

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 18172

(13) С1

(46) 2014.04.30

(51) МПК

G 08G 1/07 (2006.01)

G 08G 1/095 (2006.01)

## (54) ДОРОЖНАЯ РАЗВЯЗКА В ОДНОМ УРОВНЕ СО СВЕТОФОРАМИ

(21) Номер заявки: а 20110935

(22) 2011.07.04

(43) 2013.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Автор: Селюков Дмитрий Дмитриевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) КРЕМЕНЕЦ А.К. и др. Технические средства регулирования дорожного движения. - М.: Транспорт, 1981. - С. 84-87.

RU 2409870 С2, 2011.

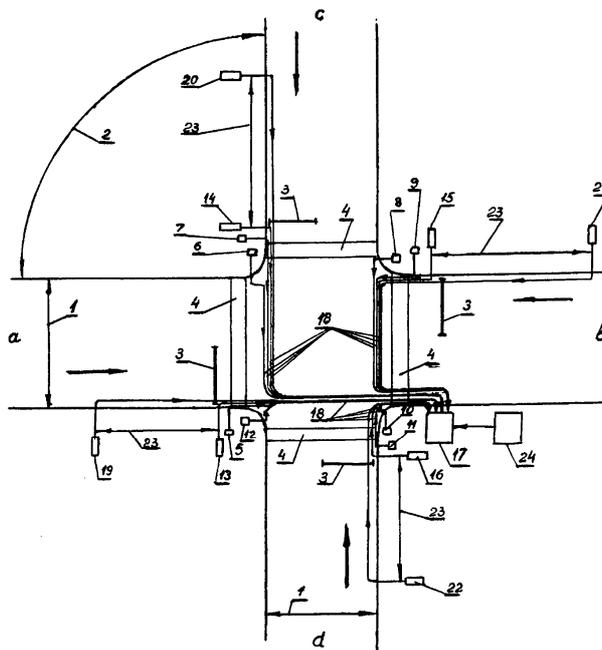
RU 63093 U1, 2007.

RU 2409869 С1, 2011.

CN 1308306 А, 2001.

(57)

Дорожная развязка в одном уровне со светофорами, включающая улицы, пересекающиеся под прямым углом, с разной шириной проезжей части, или улицы, пересекающиеся под острым углом, основные транспортные светофоры, размещенные у пересечения улиц, стоп-линии, нанесенные на дорожное покрытие у основных транспортных светофоров, дорожную разметку, обозначающую пешеходный переход, нанесенную на дорожное покрытие по ходу движения за основным транспортным светофором, пешеходные светофоры, размещенные на тротуарах с обеих сторон проезжей части, и транспортные светофоры-отсекатели, установленные на расстоянии  $S$  перед основными транспортными светофорами, которое определено из выражения:



ВУ 18172 С1 2014.04.30

# ВУ 18172 С1 2014.04.30

$$S=L \cdot n + l(n - 1),$$

где  $L$  - длина автомобиля;

$l$  - расстояние между двумя соседними автомобилями, остановившимися между основным светофором и светофором-отсекателем;

$n$  - число автомобилей, которое может пройти через пересечение улиц при горении зеленого сигнала основного транспортного светофора при условии поворота всех автомобилей налево, определенное из выражения:

$$n = \frac{t_3}{t_n},$$

где  $t_n$  - время, необходимое водителю для совершения левого поворота;

$t_3$  - время горения зеленого сигнала основного транспортного светофора, определенное из выражения:

$$t_3 = 5 + \frac{B}{v_n},$$

где  $B$  - длина перехода до противоположного тротуара;

$v_n$  - скорость пешехода.

Изобретение относится к дорожному строительству, а именно к устройству дорожной развязки в одном уровне со светофорами, преимущественно в населенных пунктах.

