

Уплотнение грунта должно быть закончено не более чем через 4-8 часа после его отсыпки. Это положение справедливо для районов с избыточным увлажнением, т.к. может наблюдаться переувлажнение неуплотненного грунта атмосферными осадками.

Полевые работы и соответствующие расчеты позволили установить зависимость степени уплотнения грунта при движении машин, транспортирующих грунт, от длины сменной захватки.

Для достижения достаточного уплотнения грунта без применения специальных грунтоуплотняющих машин минимальная длина захватки должна быть не менее 500 пог.м в смену. Это может быть обеспечено при значительной производительности землеройных средств.

Д.т.н. Леонovich И.И., инж. Бабаскин Ю.Г.

#### ОСОБЕННОСТИ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ СПОСОБОМ ИНЪЕКТИРОВАНИЯ

Исследование способа инъектирования позволило рассмотреть ряд особенностей, заключающихся в экономии вяжущего материала и повышении прочности закрепленного массива. Эти качества грунта, укрепленного карбомидной смолой марки "Крепитель М-Э", исследовались в результате определения прочностных характеристик образцов, выпиленных из единичных глыб из закрепленного массива. Сравнивая эти характеристики с результатами, полученными при испытании образцов, изготовленных способом смешения, было установлено, что при плотности раствора от 1,16 до 1,10 г/см<sup>3</sup> результаты несколько выше у образцов, изготовленных способом инъектирования. В результате исследования структуры образцов на приборе для макро- и микросъемки ФМН-2 была установлена их более плотная структура. Это объясняется тем, что из-за низкой вязкости раствора смолы и наличия в грунте макро- и микрокапилляров, закрепляющие растворы довольно хорошо проникают в обрабатываемый грунт. Кроме того, для получения качественного материала способ смешения предусматривает многократное перемешивание до образования вокруг частиц равномерной смоляной оболочки. При уплотнении смеси грунтовые частицы смешиваются, заполняя пустоты и вытесняя в отдельных случаях излишки смолы. При способе инъектирования грунт в начале уплотняется до максимальной плотности, а затем пропитывается вяжущим веществом. В результате нагрузка от автомобиля в первом случае воспринимается вначале смоляным каркасом, а затем уже песчаными частицами, а во втором случае - одновременно.

При исследовании единичной глыбы было определено изменение прочности закрепленного массива. В результате установлено, что прочность образцов, выпиленных из крайних областей единичной глыбы (2,35 МПа), составляла по отношению к образцам, выпиленным из центра (2,50 МПа) 94%. Это говорит о том, что прочность закрепленной глыбы неровномерна по объему. При аналогичном выпиливании образцов из массива, закрепленного несколькими инъекторами, картина была несколько иной. Прочность образцов, выпиленных из крайних областей, составляла уже 2,47 МПа. Значит фильтрационные потоки от соседних инъекторов оказывают влияние друг на друга, насыщая крайние области сопряжения. Прочностные результаты были подтверждены количеством смолы, содержащейся в образцах. У единичной глыбы процент содержания смолы составил для центрального ояда 5%, а для крайнего 4,5%. У массива эти числа равны 5% и 4,7% (процент приведен по сухому остатку от массы грунта). Проведенные исследования позволили установить, что при меньшем общем содержании смолы в образцах, закрепленных способом инъектирования, прочность их была несколько выше, чем у образцов, полученных способом смешения. Например при обработке песчаного грунта при плотности  $1,85 \text{ г/см}^3$  предел прочности образцов, укрепленных способом смешения, составил 2,2 МПа, а при закреплении того же грунта способом инъектирования и при том же процентном содержании смолы этот показатель был равен 2,5 МПа. Следовательно, для приведения к одной прочности закрепленного грунта необходимо при способе инъектирования или уменьшить процент добавки раствора или уменьшить его концентрацию. Отсюда мы имеем возможность экономить дорогостоящий вяжущий материал, что в свою очередь скажется на удешевлении стоимости строительства объекта. Если при расчете принять стоимость карбамидной смолы равной 100 руб. за тонну, то на каждом километре дороги при закреплении полосы шириной 6 м и толщиной 0,3 м, только за счет экономии вяжущего материала стоимость строительства уменьшается на 7-12 тыс. рублей.

В результате проведенных исследований была установлена более плотная и прочная структура грунта, закрепленного способом инъектирования. Применение этого способа при строительстве конструктивных слоев дорожных одежд позволит улучшить качество строительства, уменьшив одновременно его стоимость.