

ДИАГРАМА НА СКОРОСТТА. СКОРОСТИ ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕТО. НАМАЛЯВАНЕ И УВЕЛИЧАВАНЕ НА СКОРОСТТА В ДИАГРАМАТА.

инж. Бернаа Чаушева

Катедра „Пътища и транспортни съоръжения“, Университет по архитектура, строителство и геодезия - София

Резюме: Съвременните проучвания показват, че при интензивното автомобилно движение пътните условия все по-често са пряка или косвена предпоставка за произшествията с моторни превозни средства. Трябва да се има предвид, че при скорост на движение от 60км/ч за една секунда колата изминава 16,7 м, при 80км/ч – 22м, при 90 км/ч – 25м и при 100км/ч – 27,6м. При това отдавна е установено, че необходимо време за реакция на водача на моторното превозно средство е минимум една секунда. А това е достатъчно време и разстояние, за да може превозното средство да напусне пътя, при нехомогенен път. За да се изключат опасни разлики в скоростите на съседни геометрични елементи (напр. права и крива), трасето на пътя се проверява с помощта на диаграма на скоростта.

Ключови думи: диаграма „скорост-път“, безопасност, криви

SPEED DIAGRAM. SPEEDS USED IN DESIGN. DECREASE AND INCREASE SPEED IN DIAGRAM.

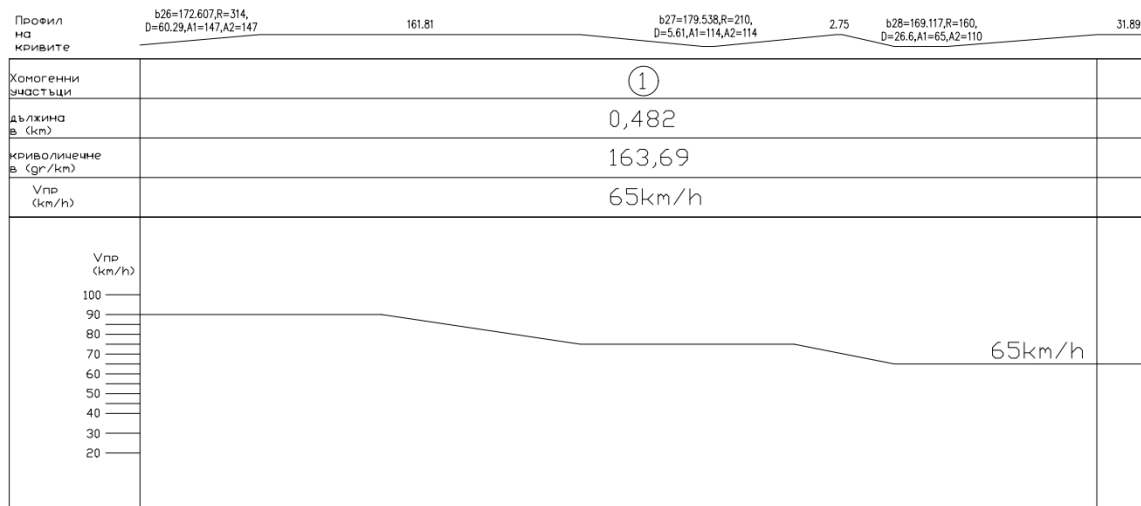
Eng. Bernaa Chausheva

Abstract: Current studies show that in heavy traffic, road conditions are increasingly a direct or indirect prerequisite for motor vehicle accidents. It should be borne in mind that at a speed of 60 km/h the car travels 17.3 m in one second, at 80 km/h – 22 m, at 90 km/h – 25 m and at 100 km/h – 27.6 m. In addition, it has long been established that the required reaction time of the driver of the motor vehicle is a minimum of one second. And this is enough time and distance for the vehicle to leave the road, on an uneven road. In order to rule out dangerous differences in the speeds of adjacent geometric elements (eg straight and curved), the route of the road is checked using a speed diagram.

Keywords: speed diagram, safety, curves

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Поради теренните условия изискването за хомогенност по отношение на скорост и сигурност не винаги може да се изпълни. За да се изключат опасни разлики в скоростите на съседни геометрични елементи (напр. права и крива), трасето на пътя се проверява с помощта на диаграма на скоростта (фиг. 1).



Фиг. 1 Извадка от диаграма „скорост-път”

Тя е графично представяне на $V_{пр,i}$ в двете направления на движение. Служи за представяне на изменението на $V_{пр,i}$ при вземане предвид на поредицата от елементи (радиуси, надлъжен наклон) и с това за проверка на хомогенността на трасето при новопроектиран път, реконструкция на съществуващ или при неговото обследване. Чрез нея могат да се разпознаят недопустими и опасни разлики в скоростите, съответно преходи на скорости на съседни елементи на пътя. Заедно с тези контролни възможности диаграмата за $V_{пр,i}$ е основа за: установяване на хоризонталните криви, с различни параметри, определяне на необходимата видимост при нови и съществуващи пътища, установяване на оценка на организацията на движение (ограничаване на скоростта чрез вертикалната сигнализация и хоризонталната маркировка, за забрана на изпреварвания, в случай че необходимата видимост при спиране и видимост при изпреварване не са гарантирани).

