

УДК 658.562

DOI: 10.30987/article_5c174d782da107.87841472

В.Б. Протасьев, М.В. Бобырь, А.А. Реутов, А.В. Тотай

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Показаны возможности моделирования производственной деятельности с использованием индекса удовлетворенности потребителей и зависимостей, характеризующих ценность и стоимость продукции. Приведены примеры для стадии реали-

зации продукции в течение запланированного времени.

Ключевые слова: качество, индекс удовлетворенности потребителей, ценность продукции, стоимость продукции.

V.B. Protasiev, M.V. Bobyr, A.A. Reutov, A.V. Totay

USE OF CONSUMER SATISFACTION INDEX FOR ASSESSMENT AND FORECAST OF PRODUCTION ACTIVITY

The aim of the work consists in simulators development for the analysis and forecast of situations arising during the period of produce realization of industrial enterprises. The application of power dependences for values at the beginning and the end of a produce realization period is substantiated. The prediction potentialities of the profit obtained to eliminate adverse consequences and due destination of preventive and correcting impacts are considered.

Investigation methods: methods of quality management, economic modeling.

Investigation results: dependences for the computation of a consumer satisfaction index at the assessment of activity quality.

Conclusion: the analytical models presented for the definition of the value of industrial product manufacturing allowed substantiating a dynamic character of a consumer satisfaction index.

Key words: quality, consumer satisfaction index, produce value, produce value.

Введение

Оценка удовлетворенности потребителя связана с практической реализацией всех принципов менеджмента качества, а непосредственно – с ориентацией на потребителя и принятием решений, основанных на свидетельствах [1]. Известны различные подходы к оценке удовлетворенности потребителя, в том числе нацио-

нальные индексы. Обзор этих подходов с акцентом на оценку потребителями качества услуг приведен в работе [2]. В данной работе рассмотрена оценка удовлетворенности для оценки текущего состояния и прогнозирования деятельности производственных предприятий.

Модели для расчета индекса ожиданий потребителей

В работе [3] особое внимание обращается на использование индекса удовлетворенности потребителей, поскольку любая продукция изготавливается с целью сбыта и получения достаточной прибыли изготовителем.

Индекс удовлетворенности потребителей CS (customers satisfaction) предлагается определять по формуле [3]

$$CS = \frac{V}{C}, \quad (1)$$

где V – ценность (по данным работы [4] – правильность) продукции; C – стоимость изготовления продукции.

Величины V и C лучше всего выражать в денежных единицах, используя статистические данные, экспертные оценки и т.п., либо в балльных оценках, но во всех случаях CS является безразмерным параметром.

Авторы работы [3] рассматривают три ситуации, когда:

$$V = C \text{ и } CS = 1, \quad (2)$$

$$V > C \text{ и } CS > 1, \quad (3)$$

$$V < C \text{ и } CS < 1. \quad (4)$$

Не оспаривая рекомендации работы [3] для каждой из ситуаций (2), (3) и (4), заметим, что V и C в этих неравенствах

считаются величинами постоянными ($V=const$ и $C=const$), а в диаграмме (рис. 1) эти параметры уже рассматриваются как переменные ($V=var$ и $C=var$).

