

*Лысакова Т.А.,  
старший преподаватель кафедры «Прикладной информатики и  
информационных технологий»  
Белгородский государственный национальный исследовательский  
университет Россия, г. Белгород  
Клименко Н.В.,  
студент  
4 курс, институт инженерных и цифровых технологий  
Россия, г. Белгород*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЭТАПЕ ВНЕШНЕГО ОСМОТРА**

***Аннотация:** В статье рассматривается методика расчета показателей качества горно-шахтного оборудования на примере этапа внешнего осмотра. Данная методика позволяет произвести расчет показателей с достаточной степенью простоты и представить результаты в удобном виде. Таким образом, она пригодна для использования в информационных системах.*

***Ключевые слова:** показатели качества, качество оборудования, оценка качества, информационная система, горно-шахтное оборудование.*

***Annotation:** The article discusses the methodology for calculating the quality indicators of mining equipment using the example of the external inspection stage. This technique allows the calculation of indicators with a sufficient degree of simplicity and present the results in a convenient form. Thus, it is suitable for use in information systems.*

***Key words:** quality indicators, equipment quality, quality control, information system, mining equipment.*

Обеспечение качества и безопасности горно-шахтного оборудования на всем протяжении жизненного цикла было и остается важнейшей задачей конструкторов, проектировщиков, испытателей и экспертов.

Одним из основных этапов оценки качества горно-шахтного оборудования можно считать проведение оценки внешнего осмотра оборудования.

Проведем расчет оценки качества на этапе внешнего осмотра горно-шахтного оборудования с помощью методики Блюмина [1, с.296].

Всего оценка качества горно-шахтного оборудования может иметь два исхода: оборудование прошло проверку качества, оборудование не прошло проверку качества.

Выделяется ряд критериев, которые классифицируются по двум классам. Первый из них включает критерии позитивного характера, а второй объединяет совокупность критериев негативного характера.

На этапе внешнего осмотра оборудования восемь критериев, а именно: целостность корпуса, качество покраски, целостность кнопок управления, целостность вводов подключения, функционирование элементов запираания, чистота, отсутствие внешних повреждений на комплектующих, отсутствие оголенных проводов, из которых первые шесть являются «позитивными», а остальные - «негативными».

Далее установим градационные шкалы критериев:

*Таблица 1.*

### **Градационные шкалы для «позитивных» критериев**

<b>Наименование признака</b>	<b>Градации</b>
Целостность корпуса ( $P_{цк}$ )	2 градации ( $q_{цк}=2$ )
Качество покраски ( $P_{кп}$ )	3 градации ( $q_{кп}=3$ )
Целостность кнопок управления ( $P_{цку}$ )	2 градации ( $q_{цку}=2$ )
Целостность вводов подключения ( $P_{цв}$ )	2 градации ( $q_{цв}=2$ )
Функционирование элементов запираания ( $P_{фэз}$ )	2 градации ( $q_{фэз}=2$ )
Чистота ( $P_{ч}$ )	3 градации ( $q_{ч}=3$ )

**Таблица 2.**

**Градационные шкалы для «негативных» критериев**

Наименование признака	Градации
Наличие внешних повреждений на комплектующих (Р <sub>ВП</sub> )	2 градации (q <sub>ВП</sub> =2)
Наличие оголенных проводов (Р <sub>ОП</sub> )	2 градации (q <sub>ОП</sub> =2)

Установим коэффициенты весомости:

**Таблица 3.**

**Коэффициенты весомости для «позитивных» критериев**

Наименование признака	Коэффициент весомости
Целостность корпуса (Р <sub>ЦК</sub> )	k <sub>ЦК</sub> =3
Качество покраски (Р <sub>КП</sub> )	k <sub>КП</sub> =2
Целостность кнопок управления (Р <sub>ЦКУ</sub> )	k <sub>ЦКУ</sub> =4
Целостность вводов подключения (Р <sub>ЦВ</sub> )	k <sub>ЦВ</sub> =4
Функционирование элементов записи (Р <sub>ФЭЗ</sub> )	k <sub>ФЭЗ</sub> =4
Чистота (Р <sub>Ч</sub> )	k <sub>Ч</sub> =3

**Таблица 4.**

**Коэффициенты весомости для «негативных» критериев**

Наименование признака	Коэффициент весомости
Наличие внешних повреждений на комплектующих (Р <sub>ВП</sub> )	k <sub>ВП</sub> =4
Наличие оголенных проводов (Р <sub>ОП</sub> )	k <sub>ОП</sub> =6

Исходя из полученных данных рассчитаны коэффициенты нормирования для каждого класса признаков:

$$N+ = 100 / 20 = 5$$

$$N- = 100 / 10 = 10$$

**Рисунок 1. Расчет коэффициентов нормирования**

Определены ранги для каждого признака. Для первого и второго класса признаков:

$$\begin{aligned}
 r_{\text{ЦК}} &= k_{\text{ЦК}} \times N^+ = 3 \times 5 = 15 \\
 r_{\text{КП}} &= k_{\text{КП}} \times N^+ = 2 \times 5 = 10 \\
 r_{\text{ЦКУ}} &= k_{\text{ЦКУ}} \times N^+ = 4 \times 5 = 20 \\
 r_{\text{ЦВ}} &= k_{\text{ЦВ}} \times N^+ = 4 \times 5 = 20 \\
 r_{\text{ФЭЗ}} &= k_{\text{ФЭЗ}} \times N^+ = 4 \times 5 = 20 \\
 r_{\text{Ч}} &= k_{\text{Ч}} \times N^+ = 3 \times 5 = 15 \\
 r_{\text{ВП}} &= k_{\text{ВП}} \times N^- = 4 \times 10 = 40 \\
 r_{\text{ОП}} &= k_{\text{ОП}} \times N^- = 6 \times 10 = 60
 \end{aligned}$$

