

5. SPEED MANAGEMENT [Электронный ресурс] // EUROPEAN CONFERENCE OF MINISTERS OF TRANSPORT [сайт] URL: <http://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/06speed.pdf> (дата обращения 18.09.2016)

6. Закон Кыргызской Республики от 20 апреля 1998 года № 52 О дорожном движении в Кыргызской Республике

УДК 681. 5: 621. 941. 272

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ЕЁ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Неженко Олег Викторович, к.т.н. и.о, доцент, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстана, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: Nezeko10@ru.

Целью данной работы является разработка автоматической системы регулирования режимами работ токарного станка по двум параметрам: скоростью резания и подачей инструмента и изучение точностных параметров обработки одной и той же детали типа «Вал» с применением автоматической системы и без неё.

Ключевые слова: система автоматического управления, датчик, частотный преобразователь, качество изделий, поле рассеивания, металлорежущий станок, инструмент, деталь.

DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEM AND ITS EXPERIMENTAL STUDIES

Nejenko Oleg Viktorovich teacher, KSTU. I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044 Bishkek, Mira 66, e-mail: Nezeko10@ru.

The aim of this work is to develop an automatic mode control system works lathe by two parameters: cutting speed and tool feed and the study of the accuracy of processing parameters of the same parts of the "Shaft" with the use of an automatic system and without it.

Keywords: automatic control system, a sensor, a frequency converter, the quality of products, the dispersion field, machine tool, tool, detail.

Одной из наиболее прогрессивно развивающихся отраслей промышленности является станкостроение. В развитие машиностроения на современном этапе невозможно без постоянного повышения производительности труда и улучшения качества выпускаемых изделий. Для решения этой задачи разрабатываются и внедряются различные методы обработки. В настоящее время требования к качеству обработки изделий значительно повысились это связано с ужесточением требованиями по эксплуатации изделий, что в свою очередь предъявило высокие требования к разработке нового высокоточного оборудования.

Нами был разработан принципиально новый метод. Суть этого метода заключается в применении автоматической системы управления (САУ) в технологическом процессе при обработке изделий на станке. Работа (САУ), предусматривающая одновременно изменение скорости вращения шпинделя и подачи инструмента путем регулирования скорости вращения электропривода станка с помощью частотного преобразователя, т.е. при изменении нагрузки при обработке изделия сила резания регулируется за счет изменения скорости вращения детали и изменения подачи.

Принцип работы автоматической системы заключается в следующем: в процессе обработки заготовки 1 (рис. 1) инструментом 2 возникает сила резания. При возрастании её

радиальной составляющей P_y растёт величина упругой деформации системы станок – приспособление – инструмент – деталь (СПИД), что приводит к отклонению настроечных параметров положения резца относительно детали и, следовательно, к изменению сигнала на выходе датчика 3. Сигнал с датчика поступает в сравнивающее устройство 4, где сравнивается с заданным сигналом задающего устройства 5. В случае рассогласования сигналов, поступающих в сравнивающее устройство сигнал от этого устройства усиливается усилителем тока 6 и поступает на вход преобразователя 7, который изменяет частоту тока и напряжение электродвигателя 8, при этом скорость вращения и подача инструмента его изменяются таким образом, чтобы сила резания приняла заданное значение, что обеспечивает заданную точность геометрических размеров изделия и повышает стойкость инструмента.

