

Научная статья

УДК 336.748.14 (575.14)

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ДЕФЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПУСТЫННЫХ УСЛОВИЯХ

Оразмурат Мухамметкурбанович Пирназаров¹, Султан Керимович Вейсов², Гапуржан Ораевич Хамраев³

^{1,3} Туркменский государственный университет им. Магтымгулы, Ашхабад, Туркменистан

² Национальный институт пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны окружающей среды, Ашхабад, Туркменистан

¹ pirnazaroworazmyrat@mail.ru

² wsultan@mail.ru

³ gapur2013@mail.ru

Аннотация. Показаны особенности использования методов защиты железной дороги от дефляционных процессов. Интенсивность их развития зависит от многолетнего ветрового режима и инженерно-геоморфологических условий территории. При выборе методов защиты линейных объектов необходимо учитывать и региональные особенности территории Туркменистана, а также наличие местных материалов для их установки.

Ключевые слова: дефляционные процессы, песчаный рельеф, методы защиты, линейные инженерные объекты, Каракумы

Original article

FEATURES OF PROTECTING ENGINEERING OBJECTS FROM DEFLATION PROCESSES IN DESERT CONDITIONS

Orazmurad M. Pirnazarov¹, Sultan K. Veysov², Gapurjan O. Hamrayev³

^{1,3} Turkmen State University named after Magtymguly, Ashgabat, Turkmenistan

² National Institute of Deserts, Flora and Fauna of the Ministry of Nature Protection, Ashgabat, Turkmenistan

¹ pirnazaroworazmyrat@mail.ru

² wsultan@mail.ru

³ gapur2013@mail.ru

Abstract. The features of using methods for protecting the railway from deflationary processes are shown. The intensity of their development depends on the long-term wind regime and the engineering and geomorphological conditions of

the territory. When choosing methods for protecting linear objects, it is necessary to take into account the regional characteristics of the territory of Turkmenistan, as well as the availability of local materials for their installation.

Keywords: deflationary processes, sandy relief, protection methods, linear engineering objects, Karakum Desert

За последние 15–20 лет в независимом Туркменистане быстрыми темпами строится и модернизируется транспортная сеть страны. Проектируются и строятся различные типы линейных инженерных объектов: железные и автомобильные дороги. Север и юг страны связала, построенная своими силами, железная дорога «Ашхабад–Каракумы–Дашогуз», что позволило резко увеличить грузовой поток и сократить время его доставки. Первые два автора статьи непосредственно принимали участие в проектировании дороги и в разработке практических рекомендаций по ее защите от песчаных заносов [1–3]. С 2002 до 2006 гг. в рамках договора с Министерством железнодорожного транспорта были проведены комплексные исследования инженерно-геоморфологических условий трассы дороги, был изучен многолетний ветровой режим территории работ. Были получены прогнозные данные по возможному объему переносу песка по различным направлениям и сезонам года. Особенно опасными для развития дефляционных условий являются летние и частично осенние месяцы, так как в этот период большая часть планируемой поверхности иссушается, и песок приходит в движение при скоростях ветра, превышающих 5 м/сек (рис. 1).

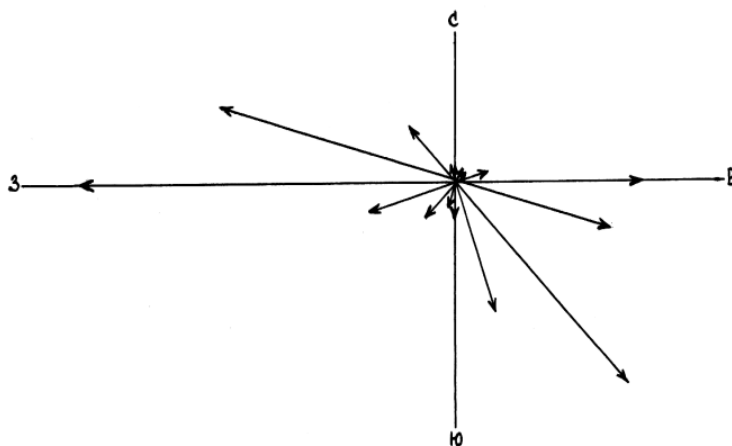


Рис. 1. График возможных объемов переноса незакрепленного песка в м³/м-год по метеостанции Бокурдак. Масштаб 1 см – 1 м³

Основываясь на проведенных теоретических и практических знаниях ученых и специалистов Национального института пустынь, растительного и животного мира (НИПРЖМ) Министерства охраны окружающей среды

Туркменистана, по пикетам трассы железной дороги (на каждые 100 м) были разработаны эффективные рекомендации по защите от дефляционных процессов [4–8].

