

**(12) Описание изобретения**
К ПАТЕНТУ

1

(21) 20000646

(22) 22.12.2000

(46) 06.10.2002, Бюл.№3 (27)

(72) Абдуллаев А.У. (TJ), Пастбин В.К. (TJ)

(71)(73) ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ "ТАДЖИКГИ-ПРОТРАНССТРОЙ (TJ)

(56) 1. Строительство автомобильных дорог. Т.1. Учебник для вузов./ Н.Н.Иванов, В.К. Некрасов и др.; Под ред. В.К.Некрасова - М.: Транспорт, 1980. - 416с.

2. Механика грунтов, основания и фундаменты. Е.И.Медков, В.Г.Березанцев, М.Н.Гольдштейн, А.А.Царьков. - М.: Транспорт, 1970. - 287с.

3. В.И. Крутов. Основания и фундаменты на просадочных грунтах. - Киев.: Будивельник, 1982. - 224с.

4. Руководство по проектированию оснований зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1978. - 375с.

(54) ДОРОЖНАЯ ПОЛОСА НА ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ

(57) Предлагается дорожная полоса на просадочных грунтах, включающая в поперечном сечении дорожную одежду либо рельсы со шпалами и балластом, земляное полотно и одно или несколько водоотводящих (дренажных) сооружений, например, канав, а также одну или две буферные полосы, расположенные соответственно с одной или с двух сторон от дороги, ширина "L" каждой из которых определена по зависимости:

$$L \geq H_{\text{пр}} \cdot m_{\beta} \cdot \text{tg} \beta + a,$$

где $H_{\text{пр}}$ - глубина просадочной толщи грунта;

2

 $\beta = 20^{\circ} - 55^{\circ}$ - угол между вертикалью, проведенной на дальней от дороги границе буферной полосы, и линией горизонтального растекания воды; $m_{\beta} = 0,5 - 5$ - эмпирический коэффициент, зависящий от характера напластования просадочных грунтов, параметров влагопроводности слоев, интенсивности, периодичности и длительности поступления воды на прилегающую к буферной полосе территорию; a - расстояние от вертикали, проходящей через край земляного полотна, до границы активной зоны основания земляного полотна на глубине $H_{\text{пр}}$,

в пределах которой орошаемое земледелие (садоводчество) запрещено или разрешено только с обязательным использованием водосберегающих технологий, например, капельного орошения, дождевального орошения с малой интенсивностью дождя, посадки деревьев и кустарников, неприхотливых к водопотреблению.

На дорожной полосе буферная полоса расположена между земляным полотном и водоотводящим (дренажным) сооружением либо водоотводящее (дренажное) сооружение расположено между земляным полотном и буферной полосой либо буферная полоса расположена между двумя водоотводящими (дренажными) сооружениями.

При прокладке дорожной полосы с двусторонним расположением буферных полос схема взаиморасположения буферной полосы и водоотводящих (дренажных) сооружений может быть с обеих сторон либо одинаковой либо различной.

Изобретение относится к области дорожного строительства, в частности к строительству дорог на просадочных грунтах.

Общеизвестна дорожная полоса, описанная в книге [1], стр. 77 - 80, 103 - 108, включающая в поперечном сечении дорожную одежду, земляное полотно и одно или несколько водоотводящих (дренажных) сооружений, например, канав, возводимая на естественном основании земляного полотна. Недостатком этой дорожной полосы является высокая вероятность возникновения неравномерных просадочных деформаций естественного основания земляного полотна при прокладке дороги на просадочных грунтах, в случае попадания воды в толщу естественного основания. Такой случай наиболее вероятен при прилегании к дорожной полосе земель, орошение которых начато недавно либо их орошение предполагается в будущем.