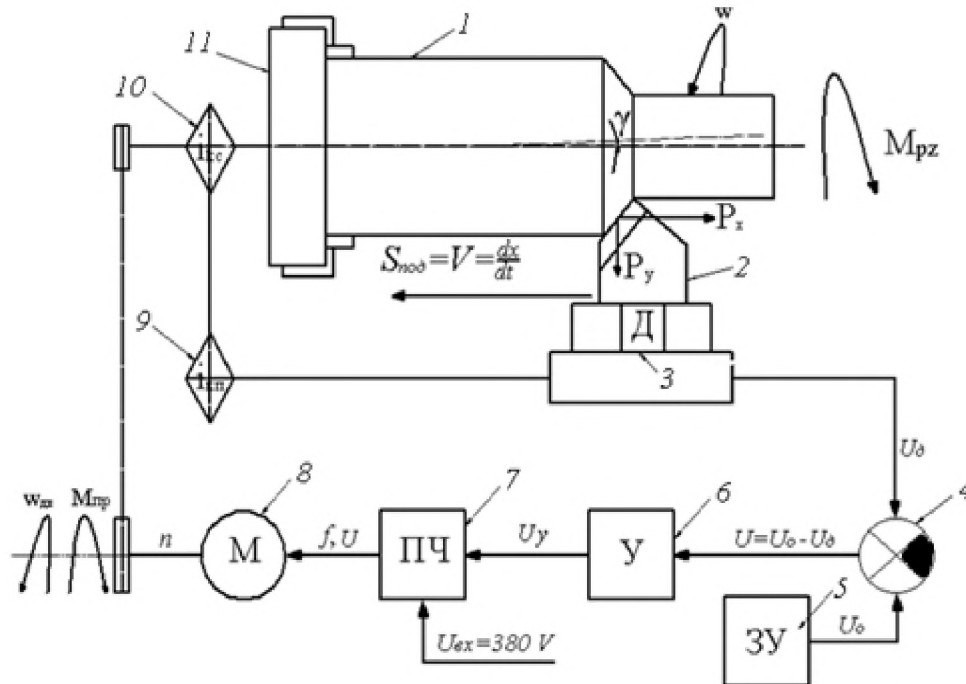


Рисунок 1 – Принципиальная схема автоматической системы регулирования режимами работы токарного станка с помощью преобразователя частоты тока. Ниже представлена её функциональная схема системы (рис. 2)

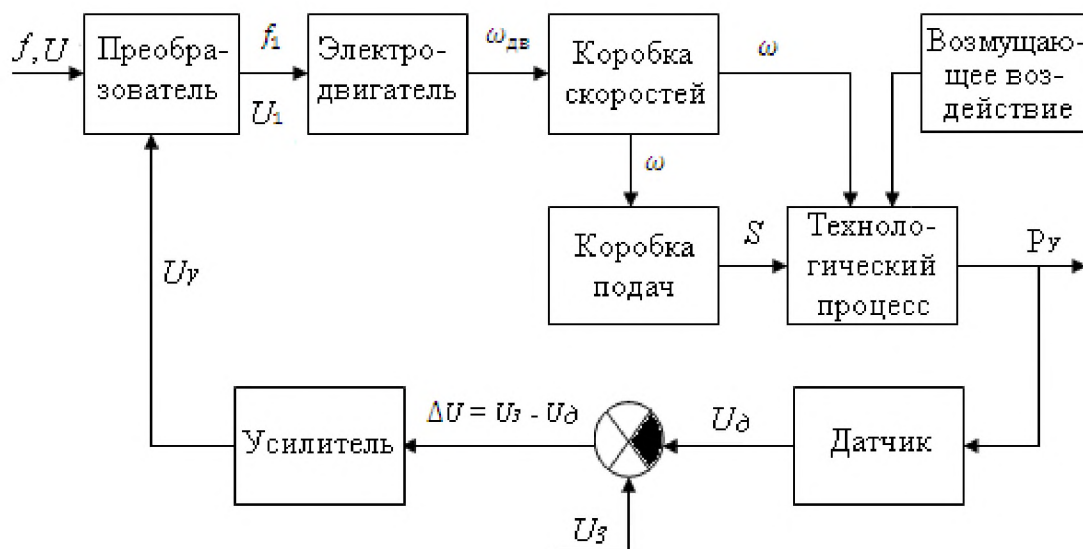


Рисунок 2 – Функциональная схема автоматической системы регулирования

Проведен эксперимент по обработке партии деталей с автоматической системой обработки партии детали и без неё.