Благодаря применению комбинированных методов защиты, удалось существенно уменьшить масштабы песчаных заносов. Основная задача закрепления песков состоит в том, чтобы стабилизировать подвижную поверхность, дать возможность укорениться на ней местной пустынной растительности. Для этих целей применялась механическая защита из камыша, устанавливаемая клетками (2×2).

Однако подобные защиты рассматриваются как временные (срок 2–3 года), поэтому они рекомендуются только в комплексе с фитомелиорацией (поэтому и называются комбинированными). Для указанных целей обычно используются клеточные и многорядные полускрытые механические защиты, закрепляющие склоны до вершин. Ширина закрепляемой зоны на барханных песках колеблется в пределах 10–500 м с наветренной стороны и вдвое меньше – с подветренной. Подобные защиты наиболее удобны в местах, где еще сохранилась местная растительность. Посадка новых растений между рядами, ближе к наветренной стороне, приведет к полному прекращению выноса и переноса песка. Технология их устройства сводится к следующему: по предварительно промаркированной линии роют канаву глубиной 40 см над поверхностью песка, высота ряда должна составлять 35 см ряды защит ориентируют перпендикулярно ветру, количество рядов на наветренной стороне 10–14, а подветренной – 6–8 рядов.

По этим защитам после стабилизации песчаной поверхности (установления профиля равновесия) посев семян или посадка саженцев различных псаммофитов проводилась в весенние месяцы, когда выпадает наибольшее количество атмосферных осадков. Практический опыт показывает, что наилучшая приживаемость выявлена при использовании черенков и саженцев кандыма (60–80 %), достаточно высокая – у саженцев черкеза (50–55 %), а наименьшая – саксаула белого (30–35 %). Опытами доказано, что на участках, где вынос и аккумуляция песка, сведены до минимума, сохраняется более 90 % высаженных растений.

Особенность этой защиты заключается в том, что независимо от любого изменения направления и скорости ветропесчаного потока, песок будет оседать в клетки, каждая из которых в течение года улавливает более одного кубометра песчаного материала (рис. 2).



Рис. 2. Закрепление барханных песков клеточными защитами

Выполнение фитомелиоративных работ осуществляется в несколько этапов: подготовка почвы (только на задернелых песках, на такырах, солончаках и других плотных и ветроустойчивых поверхностях), подбор ассортимента древесно-кустарниковых пород, посев семян и посадка саженцев, сеянцев или черенков, полив, охрана и защита культур от вредителей. Объемы и сложность работ зависят от их региона проведения и экологических условий территории. Фитомелиоративные работы имеют определенную очередность и сроки проведения.

Кроме того, для закрепления подвижных песков используется глина, которая наиболее удобна для бронирования (отсыпки) раздуваемой поверхности песка. Толщина слоя глины составляет 5 см. Подобный метод способствует закреплению песков без аккумуляционного переноса песка. По краям «брони» желательно устраивать «замок» путем заливки их водой, что предохраняет края «брони» от разрушения и раздувания. Расход глины при сплошном покрытии составляет 200–300 м³ на 1 га. Если закрепляемая поверхность имеет вид полосы (вдоль дороги) шириною 50 м, то при том же расходе глины можно закрепить 100 м, то есть один пикет (с обеих сторон железной дороги).

При отсутствии камыша можно использовать сухую такырную глину в виде полос, отсыпанную в траншеи глубиной 10 см. Расстояние между полосами 1 м. Расход воды 3 л на квадратный метр закрепляемой площади. Эта мера позволяет остановить движение барханных форм. Такой способ мы называем блокировкой подвижных барханных форм. В дальнейшем по таким уже стабильным формам можно проводить фитомелиоративные работы.