Очевидна и наиболее близка по конструкции к предлагаемой дорожная полоса, включающая в поперечном сечении дорожную одежду, земляное полотно и одно или несколько водоотводящих (дренажных) сооружений, например, канав, просадочное основание земляного полотна которого уплотнено либо закреплено на всю просадочную толщу или на ее часть одним из способов, описанных в книге [2], на стр. 201 - 203, 218 - 223, и в книге [3], на стр. 135 - 154, 177 - 206. Недостатком такой дорожной полосы является высокая стоимость, а также длительность сроков подготовки основания земляного полотна.

Известны особенности распространения воды в просадочных грунтах, описанные в книге [3], стр. 38 - 40, и в книге [4], стр. 237 - 238. Однако в литературе отсутствуют конструктивные разработки дорожных полос с учетом этих особенностей.

Все вышеизложенное относится и к конструкции железнодорожных полос на просадочных грунтах.

Цель изобретения - устранение вышеуказанных недостатков и разработка конструкции дорожной полосы, исключающей возможность попадания воды в толщу просадочных грунтов основания земляного полотна дороги.

Поставленная цель достигается путем прокладки дорожной полосы на просадочных грунтах, включающей в поперечном сечении дорожную одежду либо рельсы со шпалами и балластом, земляное полотно и одно или несколько водоотводящих (дренажных) сооружений, например, канав, а также одну или две буферные полосы, расположенные соответственно с одной или с двух сторон от дороги, ширина "L" каждой из которых определена по зависимости:

$$L \geq H_{\text{пр}} \cdot m_{\beta} \cdot \text{tg} \beta + a, \quad (I)$$

где $H_{\text{пр}}$ - глубина просадочной толщи грунта;

$\beta = 20^{\circ} - 55^{\circ}$ - угол между вертикалью, проведенной на дальней от дороги границе буферной полосы, и линией горизонтального растекания воды;

$m_{\beta} = 0,5 - 5$ - эмпирический коэффициент, зависящий от характера напластования просадочных грунтов, параметров влагопроводности слоев, интенсивности, периодичности и длительности поступления воды на прилегающую к буферной полосе территорию;

a - расстояние от вертикали, проходящей через край земляного полотна, до границы активной зоны основания земляного полотна на глубине $H_{\text{пр}}$,

в пределах которой орошаемое земледелие (садоводчество) запрещено или разрешено только с обязательным использованием водосберегающих технологий, например, капельного орошения, дождевального орошения с малой интенсивностью дождя, посадки деревьев и кустарников, неприхотливых к водопотреблению.

На дорожной полосе буферная полоса расположена между земляным полотном и водоотводящим (дренажным) сооружением либо водоотводящее (дренажное) сооружение расположено между земляным полотном и буферной полосой либо буферная полоса расположена между двумя водоотводящими (дренажными) сооружениями.

При прокладке дорожной полосы с двусторонним расположением буферных полос схема взаиморасположения буферной полосы и водоотводящих (дренажных) сооружений может быть с обеих сторон либо одинаковой либо различной.

Новизна предлагаемого изобретения обусловлена отсутствием его применения в Республике Таджикистан, а также отсутствием предлагаемого решения и его вариантов или что-либо подобного в опубликованных источниках.

Промышленная применимость предлагаемого изобретения очевидна.

Изобретательский уровень предлагаемого изобретения обусловлен наличием буферных полос, а также сочетанием и особым взаиморасположением дороги и ее земляного полотна с буферными полосами и водоотводящими (дренажными) сооружениями.

Изобретение поясняется чертежами.

На фиг.1 показан в разрезе вариант дорожной полосы на просадочных грунтах, включающий в поперечном сечении дорожную одежду (1), земляное полотно (2), шириной "b", и несколько водоотводящих (дренажных) канав (3), а также буферную полосу (4), шириной "L", расположенную с одной стороны от дороги, в которой (фиг.1 а) водоотводящая (дренажная) канава (3) размещена между земляным полотном (2) и буферной полосой (4), а за буферной полосой следует орошаемая земля (5), разделяемые условной границей (6). По

другую сторону дороги (фиг. 1б) показана только водоотводящая (дренажная) канава (3), буферная полоса и орошаемая земля, разделяемые условной границей, отсутствуют.