С целью анализа изменения точности получаемых размеров при обработке деталей с применением автоматической системы и без автоматической системы нами были проведены соответствующие исследования.

За критерий определения коэффициента точности принято поле рассеивания полученных размеров в партии деталей (рис.3), состоящей из 60-ти штук. После обработки одной партии деталей без автоматической системы были произведены замеры каждой детали, результаты которых внесены в табл.1. Затем проводилась обработка второй партии, из деталей с применением автоматической системы и были произведены замеры каждой детали, результаты которых внесены в табл.2



Рисунок 3 – Фотография стенда по определению полей рассеивания размеров деталей

Таблица 1– Результаты эксперимента, полученные без использования САУ

№ П/П	Интервал размеров, мм	Кол-во дет., шт.
1	49,840-49,860	2
2	49,860-49,880	2
3	49,880-49,900	7
4	49,900-49,920	10
5	49,920-49,940	12
6	49,940-49,960	13
7	49,960-49,980	8
8	49,980-50,000	3
9	50,000-50,020	2
10	50,020-50,040	1

Таблица 2 – Результаты эксперимента, полученные с применением САУ

№ П/П	Интервал размеров, мм	Кол-во дет., шт.
1	49,840-49,860	0
2	49,860-49,880	2
3	49,880-49,900	6
4	49,900-49,920	13

5	49,920-49,940	20
6	49,940-49,960	12
7	49,960-49,980	5
8	49,980-50,000	2
9	50,000-50,020	0
10	50,020-50,040	0

По данным табл.1 и 2 построены гистограммы полей рассеивания партий деталей, обработанных на станке без автоматической системы (рис.4) и на станке с применением автоматической системы (рис.5) соответственно.

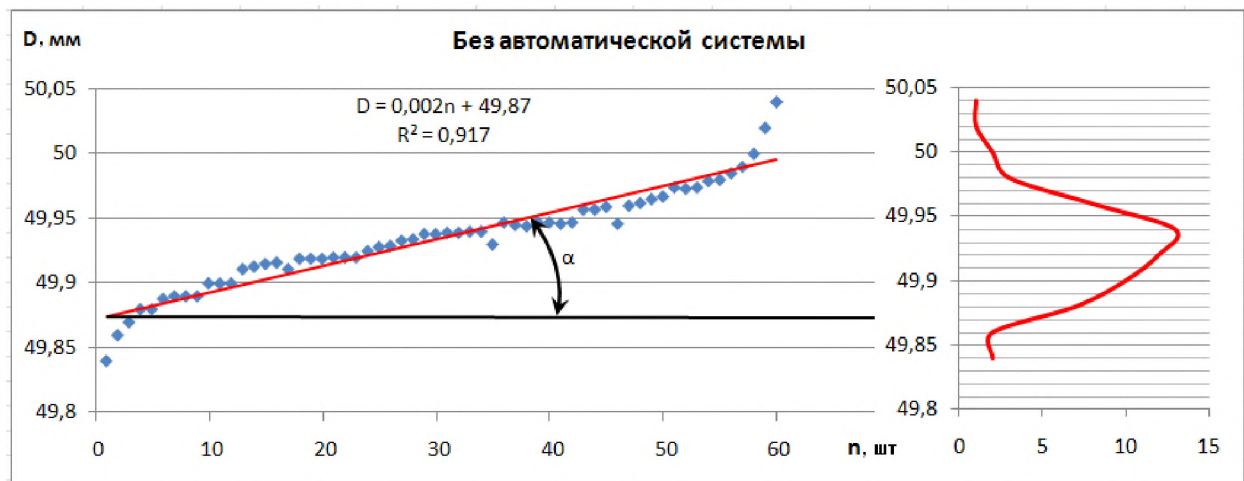


Рисунок 4 – Поле рассеивания полученных размеров при точении без автоматической системы

