

УДК 629.113.004.67

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВАРИАНТА

Давлетбаев Ильяс Нурланович, Байтанов Олжас Акимбекович
trapbiven@gmail.com

Студенты кафедры «Транспорт, транспортной техники и технологии» ЕНУ им. Л. Н.
Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – Е. Тулеков

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

В общем случае информацию можно характеризовать содержанием способом задания и количеством [1].

Классическое определение информации

$$\dot{J} = - \sum_{i=1}^n P_i \cdot \log \frac{1}{P_i} \quad , \quad (1)$$

где $\dot{J}$ – количество информации;

n – число возможных сообщений (исходов опыта);

P_i – вероятность i –го сообщения (исхода).

Формула (1) может быть преобразована следующим образом

$$\dot{J} = -n \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot \log P_i \quad . \quad (2)$$

В (2) m – число символов (элементов), из которых может быть составлено сообщение;

n - число символов в одном сообщении;

P_i – вероятность появления i –го элемента сообщения.

Когда все элементы равновероятны, то есть $P_1 = P_2 = \dots = P_m = \frac{1}{m}$, то в этом случае формула (2) переписывается так

$$J = n \cdot \log m. \quad (3)$$

которая означает, что сообщение из символов несет максимум информации.

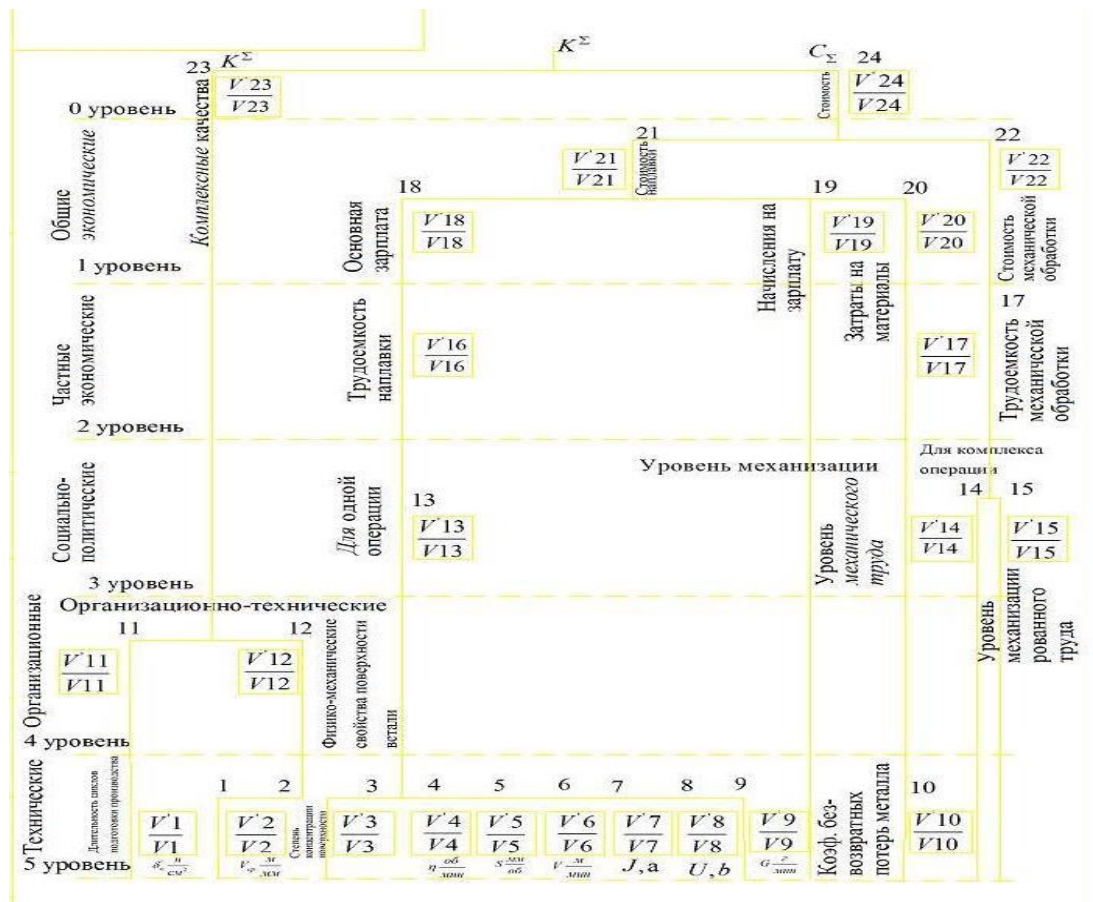


Рисунок 1 - Дерево оценки качества технологических вариантов восстановления детали

При разработке системы (дерева-графа на рис.1) количественной оценки качества технологического процесса восстановления детали преобладает подсчет статической информации (абсолютных, базовых, допустимых и экстремальных показателей с учетом их важности и сведение воедино). Именно поэтому количественную величину качества процесса измеряют количеством показателей, характеризующие свойства с учетом весомостей последних [2].

