

Таким образом, на примере технологического процесса ремонта гильз цилиндров, предложена методика назначения контрольных точек для оценки качества процесса по этапам его реализации. Для каждой контрольной точки выбраны соответствующие методы и средства измерений.

### **Библиографический список**

1. Антонова, У.Ю. Инструменты контроля качества в процессах технического сервиса машин АПК / У.Ю. Антонова // Доклады ТСХА. Материалы международной научной конференции. – 2018. – С. 261-263.
2. Антонова, У.Ю. Методика определения контрольных точек в технологическом процессе ремонта гильз цилиндров / У.Ю. Антонова // Международный технико-экономический журнал. – 2018. – №5. – С. 59-65.
3. Леонов, О.А. Организация и метрологическое обеспечение входного контроля на предприятиях технического сервиса: монография / О.А. Леонов, Н.Ж. Шкаруба, Ю.Г. Вергазова, У.Ю. Антонова. – Иркутск: Издательство ООО «Мегапринт», 2017. – 122 с.
4. Бондарева, Г.И. Вопросы качества комплектующих при ремонте сельскохозяйственной техники / Г.И. Бондарева, П.В. Голиницкий // Доклады ТСХА. Материалы международной научной конференции. – 2018. – С. 263-265.
5. Леонов, О.А. Экономика качества, стандартизации и сертификации: учебное пособие / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Н.Ж. Шкаруба. – Инфра-М, 2016. – 251 с.

УДК 658.562.3

### **КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ДЕФЕКТНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

*Антонова Ульяна Юрьевна, старший преподаватель кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация.* В статье рассмотрена разработка оценки уровня дефектности технологического процесса при ремонте и комплектации запасных деталей.

*Ключевые слова:* оценка уровня дефектности, комплектация, ремонт, качество, квалиметрическая оценка.

В настоящий момент, одним из основополагающих направлений в техническом прогрессе является повышение качества машин, а также их долговечности и надежности [1]. Совершенство техники в данном

направлении возможно на основе применения новейших технологий в ремонте, а также на базе соблюдения норм взаимозаменяемости при интеграции новых и поддержании качества имеющихся методов и средств контроля [2, 3].

Вследствие того, что в настоящее время наблюдается недостаток и малое обновление техники в сельском хозяйстве возрастает значимость ремонтных предприятий. Для сохранения количества и работоспособности техники необходимо проведение своевременных и качественных ремонтных работ. Несоблюдение одного из условий проведения качественных ремонтных работ наверняка приведет к снижению прибыли и подорожанию с/х продукции [4].

Машина, а также ее агрегаты, после проведения ремонта, являются продукцией, и они должны иметь определенное качество после осуществления ремонта. Оценить получившееся качество рекомендуется с помощью квалиметрической оценки уровня дефектности [5].

Комплексная оценка уровня дефектности предусматривает использование суммарных показателей совокупностей свойств продукции или услуги. Данный метод необходимо применять в случаях, если необходимо конкретно определить дефектность сложных конструкций.

$P_k$  – комплексный показатель совокупности различных свойств, который включает значимость каждого из отдельных показателей качества  $P_i$ , т.е. должен учитывать степень влияния отдельных составляющих величин на суммарный уровень дефектности.

В начале расчетов, следует применить дифференциальный метод при оценке единичных показателей качества, а затем определить значения относительных показателей дефектности в каждой группе по формуле:

$$P_j = \sum_{i=1}^n m_i \cdot q_i, \quad (1)$$

где  $m_i$  – значение коэффициента весомости  $i$ -го единичного свойства (показателя);  $q_i$  – величина  $i$ -го дифференциального показателя качества изделия;  $n$  – количество показателей в конкретной  $j$ -й группе показателей.

Значение  $i$ -го дифференциального показателя дефектности определяется по выражениям

$$q_i = P_i/P_i^{\delta}; \quad q_i = P_i^{\delta}/P_i, \quad (2)$$

где  $P_i$  –  $i$ -й показатель качества оцениваемого образца;  $P_i^{\delta}$  –  $i$ -й показатель качества базового образца.

Из данных по зависимостям (2) следует выбирать ту, при использовании которой увеличение относительного показателя качества будет соответствовать улучшению показателя качества оцениваемого продукта.

Показатель дефектности оцениваемого изделия вычисляется по формуле

$$P_{об} = \sum_{j=1}^N M_j \cdot P_{гj}. \quad (3)$$

где  $M_j$  – коэффициент весомости  $j$ -ой группы показателей;  $N$  – число групп показателей качества.