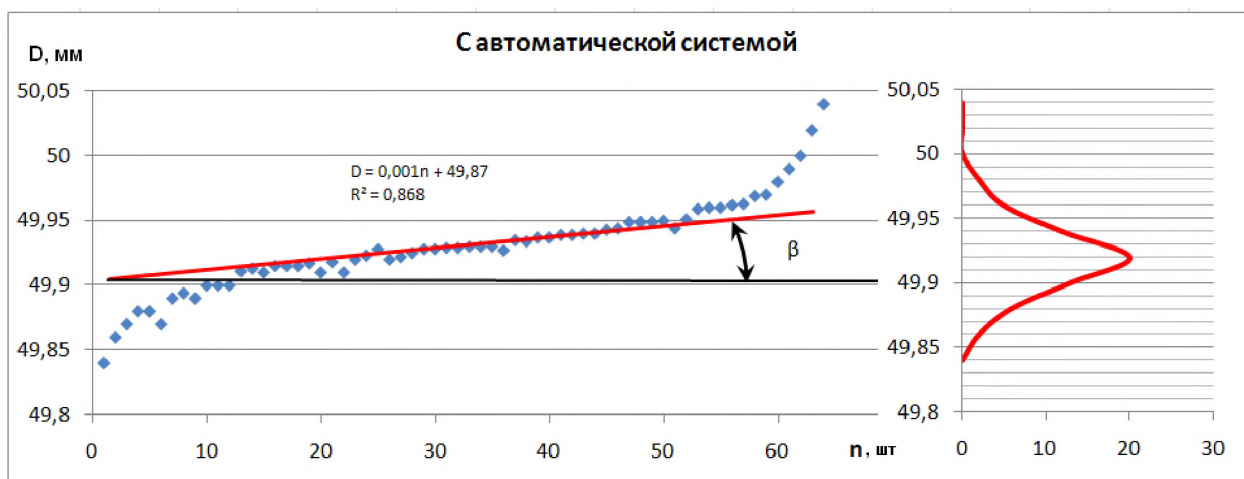


Рисунок 5 – Поле рассеивания полученных размеров при точении с применением автоматической системы

Из графиков видно, что с применением автоматической системы детали имеют более точные размеры, так как выполняется условие $\alpha=0.12^0 > \beta=0.06^0$, т.е. поле рассеивания с автоматической системой меньше чем без нее.

Здесь каждая партия деталей разделена на группы по 6 штук и размещена по оси абсцисс. Ось ординат представляет собой общую погрешность обработки в партии деталей и разделена на некоторое количество интервалов, где каждый интервал равен 0,02 мм от общего поля рассеивания. Такое представление погрешности обработки позволяет наглядно охарактеризовать величину поля рассеивания и его направление.

При сравнении двух полей, очевидно, что поле рассеивания ω размеров полученных с автоматической системой существенно меньше, чем поле, полученное без автоматической системы (табл. 1 и 2., рис. 4. и 5.).

Используем статистический анализ, предварительно построив гистограмму для систем без автоматики и с автоматическим регулированием.

Построим гистограмму поля рассеивания.