Из всех параметров потока наиболее трудно рассчитать его объем.

Иерархическую взаимосвязь свойства (на базе рис.2), состав и структуру показателей, описывающих свойства как систему оценки качества процесса можно предоставить в виде древовидного графа, так, как это показано на рис.2.

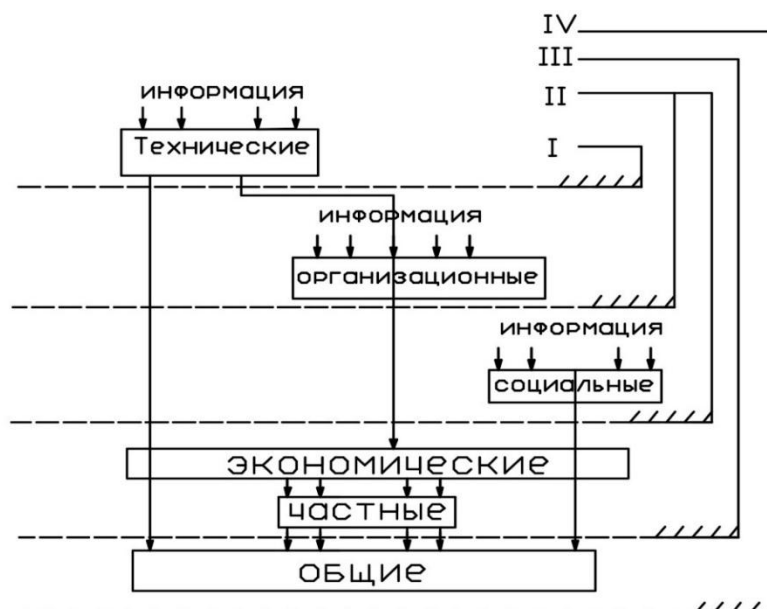


Рисунок 2 - Схема иерархической взаимосвязи свойства технологических процессов

Если показателей свойств структурного графа сопоставить вершины графа, представленного на рис. 2, и каждую пару вершин X_i и X_j соединить дугой, идущей от X_i к X_j в том случае, если X_i является составной частью X_j , то полученный граф и будет структурными.

Рассмотрим структурный граф $S(X, \Gamma)$ систему показателей, отражающих отдельные свойства качества технологии.

Для количественного определения качества восстановительного процесса изменим ориентацию всех дуг в структурном графе (рис. 2) на противоположную.

Каждой дуге графе $U_i(X_i, X_j)$ присваивают некоторый параметр V_i , представляющий собой число вхождений информационной совокупности X_i в информационную совокупность X_j . Иными словами, параметр V_i указывает, сколько раз данная информационная совокупность входит в соответствующую информационную совокупность более старшего уровня.

Каждой висячей вершине графе на рис. 3 присваивается некоторый параметр K_i , который представляет собою относительное значение показателя по абсолютной, базовой и экстремальной его величине.

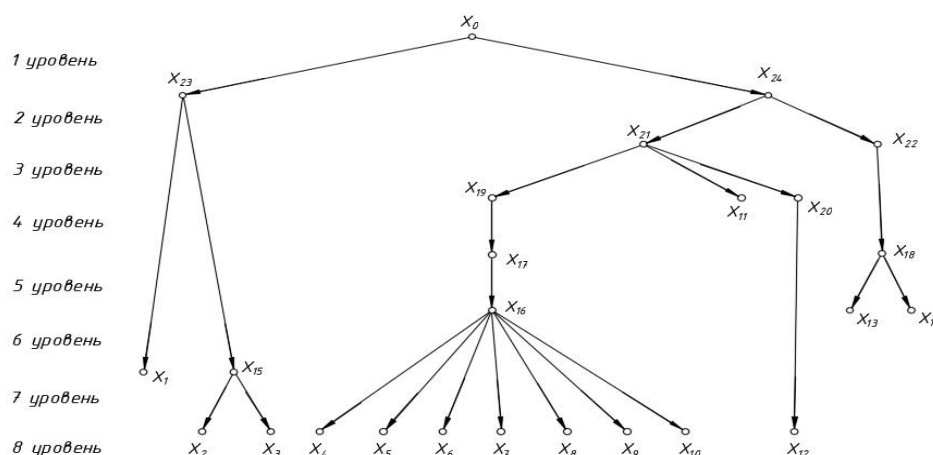


Рисунок 3 - График оценки качества технологических вариантов восстановления крестовины кардана КамАЗ 5511

