

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ В ДОРОЖНЫХ ЦЕЛЯХ

Дорожная проблема в лесной промышленности является весьма острой, требующей реконструкции существующей сети лесовозных дорог, а также увеличения количества дорог круглогодичного действия.

Одним из путей снижения стоимости строительства автомобильных дорог является применение местных грунтов, которые в результате обработки вяжущими материалами коренным образом меняют свои первоначальные свойства. Проблемы, возникающие при строительстве автомобильных дорог общего пользования, особенно актуальны при сооружении промышленных дороги, в частности, лесовозных. В настоящее время свыше 80 % заготавливаемой древесины перевозится автомобилями.

Технологии строительства и механизация работ по укреплению грунтов включают как поверхностные, так и глубинные методы обработки грунта. Традиционная технология укрепления грунтов, как при строительстве дорог общего пользования, так и специального назначения, основана на перемешивании грунтов с вяжущими материалами, что составляет основу поверхностных методов. Цель такой технологии равномерно распределить вяжущее вещества в порах грунта, чтобы после их затвердевания получить прочный искусственный материал, выдерживающий нагрузку от колеса автомобиля. Все технологии основаны на применении в качестве вяжущих материалов: органических, минеральных, полимерных (синтетических), фосфорных и комплексных рецептур.

Глубинные методы в основном применяются в гражданском и гидротехническом строительстве и основаны на нагнетании вяжущих веществ в грунт под давлением. Эффективность этого способа зависит от трещиноватости горной породы, коэффициента фильтрации осадочных пород и соотношения размера пор и размера частиц, составляющих вяжущий раствор, например, соотношение размеров поры и частицы портландцемента. Наиболее благоприятными, в плане распространения вяжущего материала в порах грунта, являются жидкости, представленные растворами. К таким растворам относятся полимерные вещества с низкой вязкостью, к которым относятся синтетические смолы и, в частности, карбамидные, представляющие

продукт поликонденсации мочевины и формальдегида, модифицированного поливиниловым спиртом. За счет наличия полярных групп, имеющих небольшую молекулярную массу, они хорошо растворяются в воде, что способствует образованию растворов с низкой вязкостью. При смешении смолы с кислотами (соляной, щавелевой или с хлористым аммонием) происходит её полимеризация с образованием прочной конденсационной структуры, склеивающей компоненты смеси (щебень, песок, пылевато-глинистые частицы) в прочный монолит. В процессе поликонденсации растворимость смолы уменьшается, а вязкость увеличивается и достигает предельной величины в момент желатинизации, после чего начинается отверждение смолы.

Закрепление песчаных грунтов карбамидной смолой марки «Крепитель М-3» позволяет получить предел прочности при сжатии 5...6 МПа, предел прочности на растяжение при изгибе не менее 1,0 МПа, коэффициент морозостойкости не менее 0,75. При наличии в грунте карбонатных включений требует предварительное подкисление для образования на поверхности карбонатных частиц пленки оксалата кальция, препятствующего поглощению кислоты из рабочего раствора. При глубинном закреплении карбамидная смола применяется для закрепления как сухих, так и водонасыщенных песчаных грунтов (предпочтительней кислых) с коэффициентом фильтрации 0,5...5 м/сутки, при содержании карбонатов не более 3 % по массе.

Особенностью мочевино-формальдегидной смолы является её токсичность, что связано с выделением формальдегида (ГОСТ 2081-92) при обработке грунта. Технические условия допускают содержание свободного формальдегида в смоле после её полимеризации. Для марок карбамидной смолы «Крепитель» этот процент составляет: КМ – 1,5...3 %, КМ-2 – 1,5...2 %, КМ-3 – 0,3...0,5 %. Этот компонент, относящийся ко II классу опасности, частично сорбируется грунтами и поглощается пленкой воды, содержащейся в грунте.

Причем, следует заметить, что клеи на основе карбамидных смол широко применяются в мебельном производстве, а количество формальдегида в изделиях составляет 3...6 мг/100 г продукции, при норме 8 мг/100 г, а в Евросоюзе при норме 4 мг/100 г. Для формальдегида установлены предельно допустимые концентрации, которые составляют: в воздухе рабочей зоны – 0,5 мг/м³; в воде - 0,01 мг/л; максимальная разовая концентрация в воздухе населенных мест

– 0,35 мг/м³; и среднесуточная концентрация в воздухе населенных мест – 0,003 мг/м³.

Исследователями разработан способ укрепления грунтов инъектированием, при котором вяжущее вещество нагнетается под давлением в грунт на глубину 0,25...0,3 м. Под создаваемым давлением вещество, в виде разбавленной водой карбамидной смолы в соотношении 1:1, пропитывает область вокруг инъектора. Все области пересекаются между собой и создают массив закрепленного грунта. В этом случае карбамидная смола не контактирует с окружающим воздухом, как в способе смешения, за исключением верхней поверхности закрепленного грунта. Таким образом, приняв площадь закрепленного грунта равную 1 м² содержание свободного формальдегида составляет 0,4 мг, в зоне контакта грунта с воздушной составляющей, который будет испаряться в окружающее пространство. Приняв объем равный 1 м³ концентрация вредного вещества будет составлять 0,004 мг/м³, что меньше предельно допустимой концентрации.

Таким образом, разработанный способ обработки грунта инъектированием, позволяет не только изменить технологию обработки грунтов вяжущим материалом, но и применить высокоэффективные полимерные смолы в дорожном строительстве, обеспечив безопасные условия труда рабочих.

УДК 678.4.065:658.567.1

Ф.Ф. Истаблаев, М.П. Дустова

Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕЗИНОВЫХ ОТХОДОВ В УЗБЕКИСТАНЕ

Аннотация. В материале рассмотрены перспективы развития резиновой промышленности Узбекистана, приведены причины необходимости переработки и утилизации пневматических шин, а также представлены данные по количеству утильных шин в разных странах.

В народном хозяйстве Узбекистана резиновая промышленность имеет принципиально важное значение, так как такие крупные отрасли как машиностроение, легкая промышленность, нефтегазовая промышленность, автомобилестроение, пищевая промышленность и другие нуждаются в различных видах резинотехнических изделий.