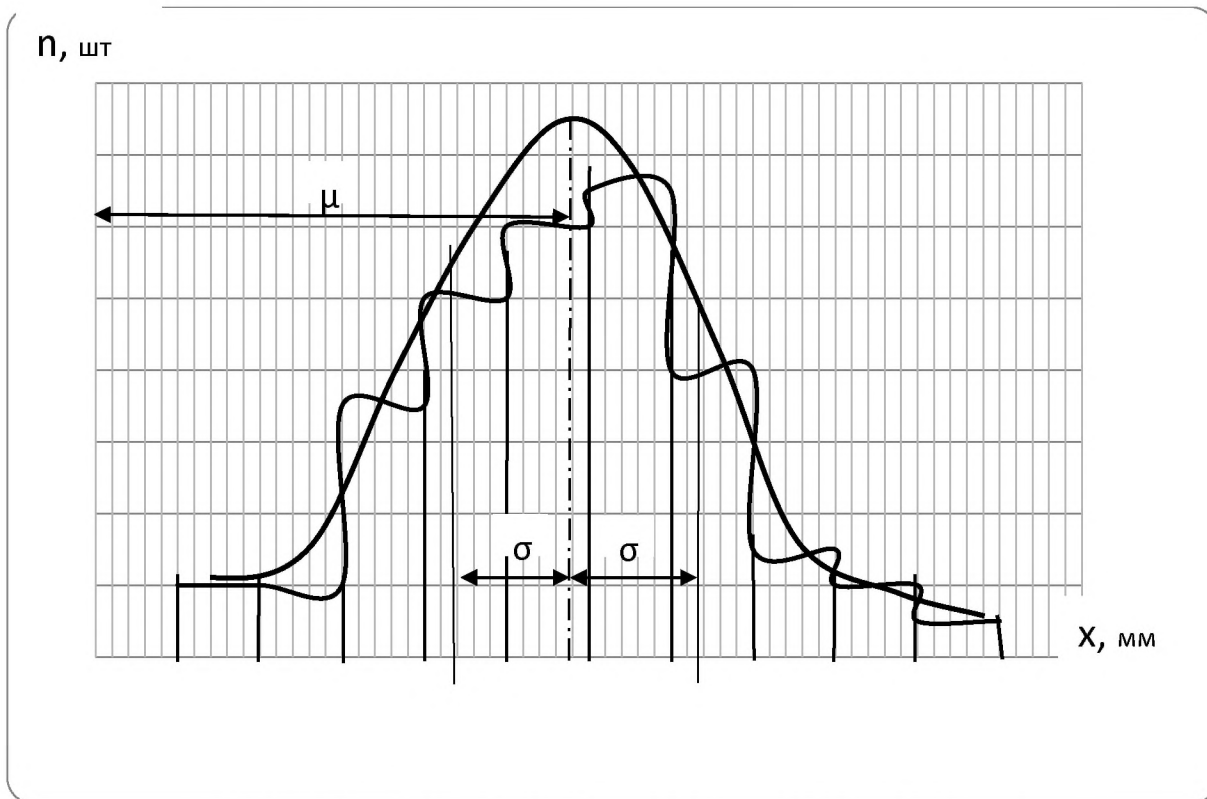


Рисунок 6 – Для системы без автоматического управления.