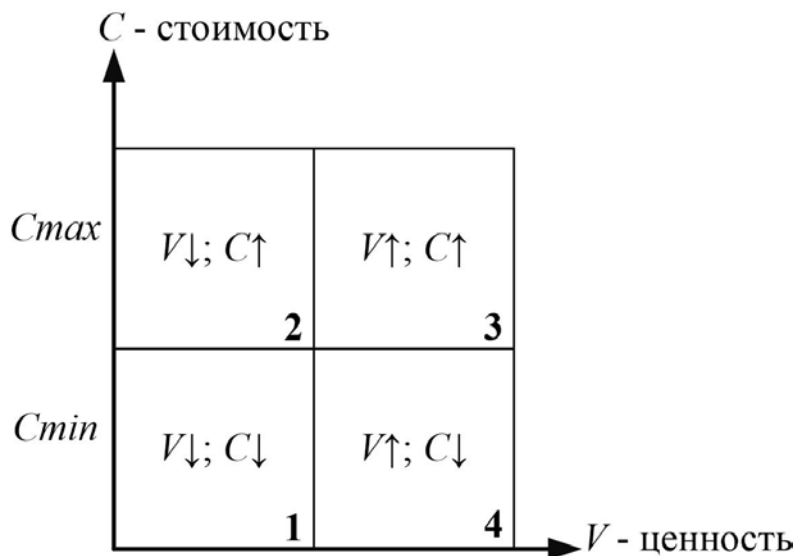


Рис. 1. Диаграмма состояния производственного процесса

Признавая, согласно [3], достойными внимания ячейки 3 и 4 диаграммы, отметим, что для моделирования этих ситуаций необходим математический аппарат, в котором некоторые значения V и C принимаются за исходные величины, а для расчета их текущих значений используется переменная величина – время, за которое продукция должна быть реализована.

В качестве примера: допустим, что фирма планирует изготовить партию товара по стоимости $C=1500$ рублей и ценностью $V=1800$ рублей, тогда

$$CS = \frac{1800}{1500} = 1,2; \quad CS > 1. \quad (5)$$

Реализовать продукцию предлагается в течение шести месяцев, причем к концу этого срока интерес покупателей к продукции снизится, значения V и C сравня-

ются и предположительно станут равными $V=C=1300$ рублей. Индекс CS также снизится до единицы ($CS=1$). При этом определять V и C в течение срока реализации предлагается с использованием логики работы [5] по формулам

$$V = V_0 \left(\frac{V_k}{V_0} \right)^{\frac{t}{t_{max}}}, \quad (6)$$

$$C = C_0 \left(\frac{C_k}{C_0} \right)^{\frac{t}{t_{max}}}, \quad (7)$$

где V_0, C_0 – исходные величины ценности и стоимости в начале реализации продукции (точки 1 на рис. 2); V_k, C_k – конечные значения ценности и стоимости в конце периода реализации (точка 2 на рис. 2); t_{max} – планируемый период реализации (шесть месяцев); t – текущее значение периода реализации.

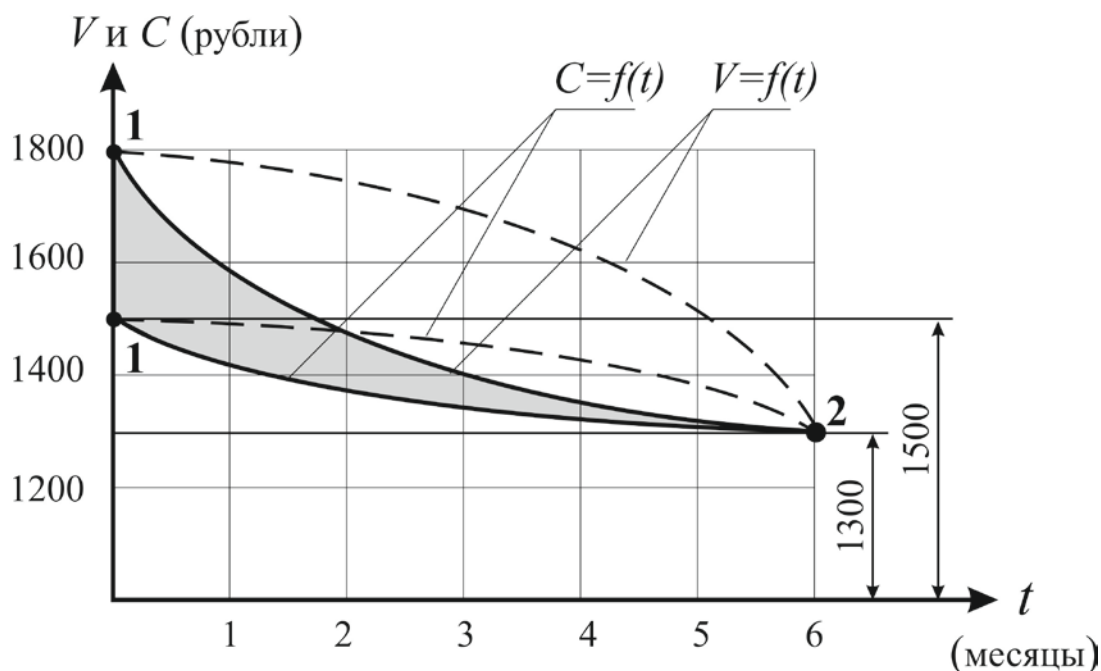


Рис. 2. Динамика изменения V и C в период реализации продукции

Зона между графиками характеризует возможность получения прибыли за период реализации продукции.

