



(19) KG (11) 1836 (13) C1  
(51) E01C 7/00 (2016.01)  
E01C 1/00 (2016.01)  
B08B 15/00 (2016.01)  
B08B 17/00 (2016.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИННОВАЦИЙ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)**

(21) 20150021.1

(22) 12.02.2015

(46) 31.03.2016, Бюл. № 3

(76) Криворучко С. А.; Айтматова Д. И. (KG)

(56) А. с. SU № 1325117, А1, кл. E01C 7/00, 1987

**(54) Способ возведения обочины дороги**

(57) Изобретение относится к охране окружающей среды в области дорожного строительства и может быть использовано при строительстве и реконструкции автомобильных дорог, автостоянок и автопарков.

Задачей изобретения является создание обочины автомобильной дороги, которая будет выполнять задачу по нейтрализации вредных веществ, образующихся в ходе эксплуатации автотранспортных средств, дорог и стоянок.

Поставленная задача решается тем, что в способе возведения обочины дороги, включающем распределение грунта, его разравнивание и уплотнение, на её последний слой укладывается решётка из химически нейтрального синтетического материала, ячейки которой заполняют сначала природным сорбентом, а сверху гравием.

Предлагаемый способ является простым, недорогим и эффективным способом защиты придорожных биоценозов, почв, поверхностных и грунтовых вод от поражения нефтепродуктами и их компонентами.

1 н. п. ф., 2 табл.

Изобретение относится к охране окружающей среды в области дорожного строительства и может быть использовано при строительстве и реконструкции автомобильных дорог, автостоянок и автопарков.

Эксплуатация автомобильных дорог приводит к загрязнению окружающей среды, обусловленной разливом опасных загрязняющих веществ, в частности, автомобильного топлива и смазочных масел, выбросами токсичных и тяжелых металлов вместе с выхлопными газами и пр. Особую опасность представляют нефтепродукты, продукты износа шин, тормозных накладок, содержащие тяжелые металлы. Загрязняющие вещества попадают в почву и воздух, их воздействие, по мере эксплуатации дорог, усиливается и при этом могут образовываться другие опасные соединения, такие как радионуклиды, хлорорганические соединения, нерастворимые углеводороды и др.

Известна обочина автомобильной дороги, строительство которой осуществляют следующим образом. Поверхность обочины с помощью автогрейдера профилируют и нарезают канавки, профиль которых соответствует профилю призм из несвязного материала. На большую из граней призм укладывают синтетический рулонный материал, который уплотняют и профилируют (А. с. SU № 1705502, А1, кл. E02D 17/20, 1992).

Данная обочина предотвращает обочины от размыва, но строительство данной обочины не предусматривает защиту от токсического загрязнения земли и воды вдоль автотрасс с интенсивным автомобильным движением.

Известен способ возведения обочин, включающий распределение грунта, его разравнивание и уплотнение. Перед распределением грунта в него вводят фосфоангидрит, а перед уплотнением полученную смесь увлажняют (А. с. SU № 1325117, А1, кл. E01C 7/00, 1987).

Недостатком данного способа является то, что данный способ не предусматривает защиту окружающей среды от токсического воздействия опасных загрязняющих веществ, в частности, автомобильного топлива, смазочных масел и т. д.

Авторам неизвестны технические решения, направленные на нейтрализацию вредных для окружающей среды веществ в процессе текущей эксплуатации автомобильных дорог и автотранспорта. Известные технические решения направлены на защиту самих дорог, но не на защиту окружающей среды от вредного воздействия самих дорог.

Задачей изобретения является создание обочины автомобильной дороги, которая будет выполнять задачу по нейтрализации вредных веществ, образующихся в ходе эксплуатации автотранспортных средств, дорог и стоянок.

Поставленная задача решается тем, что в способе возведения обочины дороги, включающем распределение грунта, его разравнивание и уплотнение, на её последний слой укладывается решётка из химически нейтрального синтетического материала, ячейки которой заполняют сначала природным сорбентом, а сверху гравием.

Использование природного сорбента в технологии возведения обочин дорог будет обеспечивать адсорбцию загрязняющих веществ, которые по мере эксплуатации дорог попадают в почву, воду и воздух в зоне воздействия дороги.

Для удержания природного сорбента и предотвращения его вымывания и выветривания используется решетка из химически нейтрального синтетического материала.

Решетка из химически нейтрального синтетического материала обладает высокой степенью износоустойчивости, сравнимой со сроком службы автодороги (составляющий по гарантии производителя материала - 20 лет) с асфальтовым покрытием. К тому же эта решетка является механически прочной, способной выдерживать высокие осевые и общие нагрузки на  $1\text{ м}^2$  (10 и 350 т соответственно), позволяет использовать обочины дороги для проезда тяжёлой и самоходной техники, сохраняет работоспособность в широком диапазоне температур (от плюс 90 °C до минус 50 °C) и обладает исключительно экологической нейтральностью в кислых, щелочных и агрессивных средах. Материал такой решетки по истечении срока может быть переработан или использован повторно в иных целях.

Способ осуществляется следующим образом.

На выровненную и уплотненную поверхность обочины с уклоном в 1-2 градуса укладывают решетку из синтетического материала. Ячейки решетки заполняют природным сорбентом примерно на 2/3 объема, а оставшийся объем заполняют мелким гравием для обеспечения фильтрации воды. Основа обочины дороги монтируется легко - до 100 м одним рабочим за один час.