### ***Рисунок 2. Определение рангов***

Рассчитаем шаги градации для каждого признака:

$$\begin{aligned}
 h_{\text{ЦК}} &= \frac{r_{\text{ПР}}}{q_{\text{ПР}} - 1} = \frac{15}{2 - 1} = 15 & h_{\text{ФЭЗ}} &= \frac{r_{\text{ЧК}}}{q_{\text{ЧК}} - 1} = \frac{20}{2 - 1} = 20 \\
 h_{\text{КП}} &= \frac{r_{\text{ЧК}}}{q_{\text{ЧК}} - 1} = \frac{10}{3 - 1} = 5 & h_{\text{Ч}} &= \frac{r_{\text{ЧА}}}{q_{\text{ЧА}} - 1} = \frac{15}{3 - 1} = 7,5 \\
 h_{\text{ЦКУ}} &= \frac{r_{\text{ЧА}}}{q_{\text{ЧА}} - 1} = \frac{20}{2 - 1} = 20 & h_{\text{ВП}} &= \frac{r_{\text{МО}}}{q_{\text{МО}} - 1} = \frac{40}{2 - 1} = 40 \\
 h_{\text{ЦВ}} &= \frac{r_{\text{ПР}}}{q_{\text{ПР}} - 1} = \frac{20}{2 - 1} = 20 & h_{\text{ОП}} &= \frac{r_{\text{Т}}}{q_{\text{Т}} - 1} = \frac{60}{2 - 1} = 60
 \end{aligned}$$

### ***Рисунок 3. Расчет шагов градации***

Рассчитаем значений уровней градации для каждого признака:

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ЦК}}(1) &= 0, P_{\text{ЦК}}(2) = 15; \\
 P_{\text{КП}}(1) &= 0, P_{\text{КП}}(2) = 5; P_{\text{КП}}(3) = 10; \\
 P_{\text{ЦКУ}}(1) &= 0, P_{\text{ЦКУ}}(2) = 20; \\
 P_{\text{ЦВ}}(1) &= 0, P_{\text{ЦВ}}(2) = 20; \\
 P_{\text{ФЭЗ}}(1) &= 0, P_{\text{ФЭЗ}}(2) = 20; \\
 P_{\text{Ч}}(1) &= 0, P_{\text{Ч}}(2) = 7,5; P_{\text{Ч}}(3) = 15; \\
 P_{\text{ВП}}(1) &= 0, P_{\text{ВП}}(2) = 40; \\
 P_{\text{ОП}}(1) &= 0, P_{\text{ОП}}(2) = 60.
 \end{aligned}$$

### ***Рисунок 4. Расчет значений уровней градации***

Для проверки оценки качества оборудования, возьмем следующие значения критериев оценки.

Таблица 5.

**Первый исход, оборудование не прошло проверку качества**

Критерии	Значения критериев		
	нет	да	
Целостность корпуса	нет	да	
Качество покраски	хорошее	среднее	плохое
Целостность кнопок управления	нет	да	
Целостность вводов подключения	нет	да	
Функционирование элементов запираания	нет	да	
Чистота	хорошее	среднее	плохое
Внешние повреждения на комплектующих	нет	да	
Оголенные провода	нет	да	

Таблица 6.

**Второй исход, оборудование прошло проверку качества**

Критерии	Значения критериев		
	нет	да	
Целостность корпуса	нет	да	
Качество покраски	хорошее	среднее	плохое
Целостность кнопок управления	нет	да	
Целостность вводов подключения	нет	да	
Функционирование элементов запираания	нет	да	
Чистота	хорошее	среднее	плохое
Внешние повреждения на комплектующих	нет	да	
Оголенные провода	нет	да	

При этом, будем считать прохождение проверки качества горно-шахтного оборудования удачным, при итоговом значении не менее 70%.

На основе полученных данных сформированы листы оценки качества оборудования. Исходя из результатов, оборудование с приведенными выше значениями критериев при первом варианте получило оценку, равную 67,5%. Таким образом, при данных значениях критериев оценки, оборудование не прошло проверку качества и подлежит дальнейшей доработке.

Оборудование с приведенными значениями критериев при втором варианте получило оценку, равную 75%. Таким образом, при данных значениях критериев оценки, оборудование прошло проверку качества.

#### **Использованные источники:**

1. Блюмин, А.М. Мировые информационные ресурсы: Учебное пособие / А.М. Блюмин, Н.А. Феоктистов. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2010. — 296 с.
2. Кожухов Леонид Федорович Нормативные основы обеспечения качества и безопасности горно-шахтного оборудования при проектировании и оценке соответствия // ГИАБ. 2015. №12.