По прав и равнинен участък и при свободни условия от пътя водачите избират скорост на движение съобразно своето умение и съобразно динамиката на автомобила. Елементът „права“ следователно не дефинира еднозначни скорости. При движение по хоризонтална крива водачите избират скоростта преди всичко по радиуса на кривата и рядко или никак по разстоянието за видимост при спиране.

В тази връзка напречният наклон оказва особено въздействие. Решението на проблема „скорост-път“ би било просто, ако при проектирането и експлоатацията можеше да се излиза от една скорост и тя да се поддържа постоянна, чрез съответни на нея радиуси и надлъжни наклони. На практика това трудно може да се постига. Затова основната задача на проектанта е да запази постоянна скорост по възможност на големи дължини, а преходите между тях да се оформят чрез подходящи участъци.

2. СКОРОСТИ ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕТО

2.1 Проектна скорост

Проектната скорост е онази скорост, с която могат да се пропътуват безопасно всички пътни елементи, включително и минималните, в най-стеснените участъци. Следователно тя е меродавна за установяване на само на граничните стойности на проектите елементи. В такъв смисъл е по правилно да се нарича действителна скорост. За комфорта и сигурността на движението е меродавна действителната геометрия на пътя. Ето защо $V_{пр}$ е една теоретична величина и с нея не може да се прави оценка на пътно-транспортната ситуация.

2.2 $V_{пр,i}$

Скоростта $V_{пр,i}$ е максималната проектна скорост, която осигурява безопасно пропътуване във всеки отделен проектен елемент на пътя от лек автомобил при свободен режим на движение и при мокро и чисто пътно покритие в разглеждания участък „i“.

2.3 Граници на приложение

Между предписаната от възложителя (приета от проектанта) и максималната възможна за съответен тип и клас път проектна скорост съществува обсег от скорости, вътре в които лежи $V_{пр,i}$. Тя е подчинена на проектната в нейния общ аспект. В противоположност на проектната скорост, която е постоянна, $V_{пр,i}$ е променлива и съобразно избраните от проектанта стойности на определящите я проектни елементи (радиуси в ситуация и надлъжни наклони). Всички други проектни елементи, като видимост напречен наклон, преходна крива и т.н., според пътният елемент би трябвало да се оразмерят с тази $V_{пр,i}$, за да се гарантира безопасността на движението.

равнинен. Пътят е двулентов и в по-голямата си част преминава през вертикален скален масив, коритото на р. Искър и ж.п линия Мездра – София.



Фиг. 3 Извадка от ГИС

Разглеждаме участък от км 41+000 до км 48+000

Calendar Date	Vehicle Damage Count	Injured Count	Killed Count	Region Name	Location Name	Road Merers	Vehicle Type Name
мар 16, 2017	1	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	40,1	ЛЕК АВТОМОБИЛ
сеп 16, 2018	1	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	43,7	ЛЕК АВТОМОБИЛ
фев 14, 2018	1	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	48,88	ЛЕК АВТОМОБИЛ
юли 6, 2018	1	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	48,88	ЛЕК АВТОМОБИЛ
авг 25, 2018	1	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	43,3	ЛЕК АВТОМОБИЛ
окт 19, 2019	1	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	47,78	ЛЕК АВТОМОБИЛ
ное 2, 2019	1	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	47,78	ЛЕК АВТОМОБИЛ
апр 11, 2019	1	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	43,05	ЛЕК АВТОМОБИЛ
май 27, 2019	1	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	43,4	ЛЕК АВТОМОБИЛ
юни 9, 2019	0	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	41,65	МОТОЦИКЛЕТ
сеп 14, 2019	1	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	44,4	ЛЕК АВТОМОБИЛ
сеп 22, 2019	1	0	0	СОФИЙСКА	СВОГЕ	41	ЛЕК АВТОМОБИЛ

Фиг. 4. ПТП от ОД МВР

От информацията за настъпилите пътнотранспортни произшествия, дадени по горе в таблицата за участъка е видимо едно „групиране“ между километражите. Имаме натрупвания на ПТП от км 43,05 до км 43,7; от км 46 до км 46,5; и множество на км 47,78. След оглед на място и по информация на ОД МВР, на база направена Видимост на кривите следващите страници, стигаме до заключението, че на км 43,05 до км 43,7

имаме излизане от населено място, вероятно водачите се изнервят вследствие на ниска скорост в населено място, не изключваме и важния фактор – множество тежкотоварни превозни средства, и след напускане на населеното място правят маневра за изпреварване в следствие, на което става ПТП. От км 46 до км 46,5 изследваните криви имат добра видимост по геометрия, но включвайки фактора буйна растителност, тя силно се ограничава, в комбинация с несъобразена скорост с пътните условия, става ПТП. На км 47,78 наблюдаваме лоша видимост по геометрия и в комбинация с буйна растителност предразполага средата за произшествие.