С целью ускорения производства пескоукрепительных работ рекомендуем глину отсыпать в виде валиков при устройстве траншеи (рис. 3)

и опрыскивать их водой (3 л/м^2). Расстоянием между валиками 1,0 метра. При ширине закрепляемых полос с двух сторон дороги по 50 метров расход глины 100 м^3 , воды 30 м^3 на один пикет. Применение таких защит обуславливается наличием барханных форм рельефа, так как они не обладают даже частичным динамическим равновесием и при любом направлении ветра (особенно активных) инженерные объекты будет заноситься песком. При поступательно-колебательном движении барханных форм необходимо закреплять склоны барханов от подножия до вершины клеточными защитами из камыша или рогоза (размер клетки $2 \times 2 \text{ м}$), т. е. по обе стороны полотна линейного объекта полностью закреплять, а в межклеточное пространство отсыпать глину слоем 2–3 см.

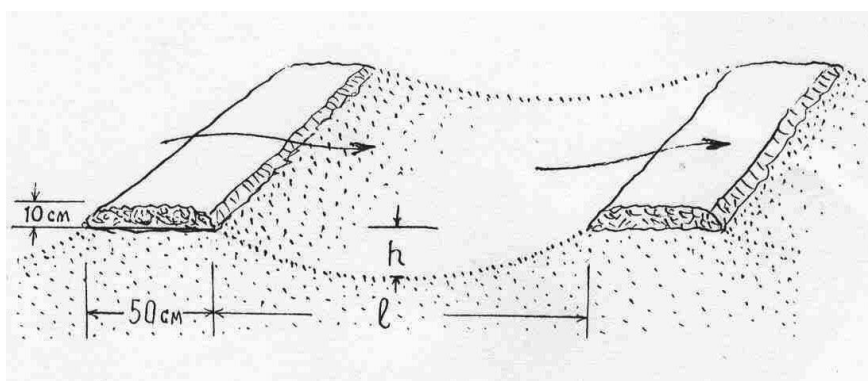


Рис. 3. Устройство полос из такрырной глины

Следует, особо отметить, что данные пескозащитные мероприятия, несмотря на их трудоемкость, являются наиболее эффективными для защиты от песчаных заносов и выдувания линейных инженерных объектов для пустынных условий Туркменистана. Неслучайным является выбор местных материалов, что в значительной степени упрощается их применение и в 1,5–2 раза удешевляется стоимость пескоукрепительных работ по сравнению с другими методами. Однако нужно отметить, что проведение пескоукрепительных работ во многом зависит от региональных особенностей территории исследований и местных экологических условий.

Список источников

1. Вейсов С. К., Хамраев Г. О. Методы закрепления подвижных песков вдоль железной дороги Ашхабад – Дашогуз // Проблемы освоения пустынь. 2004. № 1. С. 45–48.
2. Вейсов С. К., Хамраев Г. О., Аннаева Г. Н. Пескоукрепительные мероприятия в период проведения планировочных работ в пустыне // Проблемы освоения пустынь. 2007. № 3. С. 62–63.

3. Вейсов С. К., Хамраев Г. О., Добрин А. Л. Развитие процессов техногенного опустынивания на территории Туркменистана и борьба с ними // Географические проблемы устойчивого развития: Теория и практика : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной, 70-летию Института географии. Алматы, 2008. С. 438–443.

4. Иванов А. П. Формирование профилей эоловых форм рельефа песчаных пустынь. Ашхабад : Ылым, 1989. 68 с.

5. Бабаев А. Г. Проблемы освоения пустынь. Ашхабад : Ылым, 1995. 350 с.

6. Бабаев А. Г. Проблемы пустынь и опустынивания. Ашхабад : Туркменская государственная издательская служба, 2012. 408 с.

7. Леваднюк А. Т. Инженерно-геоморфологический анализ равнинных территорий. Кишинев : Штиинца, 1983. 256 с.

8. Перенос песка ветром и способы его закрепления / С. К. Вейсов, Г. О. Хамраев, Х. Атаев., А. Д. Акыниязов. Ашхабад, 2013. 34 с.