Известны простые и сложные дорожные развязки в одном уровне с локальным светофорным устройством [1-4]. На сложной дорожной развязке в одном уровне с локальным светофорным устройством отсутствуют конфликтные точки на сквозных и поворотных направлениях транспортных потоков в переходный интервал времени светофорного регулирования движения транспортных потоков, что снижает количество и тяжесть дорожно-транспортных происшествий [4]. Однако они непригодны для существующих простых дорожных развязок в одном уровне с локальным светофорным устройством. Из-за случайности въезда транспортного средства на перекресток в переходный интервал светофорного цикла растет аварийность.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату к изобретению является простая дорожная развязка в одном уровне с локальным светофорным устройством [1]. Известные технические решения по снижению аварийности на простых дорожных развязках в одном уровне в переходный интервал светофорного регулирования (предварительные сигналы, указатели скорости движения, отнесение стоп-линий против хода движения от створа установки светофора) не устраняют конфликтных точек на пересечении улиц. При этом снижение аварийности достигается за счет регулирования времени движения транспортного средства до конфликтной точки, которое зависит от многих технических, психофизиологических и правовых факторов, но снизить аварийность в переходный интервал светофорного регулирования без устранения конфликтных точек на пересечении улиц практически невозможно [5]. Недостатками простой дорожной развязки в одном уровне с локальным светофорным устройством при пересечении дорог под острым углом или с разной шириной проезжей части являются высокая аварийность из-за наличия конфликтных точек на пересечении улиц на направлениях движения транспортных потоков в переходный интервал времени светофорного регулирования движения; отсутствие принудительного деления транспортных потоков на пересекающихся дорогах на порции, достаточные по времени для безопасного совершения безопасного поворота.

Задачей, решаемой изобретением, является повышение безопасности дорожного движения на дорожной развязке в одном уровне со светофорами при пересечении улиц под прямым углом, с разной шириной проезжей части или улиц, пересекающихся под острым углом.

## ВУ 18172 С1 2014.04.30

Для достижения поставленной задачи представлена дорожная развязка в одном уровне со светофорами, включающая улицы, пересекающиеся под прямым углом, с разной шириной проезжей части, или улицы под острым углом, основные транспортные светофоры, размещенные у пересечения улиц, стоп-линии, нанесенные на дорожное покрытие у основных транспортных светофоров, дорожную разметку, обозначающую пешеходный переход, нанесенную на дорожное покрытие по ходу движения за основным транспортным светофором, пешеходные светофоры, размещенные на тротуарах с обеих сторон проезжей части, и транспортные светофоры-отсекатели, установленные на расстоянии  $S$  перед основными транспортными светофорами, которое определено из выражения:

$$S = L \cdot n + l(n - 1),$$

где  $L$  - длина автомобиля;

$l$  - расстояние между автомобилями, остановившимися между основным транспортным светофором и светофором-отсекателем;

$n$  - число автомобилей, которое может пройти через пересечение улиц при горении зеленого сигнала основного транспортного светофора при условии поворота всех автомобилей налево, определяемое из выражения:

$$n = \frac{t_3}{t_n},$$

где  $t_n$  - время, необходимое водителю для совершения левого поворота;

$t_3$  - время горения зеленого сигнала основного транспортного светофора, определяемое из выражения:

$$t_3 = 5 + \frac{B}{v_n}$$

где  $B$  - длина перехода до противоположного тротуара;

$v_n$  - скорость пешехода.

Сопоставительный анализ заявленного изобретения с прототипом показывает, что заявленная дорожная развязка в одном уровне со светофорами отличается тем, что содержит транспортные светофоры-отсекатели, которые имеют обратную индикацию и переключаются одновременно. Таким образом, заявленная дорожная развязка в одном уровне со светофорами соответствует критерию изобретения "новизна".

Сравнение заявленного решения с прототипом и другими техническими решениями в области простых дорожных развязок в одном уровне со светофорами позволило выявить у заявленного решения новое свойство повышение безопасности движения за счет устранения конфликтных точек на пересечении улиц и исключения случайности въезда транспортного средства на перекресток в переходный интервал светофорного цикла. Это позволяет сделать вывод о соответствии заявленного решения критерию "существенные отличия".

На фигуре представлена схема предлагаемой дорожной развязки в одном уровне со светофорами.

Сплошными стрелками обозначено движение транспортных потоков на перекрестке.

Предлагаемая дорожная развязка в одном уровне со светофорами содержит пересекаемые улицы  $a$ - $b$  и  $c$ - $d$ , имеющие одинаковую или разную ширину проезжей части 1 и прямой или острый угол пересечения улиц 2, стоп-линии 3, нанесенные на дорожное покрытие у основных транспортных светофоров, дорожную разметку 4, обозначающую пешеходный переход, нанесенную на дорожное покрытие по ходу движения за основным транспортным светофором, пешеходные светофоры 5-12, размещенные на тротуарах с обеих сторон проезжей части, основные транспортные светофоры 13-16, размещенные у пересечения улиц, контроллер 17, внешние кабели 18, соединяющие светофоры с контроллером, транспортные светофоры-отсекатели 19-22, установленные на определенном расстоянии 23 перед основными транспортными светофорами, источник питания 24.