Зависимости (6) и (7) дифференцируемы, интегрируемы и удовлетворяют

начальным (V_0, C_0) и конечным (V_k, C_k) условиям.

Например, при $t=t_{max}$ они соответствуют V_k и C_k :

$$V = V_0 \left(\frac{V_k}{V_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}} = V_k = 1800 \left(\frac{1300}{1800}\right)^1 = 1300, \quad (8)$$

$$C = C_0 \left(\frac{C_k}{C_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}} = C_k = 1500 \left(\frac{1300}{1500}\right)^1 = 1300. \quad (9)$$

Если $t=t_{min}=0$, то

$$V = V_0 \left(\frac{V_k}{V_0}\right)^{\frac{0}{t_{max}}} = V_0 = 1800 \left(\frac{1300}{1800}\right)^0 = 1800, \quad (10)$$

$$C = C_0 \left(\frac{C_k}{C_0}\right)^{\frac{0}{t_{max}}} = C_0 = 1500 \left(\frac{1300}{1500}\right)^0 = 1500. \quad (11)$$

Если менеджеры компании имеют основание считать, что снижение величин V и C за период реализации будет происходить с ускорением (этот вариант на рис. 2 показан пунктиром), то для расчета V и C рекомендуются следующие формулы:

$$V = V_0 + V_k - V_0 \left(\frac{V_k}{V_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}}, \quad (12)$$

$$C = C_0 + C_k - C_0 \left(\frac{C_k}{C_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}}. \quad (13)$$

В предположении, что реализация будет происходить с ускорением, формулы для расчета V и C приобретают вид:

- при возрастании с ускорением

$$V = V_k \left(\frac{V_0}{V_k}\right)^{\frac{t}{t_{max}}}, \quad (14)$$

$$C = C_k \left(\frac{C_0}{C_k}\right)^{\frac{t}{t_{max}}}; \quad (15)$$

- при возрастании с замедлением

$$V = V_0 + V_k - V_0 \left(\frac{V_k}{V_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}}, \quad (16)$$

$$C = C_0 + C_k - C_0 \left(\frac{C_k}{C_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}}. \quad (17)$$

Графики функций (14)-(17) показаны на рис. 3.