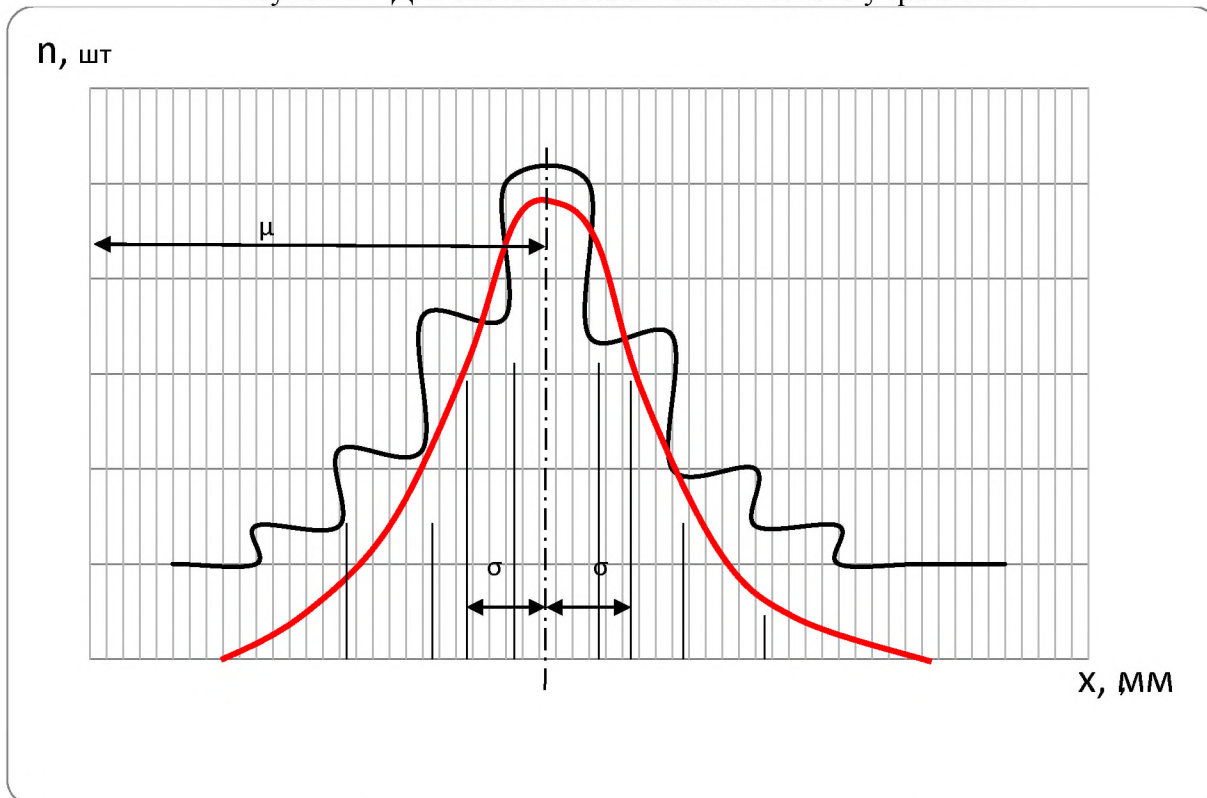


Рисунок 7 – Для системы с автоматическим управлением.

- 1) Поле рассеивания ω , равное разности между наибольшим и наименьшим размерами из всех размеров анализируемой партии деталей:

$$\omega_b = 50,04 - 49,84 = 0,2 \text{ мм},$$

$$\omega_a = 50,00 - 49,86 = 0,14 \text{ мм},$$

где ω_b, ω_a – поля рассеивания без автоматической и с автоматической системой, соответственно.

- 2) Центр группирования, являющийся размером, около которого находится большинство фактических размеров обследуемой партии деталей:

$$\mu_b = \sum_{i=1}^i x_i P_i,$$

$$\mu_a = \sum_{i=1}^i x_i P_i,$$

где x_i – средний размер i – того интервала размеров, на которое разделено поле рассеивания;

P_i – вероятность попадания фактических размеров в i – тый интервал (из всех размеров партии деталей).

$$P_i = \frac{n_i}{N},$$

где n_i – частота попадания фактических размеров в i – тый интервал;

N – число всех измерений (число деталей партии).

таким образом, центр группирования: $\mu_b = 49,93433$ мм и $\mu_a = 49,928$ мм, соответственно для систем с автоматической без и её.

- 3) Среднеквадратичное отклонение от центра группирования, являющееся мерой рассеяния размера. Оно показывает, как далеко или близко располагаются большинство размеров партии деталей от центра группирования:

$$|\sigma_b| = \sqrt{(x_i - \mu_b)^2 P_i},$$

$$|\sigma_a| = \sqrt{(x_i - \mu_a)^2 P_i},$$

где σ_b и σ_a – среднеквадратичное отклонение без и с автоматической системой соответственно.

Получим: $\sigma_b = \pm 0,026$ мм и $\sigma_a = \pm 0,0135$ мм соответственно. Откуда видно, что $\sigma_b > \sigma_a$, то есть детали изготовленные с применением автоматической системой регулирования режимов работ обладают большей точностью геометрических размеров.

Вывод.

1. Установлено, что наиболее эффективным методом повышения качества обработки является стабилизация силы резания в ходе технологического процесса посредством автоматического регулирования скорости и подачи режущего инструмента.

