

УДК 625.16

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕКСТРИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕСКОЗАКРЕПИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Мирахмедов М.М., д.т.н., профессор (ТашиИИТ)

Музаффарова М.К., ст. преподаватель (ТашиИИТ)

Еримбетов Б., магистрант (ТашиИИТ)

Введение. Ранее в рамках научно-технического проекта А14-016: “Разработка полезных ресурсосберегающих технологий, выявление экзогенных геологических процессов и снижение их отрицательного влияния на железную дорогу” был разработан экспресс-метод установления возможности применения технологических решений по закреплению подвижных песков физико-химическим методом, позволяющий оценить качество защитной корки, получаемой свободной пропиткой песка рабочим составом вяжущих веществ. Основу метода составляют агрегированные показатели строительно-технологических параметров, нормированные значения которых служат критериями оценки качества защитной корки: толщина и пластическая прочность. В результате были уточнены технологические параметры способов рекомендованных ранее, в частности, снижен до 15% расход рабочего состава вяжущих. Однако технико-экономический анализ способов по видам рабочих составов (многокомпонентные природные вяжущие; эмульсии; водные растворы) позволил сделать вывод о технической целесообразности и экономической полезности водных растворов и, исходя из принципа импортозамещения, а также утилизации отходов местного производства, предложено новое технологическое решение на основе декстрина в качестве вяжущего вещества.

Кроме того, включение в состав рабочих операций предварительного увлажнения закрепляемого песка, позволило создать банк новых технологических решений, отличающихся экономией до 30% вяжущего, более полного в течение года использования людских и материально-технических ресурсов.

В соответствии с программой Государственного научно-технического проекта А14-022: «Разработка рекомендаций для проектирования, строительства и эксплуатации природно-технических систем в условиях проявлений экзогенных процессов ресурсо-и, энергосберегающими способами на примере железной дороги Узбекистана» с учетом результатов ранее выполненных исследований в 2015 году уточнены данные, собранные в 2014 году о проявлениях экзогенного процесса – заносов верхнего строения пути песком на участках единой сети железных дорог Узбекистана: Навои-Учкудук-Бузаубай-Мискен; Мискен-Каракалпакия; Суванаб-Коканд; Термез-Амузан. Анализ собранных данных позволил выделить участки (Навои-Учкудук), где их проявление наиболее опасно (рис.1).

Полевые эксперименты. В мае 2015 года на этих участках в полосе отвода железной дороги выполнены опытно-экспериментальные работы по закреплению подвижных песков.

Проверка результатов лабораторных исследований закрепления проводилась на двух участках: первом - песок воздушно-сухого состояния и второй - через 3 часа после осадков, т.е. на влажном песке. Рабочий состав водного раствора декстрина 2% концентрации разбрызгивался на песок в полосе отвода железной дороги (участок Навои – Учкудук, км 273: ПК 0+00 – ПК 5 + 00 на воздушно-сухом песке; ПК 5 + 00 – ПК 10 + 00 на влажном песке) на площади 2 га раствором состава: декстрин – 2,2 %, ГС – 0,7 %, NaOH - 0,4%, вода 96,7%. Участки отличались составом рабочих операций – с предварительным посевом (км 273: ПК 0+00 – ПК 2+50; ПК 5+00 – ПК 7+ 50) и без предварительного посева (км 273: ПК 2+50 – ПК 5+00; ПК 7+00 - ПК 10+00) семян пескостойких растений (черкез, кандым, гармала).

a)



б)



в)



**Рис. 1. Сильнозаносимые участки железной дороги на перегоне
Учкудук – Бузаубай участок ПК 273 + 50 ÷ ПК 273 + 90:
а, в – вторая категория заносимости межрельсового пространства; б – первая категория**

Раствор готовился в полевых условиях и наносился после предварительного посева семян псаммофитов с помощью Универсального вентиляторного опрыскивателя бокового дутья ОВГ-2006Б, с расходом вяжущего 100-300 л/мин. Чтобы обеспечить рекомендуемый расход на квадратный метр подобрана скорость движения опрыскивателя.

Прицепной опрыскиватель в прицепе с базовой машиной на гусеничном ходу обеспечит проходимость опрыскивателя по сухому песку.

Опрыскиватели состоят из бака с гидросмесителем, карданной передачи, всасывающей и нагнетательной коммуникаций, насосного агрегата и вентиляторно - распыливающего устройства.

Прицепной опрыскиватель комплектуется рабочим оборудованием (насосом, регулятором-распределителем на 50 атм., фильтрами, гидросмесителем, форсунками с распылителями) современного технического уровня.

Привод насоса и вентилятора осуществляется от ВОМ трактора, управление рычагом из кабины (табл. 1).

При приготовлении рабочего состава раствора декстрина смешивание составляющих производилось заливанием выкачиваемой воды из ёмкости машины шлангом назад в ёмкость через люк под давлением и дополнительным перемешиванием вручную.