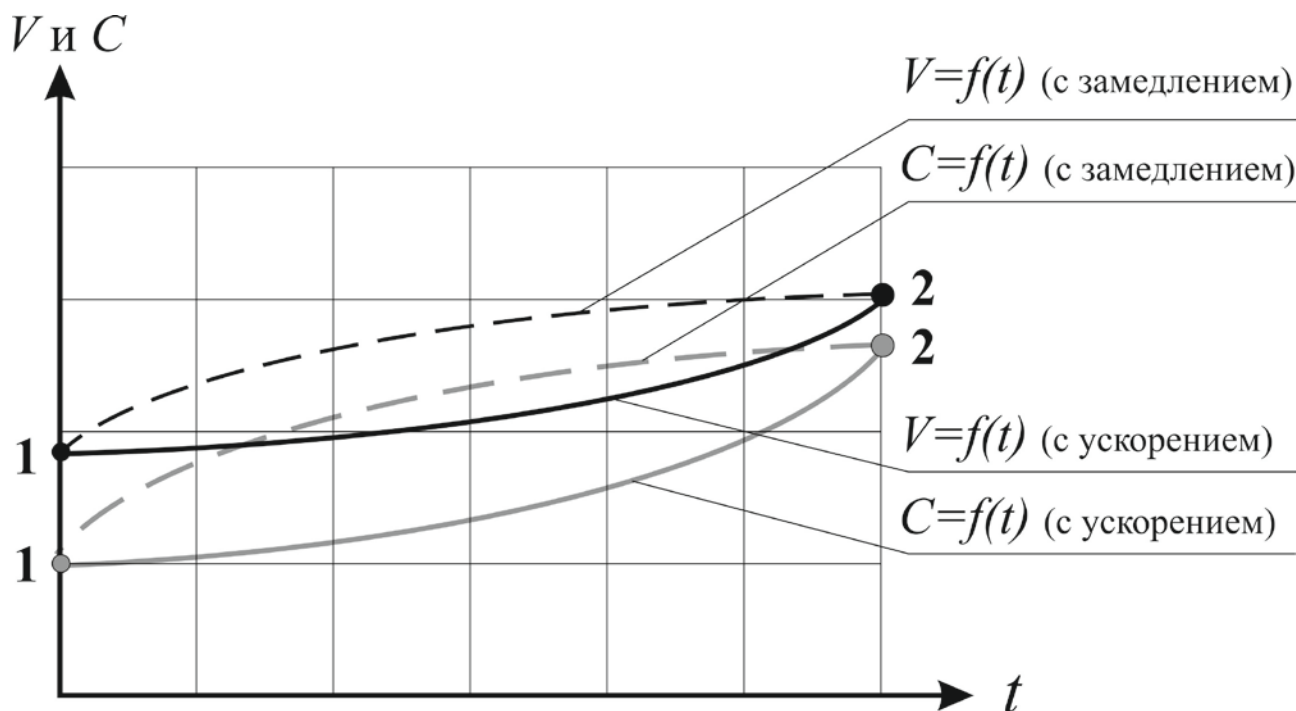


Рис. 3. Динамика изменения V и C при их возрастании с ускорением и замедлением

Функции (6)-(17) позволяют моделировать и планировать ситуации, возникающие в период реализации продукции.

Прогнозирование прибыли за период реализации продукции

При необходимости можно решать как прямые задачи, когда период реализации задается априорно вместе с величинами V_0, C_0, V_k и C_k , так и обратные задачи, когда необходимо определить время реализации t , исходя из сложившейся ситуации.

Покажем на примере возможность решения с помощью предлагаемых зависимостей задачи по определению прибыли за период реализации. Вначале отметим, что это возможно только при $CS > 1$.

На рис. 4 показаны следующие графики:

- $\Delta = (V - C)$ - разница между величинами ценности и стоимости за период реализации;
- $N = f(t)$ - количество реализуемой продукции в течение заданного периода;
- $\Pi = f(t)$ - прибыль, получаемая за весь период реализации или за его часть.

Для функции $N = f(t)$ будем использовать зависимость (18), поскольку в конце срока реализации объем продажи обычно уменьшается, как и интенсивность этого процесса:

$$N = N_0 \left(\frac{N_k}{N_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}} \tag{18}$$

Отметим, что прибыль в реальный момент реализации равна произведению

$$\Pi_i = \Delta \cdot N, \tag{19}$$

а за весь период реализации она равна площади, расположенной ниже кривой, описывающей функцию $\Pi = f(t)$ (рис. 4).

Исходя из этого, можно записать:

$$\Pi_{\Sigma} = \int_0^{t_{max}} \Delta \cdot N \cdot dt. \tag{20}$$

Выполняя подстановки согласно приведенному примеру функций (6), (7) и (18), можно переписать формулу (20) в следующем виде:

$$\Pi_{\Sigma} = \int_0^{t_{max}} \left(V_0 \left(\frac{V_k}{V_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}} - C_0 \left(\frac{C_k}{C_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}} \right) N_0 \left(\frac{N_k}{N_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}} dt. \tag{21}$$

После преобразования получим:

$$\Pi_{\Sigma} = \int_0^{t_{max}} V_0 N_0 \left(\frac{V_K N_K}{V_0 N_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}} dt - \int_0^{t_{max}} C_0 N_0 \left(\frac{C_K N_K}{C_0 N_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}} dt, \quad (22)$$

$$\Pi_{\Sigma} = \frac{t_{max} V_0 \cdot N_0}{\ln \left(\frac{V_K N_K}{V_0 N_0}\right)} \left(\frac{V_K N_K}{V_0 N_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}} - \frac{t_{max} C_0 \cdot N_0}{\ln \left(\frac{C_K N_K}{C_0 N_0}\right)} \left(\frac{C_K N_K}{C_0 N_0}\right)^{\frac{t}{t_{max}}}. \quad (23)$$

При исходных данных, соответствующих ранее приведенному примеру (рис. 2), когда $V_0=1800$ рублей, $V_K=1300$ рублей, $C_0=1500$ рублей, $C_K=1300$ рублей,

$N_0=1000$, $N_K=1$, $t=t_{max}=180$ дней, получим:
 $\Pi_{\Sigma} = 6,510 \cdot 10^6$ рублей.