Комплексный метод оценки качества характеризуется необходимостью расчета средневзвешенных величин совокупностей всех учитываемых свойств продукции или услуги.

Расчет среднего гармонического взвешенного значения показателей качества применяется, если имеется существенный разброс между оцениваемыми величинами:

$$\tilde{P} = \frac{\sum_{j=1}^N M_j}{\sum_{j=1}^N \frac{P_j}{M_j}}. \quad (4)$$

Расчет среднего квадратического взвешенного значения показателей качества используется как элемент метода наименьших квадратов, который массово используется в квалиметрии:

$$P_{\text{кв}} = \sqrt{\sum_{j=1}^N M_j^2 \cdot P_j^2}. \quad (5)$$

Расчет среднего геометрического взвешенного показателя качества широко применяется на практике, в качестве способа выражения комплексного показателя дефектности. Данный показатель употребляется при оценке различных показателей дефектности, в том числе оценке качества разнородной продукции, которая имеет различные условия применения и ее показатели располагаются в значительном разбросе. Среднее геометрическое взвешенное значение определяется по формуле:

$$\bar{P} = \sqrt[N]{\prod_{j=1}^N P_j^{M_j}}. \quad (6)$$

Уровень дефектности продукции, рассчитываемый по методике комплексной оценки является отношением величины комплексного показателя оцениваемого процесса, после проведения корректирующих и предупреждающих мероприятий  $P_o$ , к соответствующему показателю процесса до реализации рекомендованных мероприятий  $P_6$ , т.е.

$$P_{\text{к}} = \frac{P_o}{P_6}. \quad (7)$$

Из приведенных выше зависимостей следует, что при расчете комплексных показателей качества или дефектностей в особенности существенно важно вычислить значения коэффициентов весомости ( $M$ ), а значения показателей качества ( $P$ ) определяются с помощью расчетных, лабораторных, органолептических, экспертных и других методов.

При ремонте и комплектации запасных частей при проведении квалиметрической оценки уровня дефектности при итоговом контроле необходимо учитывать несколько групп, например, такие как,

технологический процесс обработки детали и процесс комплектации. В то же время, в зависимости от важности каждой группы, устанавливается соответствующее значение коэффициента весомости  $M$ . Коэффициент весомости единичного показателя дефектности ( $m$ ) рекомендовано рассчитывать из учета экономических потерь по каждому из дефектов.

Таким образом, вычисление квалиметрической оценки уровня дефектности технологического процесса ремонта запасных частей позволит сделать вывод о том, на сколько проведение корректирующих и предупреждающих действий позволит снизить уровень дефектности, а также сократить затраты на внутренние и внешние потери

### **Библиографический список**

1. Леонов, О.А. Технология контроля качества продукции: учебное пособие / О.А. Леонов, Г.И. Бондарева. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2016. – 142 с.
2. Леонов, О.А. Взаимозаменяемость: учебное пособие / О.А. Леонов, Ю.Г. Вергазова. – М.: Издательство «Лань», 2018. – 208 с.
3. Леонов, О.А. Организация и метрологическое обеспечение входного контроля на предприятиях технического сервиса: монография / О.А. Леонов, Н.Ж. Шкаруба, Ю.Г. Вергазова, У.Ю. Антонова. – М.: ФГБОУ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2017. – 129 с.
4. Леонов, О.А. Экономика качества, стандартизации и сертификации: учебное пособие / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Н.Ж. Шкаруба. – Инфра-М, 2016. – 251 с.
5. Леонов, О.А. Управление качеством: учебное пособие / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Ю.Г. Вергазова. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 180 с.

УДК 658.562.012.7

### **ОЦЕНКА ВНЕШНИХ ПОТЕРЬ НА РЕМОНТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**

*Бондарева Галина Ивановна, заместитель директора, ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»*

***Аннотация.** Установлено, что при внедрении системы менеджмента качества на ремонтно - технологических предприятиях необходимо вести учет всех элементов затрат на качество. Приведена и апробирована методика определения внешних потерь при проведении ремонтных работ. Выявлено, что несоответствия по процессу ремонта двигателей ЯМЗ в общей себестоимости могут достичь 9%.*

**Ключевые слова:** *качество, дефекты, отказы, затраты на качество, внешние потери.*