Порошок декстрина небольшими порциями всыпали через люк машины одновременно закачивая воду с помощью насоса машины. Полученный раствор для лучшего перемешивания повторно перекачивали с помощью насоса через шланг в люк. В целях повышения пластичности раствора была добавлена госсиполовая эмульсия.

Раствор на влажный песок наносился через 3 ч после окончания дождя. Закрепленные полосы чередуются с незакрепленными, ширина полос по 3 м. Удельный расход раствора на 1 м² составил на воздушно-сухом песке 3-6 л; влажном песке 2-4 л. Темп опрыскивания 100 м² за 3-5 мин.

В целях определения эксплуатационной устойчивости защитной корки выполнены исследования физико-технологических параметров защитного слоя на закрепленных участках.

Таблица 1

Технические характеристики

Наименование	Значение
Рабочая ширина захвата (при направленном воздушном потоке) м.	До 70
Ёмкость бака, л	2000
Производительность насоса, л/мин	200
Рабочее давление, бар	20 или 40
Норма расхода рабочей жидкости, л/мин	100.....300

Результаты экспериментов. Проведен осмотр результатов работы по закреплению полосы отвода железной дороги (участок Навои – Учкудук - Базаубай, км 273+00, ПК 0+00 – ПК 5+00 на площади 2 га раствором декстрина (состав указан выше).

Толщина защитной корки из раствора декстрина и песка 5 мм, местами 7-8 мм. При испытании 9 образцов конусом Ребиндера пластическая прочность $R_m \geq 3 \times 10^3$ Па.

Необходимым и достаточным критерием устойчивости защитной корки к воздействию ветропесчаного потока является агрегированное условие: его толщина не менее 5 мм ($h \geq 5$ мм), пластическая прочность $R_m \geq 3 \times 10^3$ Па. Технологические параметры полученной корки удовлетворяют требованиям эксплуатации (табл. 2), [1, 2, 3,4].

По результатам опытных работ составлены акты (Акт б/н о внедрении научно-исследовательской работы по грантам А 14-016, А 14-022 от от “8” мая 2015 года, ст. Учкудук; Акт б/н осмотра опытных участков внедрения научно-исследовательской работы по грантам А 14-016, А 14-022 от “11” мая 2015 года, ст. Учкудук; Акт б/н осмотра опытных участков внедрения научно-исследовательской работы по грантам А 14-016, А 14-022 от “9” июня 2015 года, ст. Учкудук; Акт № 5 о внедрении научно-исследовательской работы по грантам А 14-016, А 14-022 от от “22” августа 2015 года, ст. Учкудук). В актах засвидетельствованы выполненные работы по пескозакреплению. Осмотр результатов через 1 месяц и 2,5 месяца показал, полученная корка удовлетворяет требованиям эксплуатации, зарощиваемость участков, закрепленных на влажном песке в 2 раза больше, по сравнению с закреплением на сухом песке.

Вывод. Новое технологическое решение закрепления полосы отвода железных дорог в районах подвижных песков является подтверждением гипотезы о технической целесообразности закрепления подвижных песков во влажном состоянии водорастворимыми вяжущими веществами преимущественно из сопутствующих материалов местного производства, позволяющими комплексно механизировать процесс закрепления и получение защитной корки требуемого качества, устойчивого к воздействию природно-климатических факторов в течение ранее определенного периода эксплуатации.

Таблица 2

Технологические параметры закрепления подвижных песков

Состав раствора, в %	h (mm), P_m (Pa x 10 ³), q (l/m ²)					
	На воздушно-сухом песке			На влажном песке, W = 24 %		
	h	P_m	q	h	P_m	q
Декстрин - 2,2 NaOH -0,4 ГС-0,7 Вода - 96,4	3-5	2,6 - 5	2,6-3,6	5-7	2,6 - 5	2,0-3,0

Литература

1. Мирахмедов М.М. Музаффарова М.К. Разработка перспективных технологических решений ПЗР. Вестник ТашИИТа, № 1-Т., 2009. С. 3-5.
2. Мирахмедов М.М. Музаффарова М.К. Совершенствование способов закрепления подвижных песков промышленными отходами. Материалы III Международной научно-практической конференции. - Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения, 2012. 117с.
3. Mirachmedow M. M. Muzaffarova M.K, Yuldashev A.R., Mamadaliyev A.Y. Prospects fixation drift sands physico-chemical method. Proceedins VII International Conference Scientific “Transport problems”, Silesian University of Technology, Katowice, Poland, 2015. P.P.382-386.
4. Mirachmedow M. M. Muzaffarova M.K. Differences and commonalities impregnation of air-dry and the wet sand. Katowica Poland, “Transport problems”, Volume 9 Issue 3, 2014. P.P. 91-97.