известном его ранжировании определяется с помощью нормирующей функции:

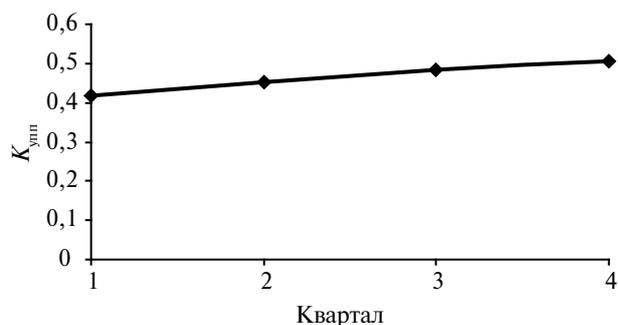
$$F_i = \frac{i}{2^{i-1}}. \quad (5)$$

Для апробации (внедрения) методики были выбраны пять дилерских предприятий в разных регионах.

Период исследований составил один год (с 01.01.2011 по 31.12.2011), а периодичность тестирования поквартальная.

В результате обработки данных была получена зависимость изменения УПП во времени, представленная на рисунке.

Таким образом, в течение 2011 г. наблюдалась положительная динамика уровня профессиональной подготовки технического персонала $K_{\text{УПП}}$, что положительно характеризует работу по подбору профессиональных кадров и совершенствованию профессиональной подготовки по программе «Форд мастерс».



Уровень профессиональной подготовки

Список литературы

1. Дудина, О.И. Качество рабочей силы в условиях обновления производства: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / О.И. Дудина. — Екатеринбург, 2005. — 24 с.
 2. Жиленкова, Е.П. Управление промышленными предприятиями на основе эффективной подготовки и использования персонала (на примере Брянской области):

дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Е.П. Жиленкова. — Брянск, 2006. — 218 с.
 3. Иванова, С.Н. Программы внутрифирменного обучения персонала и оценка их эффективности: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / С.Н. Иванова. — М., 2002. — 194 с.
 4. Клочков, А.К. КРП и мотивация персонала. Полный сборник практических инструментов / А.К. Клочков. — М.: Эксмо, 2010. — 160 с.

УДК 621.192(035)

С.С. Чибухчян, канд. техн. наук
М.Г. Стакян, доктор техн. наук

Государственный инженерный университет Армении (Политехник)

В.Н. Пряхин, доктор техн. наук

Московский государственный университет природообустройства

НАДЕЖНОСТЬ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ПО КРИТЕРИЮ ПРОЧНОСТИ

Обеспечение необходимого уровня надежности машин и транспортных систем различного назначения носит комплексный характер, так как процессы проектирования, изготовления, эксплуатации и обслуживания включают выявление и учет разнохарактерных физико-химических явлений, статистическое исследование частоты отказов и оценку случайных факторов, действующих на показатели надежности. Указанные показатели в основном являются случайными величинами, поэтому современные методы расчета на несущую способность и надежность основаны на положениях теории вероятностей, математической статистики и надежности. Они постепенно заменяют традиционные методы расчета, в которых показатели несущей способности представлены в виде детерминированных величин [1, 2].

Работоспособность машин и транспортного оборудования характеризуется рядом критериев: прочностью, жесткостью, износо-, тепло-, вибро-, коррозиостойкостью и др. Расчеты по указанным критериям проводятся сравнением их медианных расчетных Y и предельных Y_{lim} параметров в виде $Y - Y_{lim} < 0$, которые в основном подчиняются нормальному закону распределения. Учитывая это, для заданного уровня вероятности безотказной работы $P(x)$ можно записать следующее:

$$Y - Y_{lim} < z_p s, \tag{1}$$

где $s = \sqrt{s_Y^2 + s_{Y_{lim}}^2}$ — с.к.о. величины $(Y - Y_{lim})$; $s_Y, s_{Y_{lim}}$ — те же, но для параметров Y, Y_{lim} ; z_p — квантиль нормированной функции нормального распределения (функции Лапласа), которая соответствует заданному $P(x)$.

Решая (1) относительно z_p , можно получить

$$z_p = \frac{Y - Y_{lim}}{s} = - \frac{Y_{lim} - Y}{\sqrt{s_{Y_{lim}}^2 + s_Y^2}} = - \frac{(Y_{lim}/Y) - 1}{\sqrt{(s_{Y_{lim}}/Y)^2 + (s_Y/Y)^2}} = - \frac{s - 1}{\sqrt{(sv_{lim})^2 + v_Y^2}}, \tag{2}$$

где $s = Y_{lim}/Y$ — медианное значение коэффициента безопасности; $v_Y = s_Y/Y, v_{lim} = s_{lim}/Y_{lim}$ — коэффициенты вариации параметров Y, Y_{lim} . Уравнение (2) является основным для выполнения вероятностных расчетов элементов конструкций и узлов по различным критериям работоспособности машин.

Из всех указанных критериев прочность является основополагающей и в расчетах проектируемых машин встречается чаще других. Общеизвестны традиционные расчетные методы по критерию прочности — проектные, проверочные и на несущую способность:

$$\sigma = F/A \leq [\sigma], \quad A \geq F/[\sigma], \quad F \leq A[\sigma], \tag{3}$$

где $[\sigma] = \sigma_R/s; F$ и A — силовой фактор и геометрический параметр расчетной детали; $\sigma, \sigma_R, [\sigma]$ — расчетное, предельное и допускаемое напряжения; $s = 1,5...3,0$ — медианный коэффициент запаса прочности.

Указанные величины в формуле (3) рассмотрены как детерминированные, а значения \bar{s} , как показали лабораторные и натурные испытания последних десятилетий, взяты заведомо завышенными (особенно $s = 3,0$), что приводит к увеличению геометрических параметров расчетных сечений деталей и, следовательно, повышению материалоемкости конструкций. Это сущест-