На фиг.2 показан в разрезе вариант дорожной полосы на просадочных грунтах, включающий две буферные полосы (4), соответственно шириной “ L_1 ” и “ L_2 ”, расположенные по обе стороны от дороги. При этом одна буферная полоса (фиг.2а) расположена между земляным полотном (2) и водоотводящей (дренажной) канавой (3), а вторая буферная полоса (фиг.2б) расположена между двумя водоотводящими (дренажными) канавами (3), т.е. схема взаиморасположения буферной полосы и водоотводящих (дренажных) канав с одной стороны дороги отлична от схемы их взаиморасположения с другой стороны дороги.

На обеих фигурах показаны также просадочная толща грунта (7), глубиной $H_{пр}$, непросадочный грунт (8), основание земляного полотна (9), линия горизонтального растекания воды (10), угол горизонтального растекания воды “ β ”, граница активной зоны (11) основания земляного полотна (9), точка “А” - точка пересечения линии горизонтального растекания воды (10) и границы активной зоны (11) основания земляного полотна (9), и расстояние “а” - расстояние от вертикали (12), проходящей через край земляного полотна (2), до границы активной зоны (11) основания земляного полотна (9) на глубине $H_{пр}$.

Предлагаемым изобретением надежность работы дорожной полосы на просадочных грунтах обеспечивается следующим образом.

В имеющейся литературе по строительству автомобильных дорог просадочные грунты не относятся к неблагоприятным почвенно-грунтовым условиям, [1], стр. 77. Опыт же эксплуатации автодорог в Таджикистане, в частности, трассы дороги Душанбе - Кургантубе на участке с 58 км по 72 км, показывает, что при II типе грунтовых условий по просадочности и ведении орошаемого земледелия в прилегающей к дороге территории, земляное полотно дороги получает сильные деформации как в вертикальном так и в горизонтальном направлениях и в нем появляются трещины с раскрытием до нескольких сантиметров. Причина - попадание (инфильтрация) воды в грунтовое основание земляного полотна и проявление просадочных деформаций грунта.

Надежность работы дорожной полосы на просадочных грунтах может быть обеспечена при условии исключения попадания воды в пределы активной зоны (11) основания земляного полотна (9). Источниками же воды являются стоки атмосферных осадков и поверхностных вод, а также инфильтрация поливных вод из орошаемых земель.

Отвод стоков атмосферных осадков и поверхностных вод осуществляется общеизвестными конструктивными приемами, в частности, устройством

соответствующих уклонов поверхности земли и водоотводящих (дренажных) сооружений, [1], стр. 105 - 108.

Исключение попадания воды из орошаемых полей (5) в пределы активной зоны (11) основания земляного полотна (9) достигается предлагаемым изобретением, т.е. дополнением конструкции дорожной полосы устройством буферных полос (4) соответствующей ширины “ L ”, определяемой по формуле (I), при которой точка “А” - точка пересечения линии горизонтального растекания воды (10) и границы активной зоны (11) основания земляного полотна (9), будет находиться на глубине $H_{пр}$ и ниже (фиг.1а и фиг.2). При этом в пределах буферной полосы орошаемое земледелие (садоводчество) запрещено (т.е. разрешено только богарное земледелие) или разрешено орошение с обязательным использованием только водосберегающих технологий, например, капельного орошения, дождевального орошения с малой интенсивностью дождя, посадки деревьев и кустарников, неприхотливых к водопотреблению, что резко снижает вероятность инфильтрации воды ниже глубин обычного проникновения атмосферных осадков.

Поверхность буферных полос (4), как и другие элементы дороги, должны иметь уклоны, обеспечивающие отвод поверхностных вод, какие рекомендуются в книге [1], стр. 105 - 108, т.е. не менее 5 промилле в сторону водоотводящих (дренажных) канав (3).