2. Экспериментально доказано эффективность разработанной автоматической системы и её применение позволило увеличить точность геометрических размеров деталей (табл. 1. и 2. и рис. 4 и 5).

3. Разработанная автоматическая система применима как для модернизации существующего парка станков, так и при разработки нового оборудования.

Список литературы

1. Балакшин, Б.С. Адаптивное управление станками [Текст] /Б.С. Балакшин. – М.: Машиностроение, 1976. – 680 с.

2. Ачеркан, Н.С. Металлорежущие станки Том 1, 2 [Текст]/Н.С. Ачеркан, А.А. Гаврюшин, В.В. Ермаков – М.: Машиностроение, 1965. – 764 с.

3. Шарин, Ю.С. Станки с числовым управлением [Текст] /Ю.С.Шарин. –М.: Машиностроение, 1976. – 150 с.

4. Гличев, А.В. Управление качеством продукции [Текст] / А.В. Гличев, М.И. Круглов – М.: «Экономика» 1984. – 256 с.

5. Огвоздин, В.Ю. Управление качеством [Текст]: уч. пособие / В.Ю. Огвоздин. – СПбГИЭА 1998. – 325 с.

УДК 656.13.

ЭЛЕКТРОННОЕ ТАБЛО ЭТ – А

Рысбеков Айдарбек Шайыкович, доцент кафедры “ОДД”, КГУСТА им.Н.Исанова, Кыргызстан, 720020, г.Бишкек, ул.Малдыбаева 34 б, e-mail:ajdarbek-r@mail.ru

Проблема обеспечения безопасности пешехода остается актуальной с появления на свет транспорта. Снижение и предотвращение дорожно-транспортных происшествий с участием пешехода является немаловажной проблемой. Предлагаемое электронное табло решает проблему обеспечения безопасности человека, а равно, что заботу государства о человеке.

Ключевые слова: водитель; пешеход; пешеходный переход; электронное табло - Айдарбека (ЭТ-А); дорожно-транспортное происшествие (ДТП); безопасность дорожного движения (БДД); технические средства организации дорожного движения (ТСОДД).

ELECTRONIC BOARD ЭТ– А

Rysbekov Aydarbek Shaykovich, the associate professor of "ODD", KSUCTA of N. Isanov, Kyrgyzstan, 720020, Bishkek, Maldybayev St. 34, e-mail:ajdarbek-r@mail.ru

The problem of safety of the pedestrian remains urgent from transport birth. Decrease and prevention of the road accidents with participation of the pedestrian is an important problem. The offered electronic board solves a problem of safety of the person, and is equal that care of the state of the person.

Keywords: driver; pedestrian; crosswalk; an electronic board - Aydarbeka (ET-A); road accident (RA); traffic safety (TS); technical means of the organization of traffic (TМОТ).

ВВЕДЕНИЕ

За годы независимости в Кыргызстане практически полностью изменился парк автомобилей. В республике стало много автомобилей производства заводов дальнего зарубежья, которые обладая большими возможностями, оказывают большое влияние на скорости и соответственно на условия движения по дорогам страны.

Увеличение автомобильных перевозок наряду с положительными моментами вызывает проявление множества негативных последствий, среди которых большое место занимает рост показателей аварийности, в частности рост числа дорожно-транспортных происшествий, увеличение тяжести последствий ДТП, количества пострадавших, погибших и раненых на дорогах, значительное возрастание экономического ущерба [2]. Дорожно-транспортные происшествия (ДТП) наносят экономике Кыргызстана значительный ущерб, составляющий в последние годы, 2,2...2,6 % валового внутреннего продукта страны. Аварийность на автомобильном транспорте с каждым годом приобретает все большие объемы в связи с несоответствием дорожно-транспортной инфраструктуры потребностям общества и государства в безопасном дорожном движении, недостаточным развитием системы обеспечения безопасности дорожного движения.