

Additive Manufacturing **2015**, 8, 110-116. doi: [10.1016/j.addma.2015.09.006](https://doi.org/10.1016/j.addma.2015.09.006)

27. EOS Plastic Materials for Additive Manufacturing. <https://www.eos.info/material-p> (accessed on 10 January 2018).

28. https://en.wikipedia.org/wiki/Polyether_ether_ketone (accessed on 10 January 2018).

29. VICTREX™ PEEK Polymers. https://www.victrex.com/~media/datasheets/victrex_tds_450g.ashx (accessed on 10 January 2018)

30. Berretta, S.; Evans, K.E.; Ghita, O. Processability of PEEK, a new polymer for High Temperature Laser Sintering (HT-LS). *European Polymer Journal*, **2015**, 68, 243-266.

31. Schmidt, M.; Pohle, D. Rechtenwald, T. Selective Laser Sintering of PEEK. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, **2007**, 56(1), 205-208.

32. PEEK (Polyarylether-etherketone). <http://www.bpf.co.uk/plastipedia/polymers/peek.aspx> (accessed on 10 January 2018).

33. EOS Systems and Equipment for Plastic Additive Manufacturing. https://www.eos.info/systems_solutions/plastic/systems_equipment (accessed on 10 January 2018)

34. 3D Systems - <https://www.3dsystems.com/3d-printers/plastic#selective-laser-sintering-printers-sls> (accessed on 10 January 2018)

35. EOS P 500 - The automation-ready manufacturing platform for laser sintering of plastic parts on an

industrial scale - https://www.eos.info/systems_solutions/eos-p-500 (accessed on 17 January 2018)

36. Zhirnov, I.; Podrabinnik, P.; Okunkova, A.; Gusarov, V. Laser beam profiling: experimental study of its influence on single-track formation by selective laser melting. *Mechanics & Industry*, **2015**, 16(7), 709. doi: [10.1051/meca/2015082](https://doi.org/10.1051/meca/2015082)

37. Gusarov, V.; Okunkova, A.; Peretyagin, P.; Zhirnov, I.; Podrabinnik, P. Means of Optical Diagnostics of Selective Laser Melting with Non-Gaussian Beams. *Measurement Techniques*, **2016**, 58(10), 1185-1185. doi: [10.1007/s11018-015-0810-3](https://doi.org/10.1007/s11018-015-0810-3)

38. πShaper - <http://www.pishaper.com/public.php> (accessed on 10 January 2018)

39. HEATRODSHOP - <http://www.heatrodshop.com/product/qhs> (accessed on 10 January 2018)

40. Mir nagreva - https://www.mirnagreva.ru/catalog/in-frakrasnye_nagrevateli_obogrevateli_lampy/kvartsevy_e_nagrevateli/kvartsevye_galogenovye_izluchateli/ (accessed on 10 January 2018)

41. Thermon - <http://www.thermon.co.za/catalogue/heating-elements/flat-elements-box-heaters/thermon-fc-flat-heater-ceramic-insulation> (accessed on 10 January 2018)

42. Marion - <http://elektroteni.ru/ploskie.html> (accessed on 10 January 2018)

ОЦЕНКА РИСКА НОРМЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО РАСХОДА ГАЗОМОТОРНОГО ТОПЛИВА МИКРОАВТОБУСА ГАЗель

Папнян Маргарита Геворговна

Национальный аграрный университет Армении

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрен вопрос оценки риска норм расхода газомоторного топлива во внутригородских пассажироперевозках. Математическая модель оценки риска основано на методике определения доверительных интервалов ис теории анализа случайных процессов.

Ключивие слова: эксплуатационная норма, газомоторного топлива, дисперсия, доверительный интервал.

ANNOTATION

The article considers the issue of the risk assessment of the norms for the consumption of gas engine fuel in intraurban passenger transportation. The mathematical model of risk assessment is based on the method for determining confidence intervals in the theory of analysis of random processes.

Key words: operational rate, gas engine fuel, dispersion, confidence interval.

Назначение нормативного значения эксплуатационного расхода природного газа на основе режимов движения микроавтобуса ГАЗель[2] нуждается в проверке в условиях реальной эксплуатации. Такая необходимость контроля нормы расхода природного газа обусловлено тем, что в итоговой собестойности автомобильных перевозок сумма расхода на топливо составляет от 15 да 32%. Естественно неточности норм расхода на топливо приводят к необоснованным тарифам автоуслуг и несостоятельность конкурентаспособности на рынке транспортных услуг. Возникает вопрос оценки риска назначенного нормативного значения экс-

плуатационной нормы расхода газомоторного топлива микроавтобуса ГАЗель в условиях внутри городских пассажироперевозок .