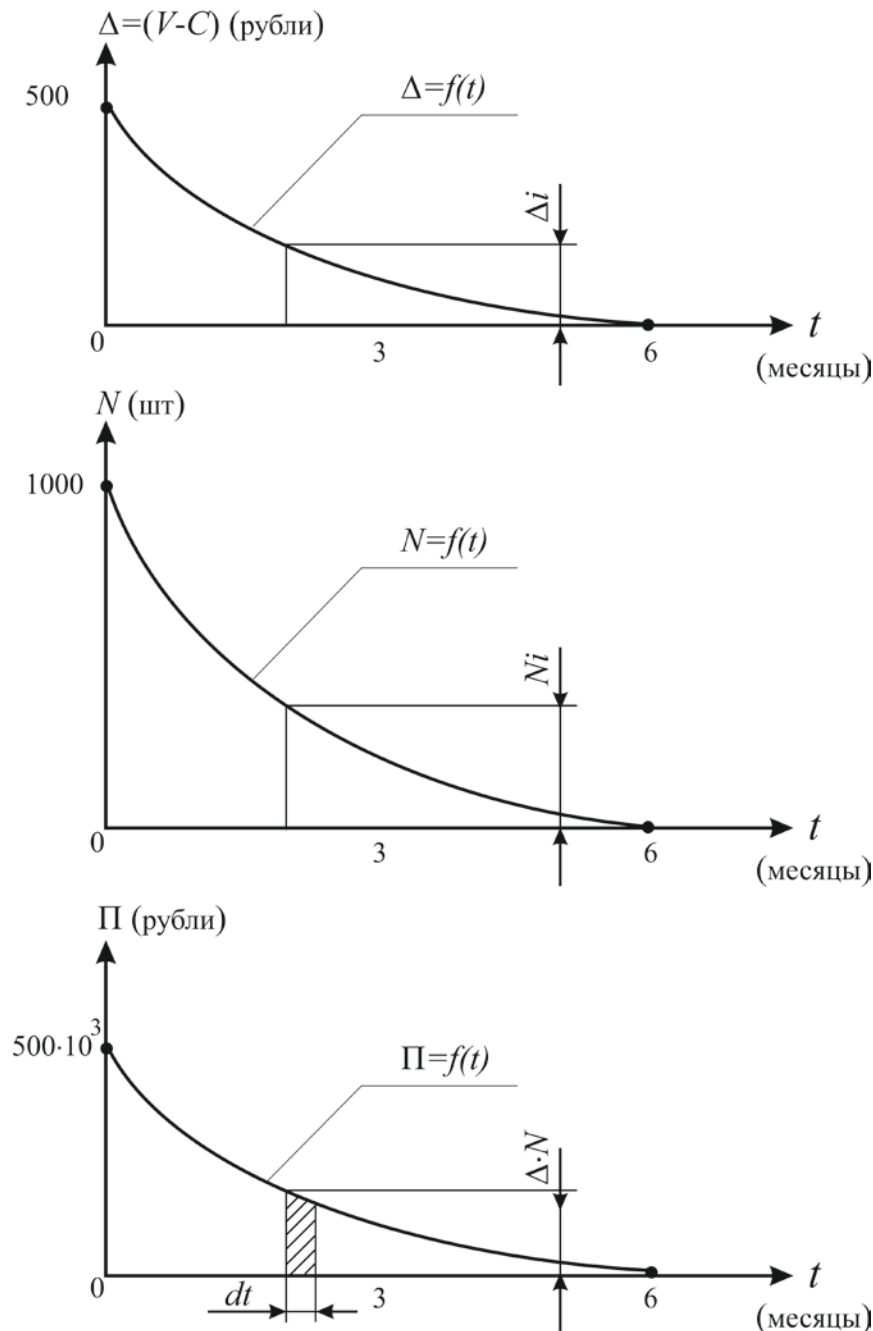


Рис. 4. Диаграмма накопления прибыли

Зависимости (6)-(23) в различной комбинации позволяют моделировать самые разнообразные ситуации как на ста-

дии изготовления продукции, так и на стадии её реализации.