Попадание же воды из орошаемых полей (5) в пределы активной зоны (11) основания земляного полотна (9) ниже глубины $H_{пр}$, т.е. в пределы непросадочного грунта (8), к нежелательным последствиям не приведет.

Если с одной стороны дороги орошаемые земли ближе расстояния “ L ” отсутствуют и их появление в обозримом будущем не предвидется, то с этой стороны устройство буферной полосы не требуется (фиг. 1б).

Если уклон поверхности земли в сторону дороги либо сторону от дороги значителен (более 20 промилле), то будет достаточно устройство водоотводящей (дренажной) канавы (3) с одной стороны буферной полосы (4), а именно где уровень поверхности ниже (фиг.1а и фиг.2а). При незначительном уклоне поверхности целесообразно расположение буферной полосы (4) между двумя водоотводящими (дренажными) канавами (3) (фиг.2б). При резко отличающихся уклонах поверхности по раз-

ные стороны дороги схема взаиморасположения буферной полосы и водоотводящих (дренажных) канав с одной стороны дороги будет отлична от схемы их взаиморасположения с другой стороны дороги (фиг.2).

Методика определения параметров грунта $H_{пр}$, “ β ” и “ m_{β} ” достаточно подробно описана в книге [3], стр. 38 - 40, и в книге [4], стр. 237 - 238.

Для определения границы активной зоны (II) основания земляного полотна (9) и величины

“а” можно воспользоваться эпюрой одинаковых вертикальных напряжений (σ_z) под полосовой нагрузкой, шириной “b” и интенсивностью “р”, для $\sigma_z = 0,2р$ (в книге [2], на стр.75 - 77). Полосовой

нагрузкой является земляное полотно (2), шириной “b”. Влиянием просадочных деформаций, возникающих при $\sigma_z < 0,2р$, можно пренебречь.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Дорожная полоса на просадочных грунтах, включающая в поперечном сечении дорожную одежду либо рельсы со шпалами и балластом, земляное полотно и одно или несколько водоотводящих (дренажных) сооружений, например, канав, *отличающаяся* тем, что включает также буферную полосу, расположенную с одной стороны от дороги, ширина “L” которой определена по зависимости:

$$L \geq H_{\text{пр}} \cdot m_{\beta} \cdot \text{tg} \beta + a,$$

где $H_{\text{пр}}$ - глубина просадочной толщи грунта;
 $\beta = 20^{\circ}-55^{\circ}$ - угол между вертикалью, проведенной на дальней от дороги границе буферной полосы, и линией горизонтального растекания воды;
 $m_{\beta} = 0,5-5$ - эмпирический коэффициент, зависящий от характера напластования просадочных грунтов, параметров влагопроводности слоев, интенсивности, периодичности и длительности поступления воды на прилегающую к буферной полосе территорию;
а - расстояние от вертикали, проходящей через край земляного полотна, до границы активной зоны основания земляного полотна на глубине $H_{\text{пр}}$, в пределах которой орошаемое земледелие (садоводство) запрещено.

2. Дорожная полоса по п.1, *отличающаяся* тем, что включает две буферные полосы,

каждая шириной “L”, расположенные по обе стороны дороги.