# ВУ 18172 С1 2014.04.30

Движение транспортных средств по предлагаемой дорожной развязке со светофорами для первого цикла работы светофоров осуществляется в соответствии с табл. 1, для второго цикла - в соответствии с табл. 2 и движение пешеходов - в соответствии с табл. 3. В первом цикле зеленый сигнал для светофора-отсекателя 19 принят для направления движения по улице а-в. В табл. 1-3 цифрами обозначены элементы предлагаемой дорожной развязки со светофорами, а для светофоров - разрешающий зеленый сигнал на подходе к ним транспортных средств.

Таблица 1

Направление движения транспортных средств по улицам	Пути следования транспортных средств			
	прямо	вправо	влево	разворот
a-b	a-19 <sub>з</sub> -13 <sub>к</sub> -	-	-	-
b-a	b-21 <sub>з</sub> -15 <sub>к</sub> -	-	-	-
c-d	-	-14 <sub>з</sub> -a	-14 <sub>з</sub> -b	-14 <sub>з</sub> -c
d-c	-	-16 <sub>з</sub> -b	-16 <sub>з</sub> -d	-16 <sub>з</sub> -d

Примечание. Индексы цифр обозначают: з - зеленый сигнал светофора, к - красный сигнал светофора

Таблица 2

Направление движения транспортных средств по улицам	Пути следования транспортных средств			
	прямо	вправо	влево	разворот
a-b	-	-13 <sub>з</sub> -d	-13 <sub>з</sub> -c	-13 <sub>з</sub> -a
b-a	-	-15 <sub>з</sub> -c	-15 <sub>з</sub> -d	-15 <sub>з</sub> -b
c-d	c-20 <sub>з</sub> -14 <sub>к</sub> -	-	-	-
d-c	d-22 <sub>з</sub> -16 <sub>к</sub> -	-	-	-

Примечание. Индексы цифр обозначают: з - зеленый сигнал светофора, к - красный сигнал светофора

Таблица 3

Транспортный светофор и сигнал	Пешеходный светофор			
	a-b	b-a	c-d	d-c
13 <sub>к</sub> , 15 <sub>к</sub> и 14 <sub>з</sub> , 16 <sub>з</sub>	5 <sub>з</sub> и 6 <sub>з</sub>	9 <sub>з</sub> и 10 <sub>з</sub>	7 <sub>к</sub> и 8 <sub>к</sub>	11 <sub>к</sub> и 12 <sub>к</sub>
13 <sub>з</sub> , 15 <sub>з</sub> и 14 <sub>к</sub> , 16 <sub>к</sub>	5 <sub>к</sub> и 6 <sub>к</sub>	9 <sub>к</sub> и 10 <sub>к</sub>	7 <sub>з</sub> и 8 <sub>з</sub>	11 <sub>з</sub> и 12 <sub>з</sub>

Примечание. Индексы цифр обозначают: з - зеленый сигнал светофора, к - красный сигнал светофора

Наличие транспортных светофоров-отсекателей для сквозных направлений движения пересекаемых улиц обеспечивает разделение транспортного потока на части, равные по продолжительности горения зеленого сигнала основного транспортного светофора, пропуск транспорта в прямом, лево- и правоповоротном направлениях в соответствии с циклом работы основного светофора и светофора-отсекателя, в результате чего повышается безопасность дорожного движения в переходный интервал светофорного цикла. Наличие светофора-отсекателя позволяет снизить время горения желтого сигнала до 1-2 с. Уменьшение времени горения желтого сигнала светофора оказывает влияние на более эффективное использование времени цикла работы светофора для движения транспорта на пересечении улиц и повышает экологическую безопасность в зоне пересечения улиц.

Предложенная дорожная развязка в одном уровне со светофорами может быть реализована на простых пересечениях улиц, на подходах к которым можно разместить светофоры-отсекатели, а за счет принудительного отсекаания автомобилей и последующего

# ВУ 18172 С1 2014.04.30

пропуска их через перекресток повышает безопасность движения и снижает аварийность на дорожной развязке в одном уровне со светофорами.

## Источники информации:

1. Кременец Ю.А., Печерский М.П. Технические средства регулирования дорожного движения. - М.: Транспорт, 1981. - С. 84-87, рис. 6.2.
2. Патент США 3272097, НКИ 94-1, 1965.
3. Патент США 3399379, НКИ 340-40, 1968.
4. А.с. СССР 1758135 А1, МПК Е 01С 1/02, 1992.
5. Врубель Ю.А. Организация дорожного движения. В 2-х ч. Ч. 2. - Минск: ЮНИПОЛ, 1996. - С. 216-222.