Прогноз получаемой прибыли позволяет планировать процессы с учетом вре-

мени, устранять неблагоприятные последствия и вовремя назначать предупредительные и корректирующие действия. Индекс удовлетворенности потребителей во

Заключение

Изложенный в данной работе подход позволил обосновать динамический характер индекса удовлетворенности потребителей на основе рассмотрения изменений

всех ситуациях является доминирующим параметром при оценке качества деятельности.

во времени величин ценности и стоимости продукции производственных предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования.
2. Минзагова, Д.В. Оценка качества услуг с позиций удовлетворенности потребителей / Д.В. Минзагова // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2010. - № 3 (27). - С. 124-133.
3. Всеобщее управление качеством: учеб. для вузов / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, И.И. Гуров,

1. RSS R ISO 9001-2015. *Systems of Quality Management. Requirements.*
2. Minzagova, D.V. Assessment of service quality from viewpoint of consumer satisfaction / D.V. Minzagova // *Bulletin of Bryansk State Technical University.* -2010. – No.3 (27). – pp. 124-133.
3. General quality control: college textbook / O.P. Gludkin, N.M. Gorbunov, I.I. Gurov, Yu.V. Zorin; under the editorship of O.P. Gludkin. – M.: *Radio and Communication*, 1999. – pp. 600.

- Ю.В. Зорин; под ред. О.П. Глудкина. - М.: Радио и связь, 1999. - 600 с.
4. Басовский, Л.Е. Управление качеством: учебник / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Инфра-М, 2011. - 253 с.
5. Жулидова, А.В. Использование динамических показателей качества при экспертной оценке управленческих решений: монография / А.В. Жулидова, В.Б. Протасьев, К.Л. Разумов-Раздолов. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. - 120 с.

4. Basovsky, L.E. *Quality Control: textbook* / L.E. Basovsky, V.B. Protasiev. – 2-d edition revised and supplemented – M.: Infra-M, 2011. – pp. 253.
5. Zhulidova, A.V. *Use of Quality Dynamic Indices at Expert Assessment of Management Decision-Making: monograph* / A.V. Zhulidova, V.B. Protasiev, K.L. Razumov-Razdolov. – Tula: Publishing house of TulaSU, 2014. – pp. 120.

Статья поступила в редакцию 26.10.2018

Рецензент: д.т.н., профессор Брянского государственного технического университета
Киричек А.В.

Статья принята к публикации 23.11.2018

Сведения об авторах:

Протасьев Виктор Борисович, д.т.н., профессор кафедры ИМС Тульского государственного университета, e-mail: avprotasev@mail.ru.

Бобырь Максим Владимирович, д.т.н., профессор кафедры ВТ Юго-Западного государственного университета, e-mail: fregat_mn@rambler.ru.

Реутов Александр Алексеевич, д.т.н., профессор кафедры «Подъемно-транспортные машины и обо-

Protasyev Victor Borisovich, Dr.Sci.Tech., professor of IMS department of the Tula state university, e-mail: avprotasev@mail.ru.

Bobyry Maxim Vladimirovich, Dr.Sci.Tech., professor of W department of the Southwest state university, e-mail: fregat_mn@rambler.ru.

Totay Anatolievich Vasilievich, Dr. Sc. Tech., Prof., Head of the Dep. “Life Safety and Chemistry”,

рудование» Брянского государственного технического университета, тел.: (4832) 58-82-13, e-mail: bgtu2012@yandex.ru.

Тотай Анатолий Васильевич, д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Безопасность жизнедеятельности и химия» Брянского государственного технического университета, e-mail: totai_av@mail.ru.

Bryansk State Technical University, e-mail: totai_av@mail.ru.

Reutov Alexander Alexeevich, Dr. Sc. Tech., Prof., Dep. “Hoisting and Transport Machines and Equipment”, Bryansk State Technical University, e-mail: bgtu2012@yandex.ru.