Величина обобщенного показателя качества определяется как сумма величин качества по каждому информационному пути (ветви) дерева (рис.2) от нем от висячей вершины (от последнего уровня) до корня дерева $-X_0$, то есть

$$X^{\Sigma}(N) = \sum_{i=1}^K S_i(N) \quad (4)$$

где $X^{\Sigma}(N)$ – количественная оценка качества технологического варианта восстановления детали;

$S_i(N)$ - величина качества по пути от i - ой вершины;

K - число висячих вершин.

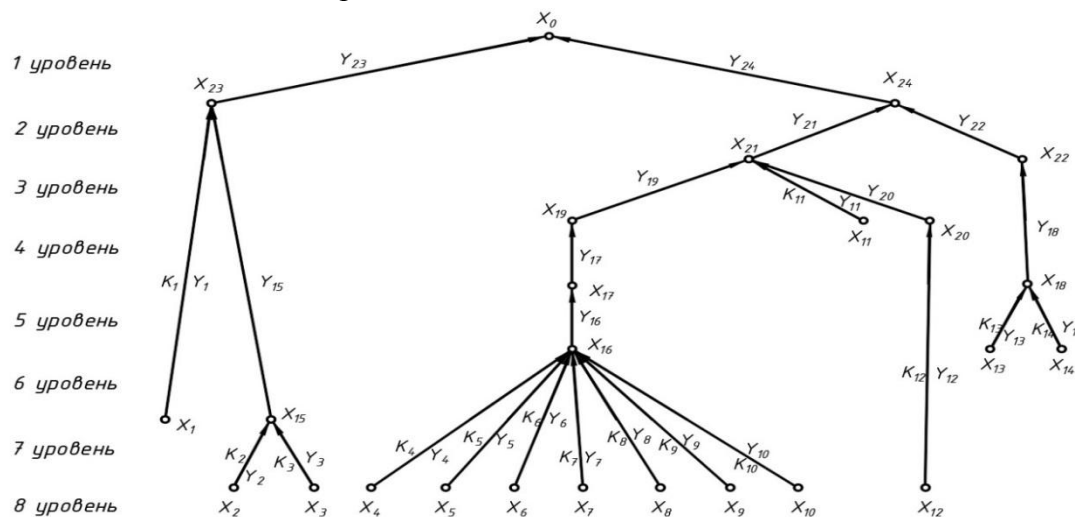


Рисунок 4 - Дерево-модель количественной оценки качества технология восстановления деталей

Оценка качества по каждому конкретному пути определяется как произведение соответствующих параметров $K_i(N)$ на $U_i(N)$, стоящих на этом пути. Например, количество качество по пути от X_8 до X_0 , будет определяться в виде произведения всех значения $V_i(N)$, принадлежащих дугам этого пути $(X_8, X_{16}) \cdot (X_{16}, X_{17}) \cdot (X_{17}, X_{19}) \cdot (X_{19}, X_{21}) \cdot (X_{21}, X_{24}) \cdot (X_{24}, X_0)$ и значения $K_8(N)$ для вершины 8.

Объем качества восьмой ветки графа на рис. 1.

$$S_8(N) = V_8(N) \cdot V_{16}(N) \cdot V_{17}(N) \cdot V_{19}(N) \cdot V_{21}(N) \cdot V_{24}(N) \cdot K_8(N).$$

В силу того, что единицы измерения качества по всем потокам модели одинаковы (безразмерны), их можно просуммировать по формуле (4) и найти суммарную количественную оценку обобщенного качества процесса.

Информационные путь при расчете количественной оценки качества технологического процесса проходят по ветке системного графа, рис. 4.

Для расчета обобщенного показателя качества двух технологических вариантов восстановления крестовины кардана КамАЗ-5511 разработана программа на языке PL-1, который позволяет формировать исходную информацию в структуру, однозначно определяющую описанный граф. Блок-схема количественной оценки качества технологии показана на рис. 5.