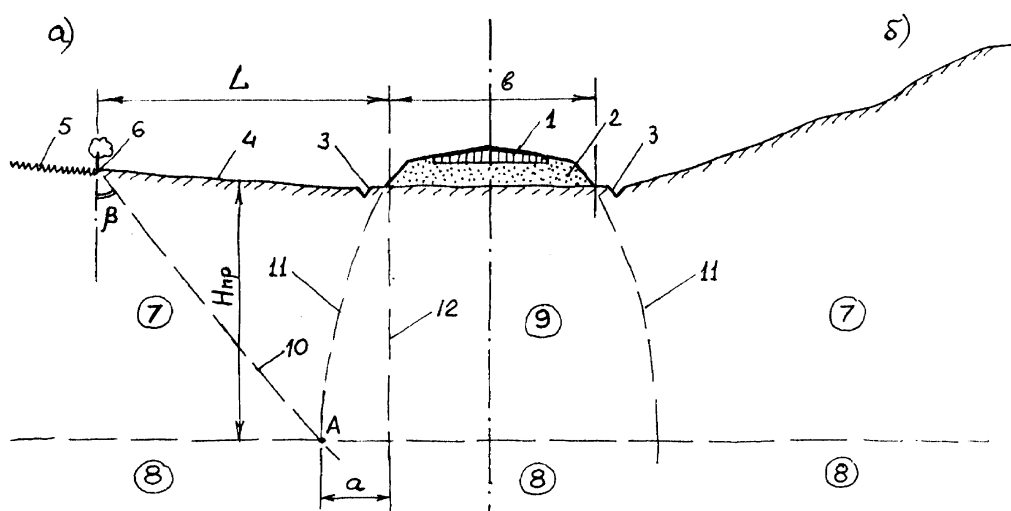
3. Дорожная полоса по пп. 1 или 2, *отличающаяся* тем, что буферная полоса расположена между земляным полотном и водоотводящим (дренажным) сооружением.

4. Дорожная полоса по пп. 1 или 2, *отличающаяся* тем, что водоотводящее (дренажное) сооружение расположено между земляным полотном и буферной полосой.

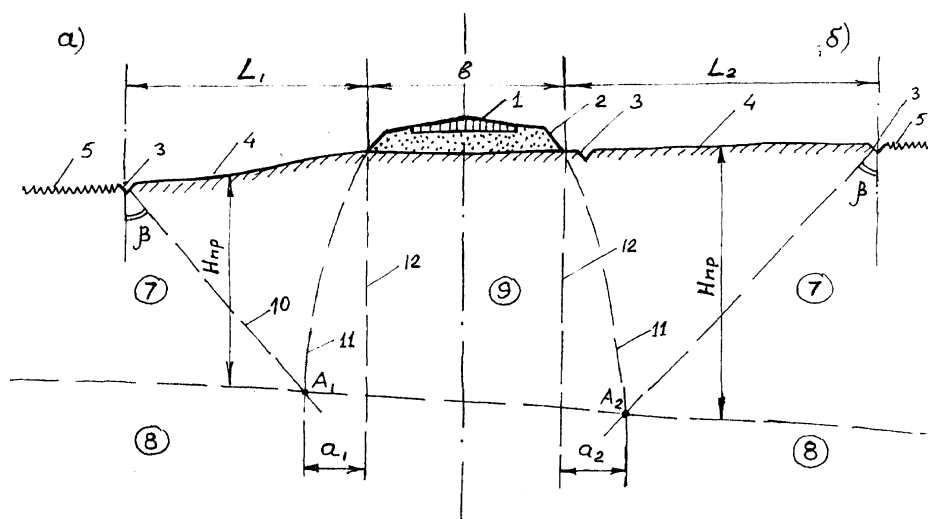
5. Дорожная полоса по пп. 1 или 2, *отличающаяся* тем, что буферная полоса расположена между двумя водоотводящими сооружениями.

6. Дорожная полоса по п.2, *отличающаяся* тем, что схема расположения буферной полосы и водоотводящих (дренажных) сооружений с одной стороны дороги отлична от схемы их расположения с другой стороны дороги, например, дорожная полоса с одной стороны устроена по п.4, а с другой - по п.5.

7. Дорожная полоса по любому из пп. 1 или 6, *отличающаяся* тем, что в пределах, буферной полосы разрешено орошаемое земледелие (садоводство) только с обязательным использованием водосберегающих технологий, например, капельного орошения, дождевального орошения с малой интенсивностью дождя, посадки деревьев и кустарников, неприхотливых к водопотреблению.



Фиг. 1



Фиг. 2