С целью оценки риска назначенного нормативного значения эксплуатационного расхода природного газа были проведены исследования на разных маршрутах пассажироперевозок Еревана. Ландшафт Еревана формировано так что часть улиц расположено на равнине половина часть в предгорье , где улицы имеют естественный прадольный уклон от 3% до 8%. Исследуемые маршруты проходят как по улицам равнины части города так и по предгорной меснотости.

Для обеспечения равных условий работы микроавтобусов исследование проводилось для двух смен работы микроавтобусов в будние дни. Это обеспечило равномерные климатические условия, температура, влажность, атмосферное давление и т.д. Отметим, что эти показатели, особенно температура и атмосферное давление в начале и конце маршрутов перевозок имеют значительную разность в частности температура порядка 10÷12%, атмосферное давление до 5%. Естественно разность этих показателей влияет на эксплуатационный расход газомоторного топлива. Однако учитывая что разница атмосферных показателя имеет место для всех под контрольных микроавтобусов данный факт принят как постоянно действующий и был пренебрежен.

Исходные данные для экспериментальных исследований были приняты: нормы значения эксплуатационного расхода природного газа на 100 км пробега 15 куб.м, наполняемость микроавтобусов пассажирами от 70% до 90%, качество вождения равнозначенный для всех автобусов, состояние дорожного полотна равномерное, интенсивность движения на улицах для всех микроавтобусов равнозначно, количество микроавтобусов под наблюдением 31 единиц, с разным техническим состоянием. Качество природного газа одинаково соответствует техническим параметрам АрмРусГаз, расход газа рассмотрено для пробега 400км (за две смены работы микроавтобусов).

По результатам работы микроавтобусов расхода природного газа за 400км пробега составило (Таблица 1)

Расхода газа за 400км пробега Таблица 1

Номер маршрута	Расход природного газа					
	60	61	47	56	61	63
1	60	61	47	56	61	63
2	65	69	54	59	43	61
3	55	61	56	48	67	65
4	60	58	57	62	57	58
5	53	59	58	61	67	62

Расход газа примем как случайная величина X имеет нормальное распределение. Определим доверительные интервалы для среднего значения μ_x соответствующей доверительной вероятности $1 - \alpha$ при выборочном среднем значении \bar{X} и выборочной дисперсии S^2 , вычисленным по выборке объема $N = 31$ [1]

$$\left[\bar{X} - \frac{St_{30; \alpha/2}}{\sqrt{31}} \leq \mu_x < \left(\bar{X} + \frac{St_{30; \alpha/2}}{\sqrt{31}} \right) \right]$$

Из таблицы для $\alpha = 0,10$ находим [1] $t_{30; \alpha/2} = t_{30; 0,05} = 1,697$ по этому границы интервала можно переписать в виде:

$$[(\bar{X} - 0,3048S) \leq \mu_x < (\bar{X} + 0,3048S)]$$

Доверительный интервал для дисперсии σ_x^2 , соответствующий доверительной вероятности $1 - \alpha$ при выборочной дисперсии S^2 , вычисленный по выборке объема $N = 31$ наблуденных значений составляет:

$$\left[\frac{30S^2}{\chi_{30; \alpha/2}^2} \leq \sigma_x^2 < \frac{30S^2}{\chi_{30; 1-\alpha/2}^2} \right]$$

Из таблицы для $\alpha = 0,10$ находим [1] $\chi_{30; \alpha/2}^2 = \chi_{30; 0,05}^2 = 43,774$ и $\chi_{30; 1-\alpha/2}^2 = \chi_{30; 0,95}^2 = 18,49$ по этому границы интервала можно переписать в виде:

$$[0,6854S^2 \leq \sigma_x^2 < 1,622S^2]$$

Теперь необходимо вычислить выборочное среднее значение и выборочную дисперсию и подставить эти величины в полученное соотношение для доверительного интервала.

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = 58,61$$

Находим выборочную дисперсию

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2 = \frac{1}{N-1} \left\{ \sum_{i=1}^N (x_i^2 - N(\bar{X})^2) \right\} = 33,43$$

Следовательно для случайной величины X доверительным интервалом 90% составляет

$$56,85 \leq \mu_x < 60,37$$

Или переводя на 100км пробега получим

$$14,21 \leq \mu_x < 15,03$$

Это значит что риск назначенной нормы эксплуатационного расхода 15м³ газа на 100км пробега составляет 10%, для условий внутри городских пассажироперевозок Еревана для микроавтобуса ГА-Зель.

Литература

1. Бендат Дж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов М. Мир 1974г. 465стр.

2. Мосикян К.А., Базикян Н.А., Концепция нормирования расхода топлива в зависимости от режимов движения автомобилей. Ереван Известия НАУА N4 2012г. стр77-80