

ложенные последовательно оси с колесами. Увеличение эксплуатационных возможностей оборудования будет достигаться за счет снижения давления на грунт. Конструктивно размеры оборудования по расстоянию от задней оси базового трактора до центра балансира тележки увеличиваются на 0,2-0,4 м, а по параметрам массы оборудования - на 70-130 кг.

Другие варианты конструктивных схем предполагают использование шарнирной рамы в оборудовании и увеличение числа осей. Базовыми вариантами перспективного прицепного трелевочного оборудования для тракторов кл. 1,4-2 являются два первых, наиболее приемлемых для машин, работающих в лесном хозяйстве. Предлагаемые варианты позволят использовать оборудование в чокерном и бесчокерном вариантах трелевки древесины.

УДК 625.7.06

П.А.Лышик, С.Ф.Марцинкевич  
(БГТУ, г. Минск)

## УКРЕПЛЕНИЕ ДОРОЖНЫХ ГРУНТОВ ВЯЖУЩИМ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ

Лесовозные автомобильные дороги строятся и эксплуатируются в сложных почвенно-грунтовых условиях. Лесотранспортные пути проходят по территориям, заболоченность которых нередко составляет 50-60% и грунты имеют малую несущую способность. Общая протяженность лесотранспортных путей лесохозяйственных и лесопромышленных предприятий Республики Беларусь составляет более 100 тыс. км., в том числе около 18 тыс. км. - дороги круглогодочного действия.

Для эффективного ведения лесного хозяйства и высокопроизводительной работы лесовозного автотранспорта на территории Республики Беларусь необходимо построить около 12 тыс. км. дорог круглогодочного действия, в том числе 2,1 тыс. км. таких дорог до 2015 года.

Рост объемов дорожного строительства требует увеличения использования качественных и прочных дорожно-строительных материалов, которых в Беларуси, ввиду сложившихся веками грунтово-гидрологических условий, крайне мало. Обеспечить потребность развивающегося дорожного строительства можно за счет использования нетрадиционных и искусственных каменных материалов. Использование в дорожном строительстве условно-пригодных грунтов требует улучшения их характеристик, и особенно увеличения прочности.

Укреплением грунтов принято называть ряд последовательных операций, выполняемых по размельчению грунта, перемешиванию его с вяжущим, увлажнению до оптимальной влажности и уплотнению до максимальной плотности. Это обеспечивает оптимальное воздействие на грунт добавок вяжущих и других веществ и придает ему высокую прочность, морозостойкость и длительную устойчивость не только в сухом, но и в водонасыщенном состоянии.

В процессе развития дорожной отрасли были разработаны и находят применение различные методы укрепления грунтов. Сущность их заключается в стабилизации или изменении свойств с помощью химических веществ, защитных устройств или внешних механических воздействий.

В настоящее время известно несколько десятков вяжущих материалов, используемых для укрепления дорожных грунтов. Все они делятся на минеральные, органические, комплексные и другие. Наибольшее применение в дорожном строительстве, в качестве вяжущего для укрепления грунтов оснований и нижних слоев дорожных одежд, используются различные цементы.

Дорожная отрасль Республики требует применения высоких марок цемента (400 и более), которые являются энергоемкими и дорогостоящими, что влечет удорожание строительства дорог. В настоящее время необходимо совершенствовать технологии с целью более эффективного использования энергоресурсов, уровень потребления которых в промышленности строительных материалов в Беларуси в 1,5-2 раза превышает уровень высокоразвитых европейских стран.

Экономическая и экологическая целесообразность использования шлаков в производстве строительных материалов, в частности для строительства автомобильных дорог, общеизвестна. Однако в настоящее время данный материал используется недостаточно эффективно. Он применяется только в чистом виде для устройства слоев дорожной одежды и упрочнения верхней части земляного полотна.

В Белорусском государственном технологическом университете разработан состав нового вяжущего на основе шлака Белорусского металлургического завода. Это шлаковое вяжущее марки 400 может применяться для укрепления грунтов при строительстве как лесных автомобильных дорог, так и дорог общего пользования.

В состав нового вяжущего входят 60-85% шлака, до 30% портландцементного клинкера и 5-15% сульфатомосиликатной добавки (САСД), которая разработана в Белорусском государственном технологическом университете.

Шлак представляет собой промышленные отходы сталелитейного производства. Только по Белорусскому металлургическому заводу его вы-

ход составляет более 20 тыс. тонн ежемесячно. Шлак является основой плакового вяжущего. Портландцементитный клинкер предназначен для получения требуемой прочности вяжущего. Кроме данных двух элементов, в состав вяжущего входит САСД. Добавка представляет собой спек, полученный при низкотемпературном обжиге сырьевой смеси, включающей фосфогипс, глины различного состава и при необходимости мел. При гидратации активированного САСД шлакового вяжущего в цементном камне образуются кристаллы химических соединений, имеющие игольчатую, волокнистую и пластинчатую формы, что обеспечивает образование прочного кристаллического каркаса цементного камня. Это и обуславливает повышенную прочность данного материала по сравнению с неактивированным шлаковым вяжущим. Вяжущее получают путем совместного помола вышеприведенных компонентов.

Опытные испытания образцов из цементагрунта, укрепленного новым вяжущим (9-11%), показали, что полученный материал может применяться как для устройства слоев оснований, так и нижних слоев дорожной одежды. В качестве укрепляемого материала был взят песок мелкий - как наиболее широко распространенный дорожно-строительный материал в Республике Беларусь. Прочность цементагрунта в возрасте 28 суток составила 2,4-2,7 МПа.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что разработанное вяжущее является малозергоемким, качественным, недорогим, пригодным для укрепления дорожных грунтов материалом.

УДК 630.323

А.В. Жуков, В.Н. Лой  
(БГТУ, г. Минск);  
С.Н. Гришкевич  
(ОКБ МТЗ)

### **ПРИМЕНЕНИЕ НОВОЙ КОЛЕСНОЙ ТРЕЛЕВОЧНОЙ МАШИНЫ С ШАРНИРНО-СОЧЛЕНЕННОЙ РАМОЙ**

В последнее время все большее внимание уделяется вопросам экологии лесозаготовок и в связи с этим ограничивается использование лесных гусеничных машин на лесозаготовках. Это ставит перед лесной отраслью Республики Беларусь множество производственных проблем.

Для решения этих проблем и обеспечения нужд хозяйств в лесных трелевочных машинах на ПО МТЗ совместно с БГТУ был разработан и из-