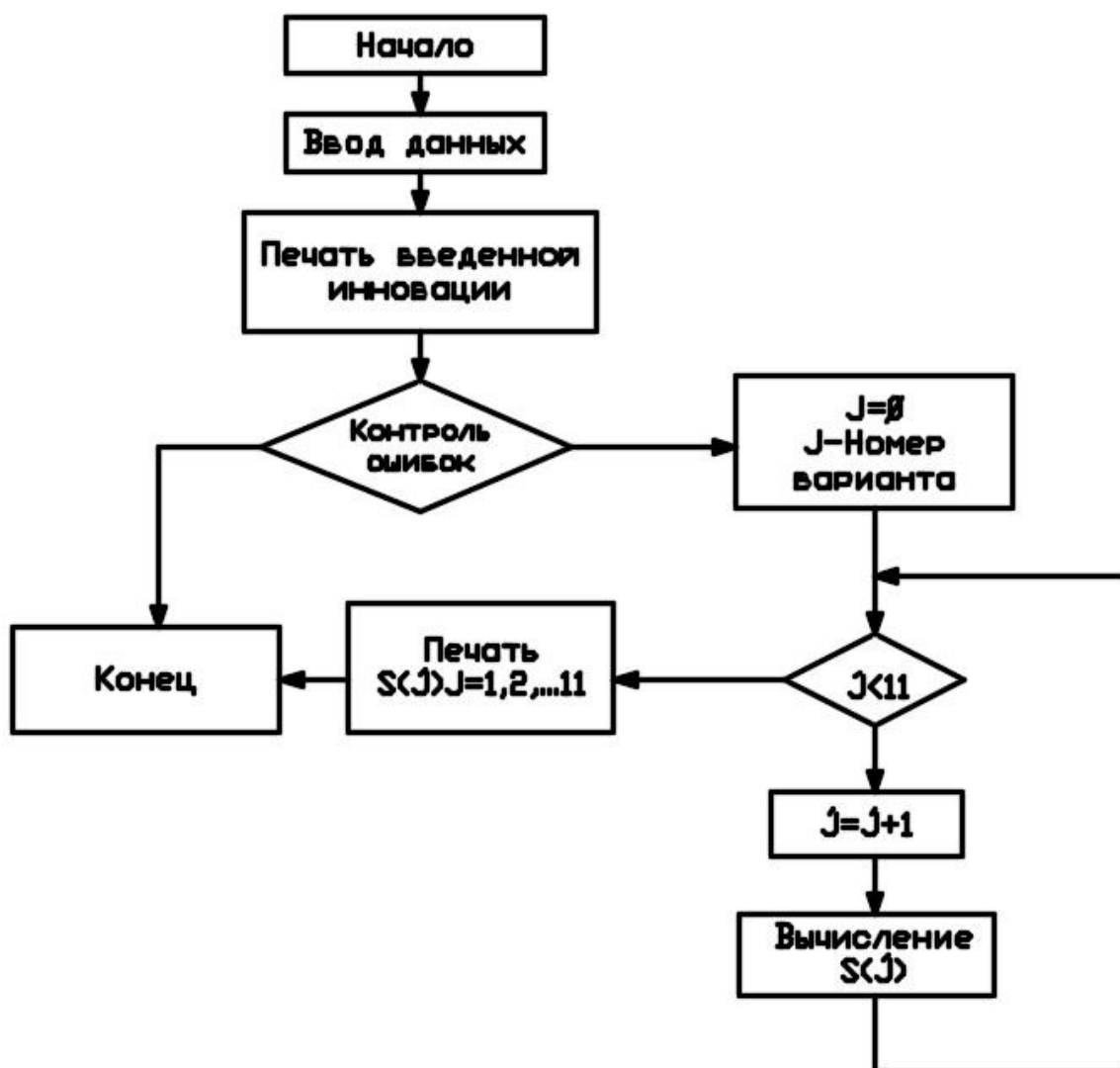


Рисунок 5 - Блок-схема количественной оценки качества технологического процесса восстановления деталей

Структура- это упорядоченная совокупность данных. Располагающихся таким образом, чтобы их удобно было обрабатывать. Чтобы показать архитектуры структуры используют номера уровней.

Методика определения коэффициентов весомости и относительных значений показателей свойств, характеризующих технологического процесса.

Получение необходимых материалов для количественной оценки качества проектируемых и действующих восстановительных технологий- весьма трудоемкий процесс. Важным моментом оценки его является определение весомерностей показателей свойств, а также приведение значений всех показателей к одной размерности.

Список использованных источников

- 1.Азгальдов Г.Г., Сендерова О.М. Оценка и аттестация качества в строительстве. – М.: Стройиздат, 1997.
- 2.Дергачев А.Ф. Организационно-экономические условия повышения качества ремонта - «Автомобильный транспорт» 1979, № 10.