В участъка има 68 криви. Скоростта за съответната крива приемаме от Табл.5

Проектна скорост $V_{пр}$ в кръгови криви	
$R_{кр}$ в m	$V_{пр}$ в km/h
30	30
35	35
45	40
60	45
80	50
100	55
120	60
150	65
180	70
210	75
250	80
280	85
340	90
400	95
600	100
620	105
700	110
780	115
870	120
970	125
1050	130
1150	135
1250	140

Табл. 5

R1 = 1700 със скорост 80* km/h, кривата позволява преминаване с по-висока скорост, но поради голямо разминаване със скоростта в съседния елемент и попадането на преходния участък в недопустимата граница на скорости на забавяне, приемаме с 80 km/h

R2 = 120 със скорост 60 km/h

R3 = 114 със скорост 55 km/h

R4 = 1500 със скорост 75* km/h

R5 = 99 със скорост 55 km/h

R6 = 110 със скорост 60 km/h

R7 = 106 със скорост 55 km/h

Намаляване и увеличаване на скоростите с отчитане от фиг.2

R1 → R2

$$\Delta V_{\text{пр}} = V_{\text{пр1}} - V_{\text{пр2}} \rightarrow 80 - 60 = 20 \text{ km/h} \leq 20 \text{ km/h} \rightarrow 135$$

R2 → R3

$$\Delta V_{\text{пр}} = V_{\text{пр1}} - V_{\text{пр2}} \rightarrow 60 - 55 = 5 \text{ km/h} \leq 20 \text{ km/h} \rightarrow 30$$

R3 → права

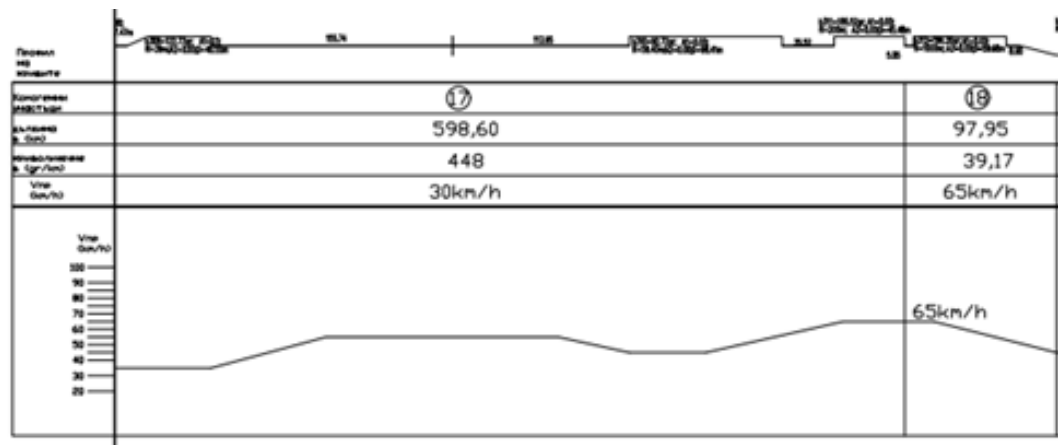
$$\Delta V_{\text{пр}} = V_{\text{пр1}} - V_{\text{пр2}} \rightarrow 75 - 55 = 20 \text{ km/h} \leq 20 \text{ km/h} \rightarrow 125$$

Правя → R4

$$\Delta V_{\text{пр}} = V_{\text{пр1}} - V_{\text{пр2}} \rightarrow 75 - 75 = 0 \text{ km/h} \leq 20 \text{ km/h}$$

R4 → R5

$$\Delta V_{\text{пр}} = V_{\text{пр1}} - V_{\text{пр2}} \rightarrow 75 - 55 = 20 \text{ km/h} \leq 20 \text{ km/h} \rightarrow 125$$



Фиг. 6 Диаграма скорост-път участък от км 41+000 до км 48+000

С графиката става ясно, че елементите в участъците са нехомогенни по отношение на „радиус-скорост“. Графиката е направена по възможно най-добрия начин за преминаване на моторно превозно средство по безопасен път, без да използва спирателна сила.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пътнотранспортните произшествия стават или могат да станат навсякъде. Но когато на едно и също място или участък от даден път или улица започне да се наблюдава концентрация на произшествия, явно е, че тези места или участъци трябва да станат обект на наблюдения, за да се разкрият истинските причини и обстоятелствата, при които превозните средства изпадат в аварийна ситуация. Обикновено тези места се оказват неправилно обозначени с пътни знаци, места на

които има натрупване на излишни или изобщо липса на такива, при което водача не разбира какво се иска от него да направи, следователно това води до объркване и допускане на грешки, понякога фатални.

За да се избегне този момент и за да сме сигурни, че няма да има концентрация, трябва да има графика на скоростта. По този начин ние предварително ще изградим представа, как най-ясно бихме могли да дадем правилна и разбираема насока на водачите на превозни средства, по възможно най-опростен и разбираем език.

ИЗТОЧНИЦИ:

1. Наредба № РД-02-20-2 от 28 Август 2018 г. за проектиране на пътища.
2. Наредба № 5 от 2003 г. за установяване и обезопасяване на участъците с концентрация на пътнотранспортни произшествия и за категоризиране безопасността на пътищата (Загл. изм. - ДВ, БР. 93 от 2011 г.)