Пример. В качестве природного сорбента используется глауконит из месторождения в Кыргызстане. Глауконит, заполняемый в пластиковую решетку и покрытый сверху гравием, является наиболее приемлемым и практичным сорбентом и благодаря своему полидисперсному состоянию обладают способностью поглощать загрязняющие вещества, которые переходят в нерастворимые формы. Глауконит является нетоксичным, нелетучим и негорючим. Он не растворяется в воде, кислотах и разбавленных щелочах. Химическая устойчивость  $\text{pH} = 1-10$ . Данный сорбент используется для концентрирования микроэлементов водной среды, в процессах очистки и дезактивации жидких радиоактивных отходов. Максимальная сорбционная емкость глауконита, в зависимости от сорбируемых нефтепродуктов, ионов тяжелых металлов и их состава, лежит в пределах от 13 до 60 %.

На выровненную и уплотненную поверхность обочины с уклоном в 1-2 градуса укладывают решетку из синтетического материала. Ячейки решетки заполняют глауконитом примерно на 2/3 объема, а оставшийся объем заполняют мелким гравием для обеспечения фильтрации воды.

При достижении предела насыщения сорбента он может быть обработан органическим раствором и в дальнейшем использован в качестве субстрата для подкормки растений. Совместное использование решетки из синтетического материала с глауконитом в конструкции обочины автодороги является новым способом, который дает новый экологический и технический результат.

Поглощающая емкость кыргызского глауконита по ионам никеля, кадмия и свинца, а также по бензину, дизтопливу, машинному маслу и асфальтенам, обнаруживаемым в придорожной почве, позволяет его использование для указанных целей.

Проведённые лабораторные исследования на базе Института химии и химических технологий Национальной академии наук Кыргызской Республики (НАН КР) подтвердили, что местные глаукониты обладают способностью поглощать загрязняющие вещества, которые переходят в нерастворимые формы. При фильтрации загрязненных контактных вод через глауконит практически полностью улавливаются соединения составов железа и аммиака, почти на порядок снижается содержание нефтепродуктов, в 25-50 раз снижается содержимое радиоактивных изотопов, кадмия и др.

В таблице 1 приведены параметры поглощения глауконитом загрязняющих веществ, образующихся в процессе эксплуатации автомобильных дорог.

Таблица 1

Загрязняющее вещество	Максимальная емкость поглощения глауконитом, мг/кг	Оптимальная емкость поглощения глауконитом, мг/кг
Никель $Ni^{++}$	2360	1180
Свинец $Pb^{++}$	8330	4500
Кадмий $Cd^{++}$	3570	2300

В таблице 2 приведены экспериментальные данные по детоксикации загрязненного верхнего слоя почвы, взятой у обочины дороги с интенсивным движением, при обработке глауконитом.

Таблица 2

Загрязняющее вещество	Исходная концентрация в подвижной форме, мг/кг	Остаточная концентрация в подвижной форме, мг/кг	Извлечение, %	ПДК, мг/кг
Никель $Ni^{++}$	2756	1980	28	4
	275	165	40	4
	138	47	66	4
	27,5	1	89	4
Свинец $Pb^{++}$	9700	6980	28	6
	970	600	38	6
	485	145	70	6
	48,5	5,8	88	6
Кадмий $Cd^{++}$	4160	3000	28	2
	416	275	34	2
	208	75	64	2
	20,8	1,9	91	2

Весь процесс взаимодействия сорбента с загрязнителем состоит из 5 фаз физико-химических процессов: от растворения и диссоциации химических реагентов в жидкой фазе глинистого грунта (породы) до формирования (синтез) полиминеральных алюмосиликатных новообразований. Фактически, это важнейший этап процесса самоорганизации глауконита, при котором реализуется процесс омоноличивания исходно дискретной смеси. При этом происходит самопроизвольное формирование новой структуры взаимодействующей системы, что подтверждается экспериментальными исследованиями, проведенными авторами, при содействии Института химии и химических технологий НАН КР.

Наиболее эффективно использование этого способа при возведении обочин вдоль автомобильных трасс в горных и удалённых регионах, а также на участках дорог, пересекающих особо-охраняемые и заповедные территории. На больших высотах, т. е. при дефиците кислорода, моторное топливо сгорает не полностью и в выхлопных газах в разы увеличивается содержание тяжелых и токсичных металлов и химических соединений, используемых в депрессорных присадках к дизельному топливу. При этом, в условиях высокогорья использование высокотехнологичных методов контроля над их содержанием практически невозможно и высокзатратно.

Обочина, возведенная предлагаемым способом, не будет ограничивать дорожно-эксплуатационные предприятия в обслуживании дорог и стоянок, как например, расчистка снега, перемещение тяжёлых грузов и т. д., а также не будет требовать регулярного технического обслуживания в течение всего срока службы автодороги и его обочины. Адсорбированные экотоксиканты накапливаются в природном сорбенте и сохраняются в нём в химически связанной неподвижной метастабильной форме, не мигрируют по водно-почвенным каналам и не включаются в цепи питания.

Предлагаемый способ является простым, недорогим и эффективным способом защиты придорожных биоценозов, почв, поверхностных и грунтовых вод от поражения нефтепродуктами и их компонентами.

#### **Формула изобретения**

Способ возведения обочины дороги, включающий распределение грунта, его разравнивание и уплотнение, отличающийся тем, что на её последний слой укладывается решётка из химически нейтрального синтетического материала, ячейки которой заполняют сначала природным сорбентом, а сверху гравием.

Выпущено отделом подготовки материалов

---

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,  
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03