

рожно-строительных машин, включающим дорожные фрезы и автогудронаторы.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТА ПРИ УКРЕПЛЕНИИ ЕГО КАРБАМИДНОЙ СМОЛОЙ И НЕФТЬЮ

И. И. Леонович, Б. И. Врублевский, Минск

1. В связи с увеличением удельного веса вывозки леса автомобилями все большее значение приобретают темпы строительства лесовозных автомобильных дорог с улучшенными типами дорожных одежд. В большинстве случаев лесные площади характеризуются переувлажненными грунтами, где каменные материалы, а иногда и песок отсутствуют. Это вызывает необходимость замены дорогостоящих привозных строительных материалов местными грунтами, укрепленными органическими и неорганическими вяжущими.

В последние годы благодаря бурному развитию химической промышленности интенсивно ведутся исследования по изучению свойств грунтов, укрепленных различными полимерными смолами как самостоятельными, так и в сочетании с другими вяжущими.

2. Нами в лабораторных условиях исследуется возможность сочетания карбамидной смолы М-70 с сырой нефтью Речицкого месторождения с целью применения этого комплексного вяжущего для устройства конструктивных слоев дорожной одежды при строительстве лесовозных автомобильных дорог.

В целях установления влияния влажности грунта на прочностные свойства нефтесмологрунта проведены исследования супеси, укрепленной оптимальным количеством смолы (3% по сухому остатку от веса грунта) и нефти (3% от веса грунта). В качестве отвердителя смолы применялся хлористый аммоний в количестве 1% от веса смолы. Влажность супеси была принята 0; 3; 5 и 7%.

Испытания образцов производились через каждые сутки в течение 7 суток при четырех режимах полимеризации: воздушно-сухом при комнатной температуре, воздушно-сухом после водонасыщения, влажном, влажном водонасыщенном. Водонасыщение образцов производилось в течение 2 суток. В пер-

вые сутки образцы заливались водой на 1/3 высоты, во вторые — полностью.

3. Наибольшую прочность при сжатии имели образцы с влажностью, равной нулю уже в первые сутки. Предел прочности их при воздушно-сухом режиме полимеризации составил $18,2 \text{ кг/см}^2$, а модуль деформации — 760 кг/см^2 . При влажном режиме полимеризации эти показатели соответственно составили 17,7 и 825 кг/см^2 . Образцы с влажностью 3; 5 и 7% в первые сутки имели предел прочности при сжатии соответственно 5,2; 1,9 и $1,4 \text{ кг/см}^2$ при воздушно-сухих и 4,8; 1,4 и $1,2 \text{ кг/см}^2$ при влажных условиях полимеризации.

В течение последующих суток прочность всех образцов повышалась очень быстро, но наиболее интенсивно — с влажностью 3%. Так, если в первые сутки при воздушно-сухом режиме полимеризации эти образцы имели прочность на сжатие $5,2 \text{ кг/см}^2$, а модуль деформации 333 кг/см^2 , при влажном режиме — соответственно 4,8 и 246 кг/см^2 , то после вторых суток — соответственно $12,2$ и 637 кг/см^2 и 9,5 и 585 кг/см^2 . На 7-е сутки прочность этих образцов составила соответственно 17,9 и $16,2 \text{ кг/см}^2$, или увеличилась по сравнению с прочностью в первые сутки в 3,4 и 3,7 раза. Почти в 2 раза за это время увеличился модуль деформации. Несмотря на то, что образцы через сутки были помещены в воду на двое суток, прочность их возрастала. После водонасыщения она составила $15,2 \text{ кг/см}^2$ при воздушно-сухом режиме полимеризации и $14,5 \text{ кг/см}^2$ — при влажном хранении, или увеличилась почти в 3 раза. Более интенсивное нарастание прочности происходит у образцов при их хранении в эксикаторе.

Повышение предела прочности у образцов с нулевой влажностью при всех режимах хранения происходило очень медленно потому, что уже в первые сутки он был довольно высокий — $18,2 \text{ кг/см}^2$. На 7-е сутки он составил $19,2 \text{ кг/см}^2$, а модуль деформации 1040 кг/см^2 после водонасыщения воздушно-сухих образцов. У влажных водонасыщенных образцов эти показатели составили 18,7 и 1012 кг/см^2 .

Несколько меньший предел прочности при сжатии был у образцов с влажностью 5% по сравнению с образцами, имеющими влажность 3%. Так, образцы в возрасте 9 суток воздушно-сухого хранения после водонасыщения имели предел прочности при сжатии всего на 5,7% меньше (17 кг/см^2), а модуль деформации на 19,6% меньше (827 кг/см^2). У образцов с влажностью 5% предел прочности при сжатии и модуль деформа-

ции в возрасте 9 суток несколько ниже, чем у образцов с влажностью 3%, выше, чем у образцов с влажностью 5%, но без водонасыщения. Абсолютный предел прочности при сжатии самый низкий у образцов с влажностью 7%. Так, в возрасте 9 суток водонасыщенные образцы воздушно-сухого режима полимеризации имели прочность $13,9 \text{ кг/см}^2$ и модуль деформации 653 кг/см^2 , влажного режима полимеризации — соответственно 13,3 и 589 кг/см^2 .

Однако с увеличением возраста образцов росла и их прочность, хотя намного медленнее, чем в первые дни. Так, у образцов с влажностью 3% воздушно-сухого режима полимеризации на 28-е сутки после водонасыщения прочность достигла $32,9 \text{ кг/см}^2$, т. е. увеличилась по сравнению с 7-суточными образцами в 1,8 раза. У образцов влажного режима полимеризации с влажностью 5% в 28-суточном возрасте после водонасыщения прочность равнялась $21,9 \text{ кг/см}^2$, или увеличилась по сравнению с 7-суточным возрастом всего в 1,4 раза.

На прочностные показатели образцов большое влияние оказывает и возраст смолы. Чем больше ее возраст, тем выше прочность образцов.

4. На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1) прочность укрепленного комплексным вяжущим грунта зависит от его влажности (чем меньше влажность, тем выше прочность);

2) наибольшее увеличение прочности происходит в первые дни полимеризации, но с течением времени прочность укрепленного грунта при всех режимах полимеризации увеличивается, хотя и медленнее, чем в первые дни. Это объясняется испарением летучих фракций из нефти;

3) с возрастом смолы, а значит, с увеличением вязкости ее прочность грунта, укрепленного комплексным вяжущим, возрастает.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Б. И. Врублевский, В. И. Врублевская, Гомель

1. В связи с бурным развитием химической промышленности и увеличивающимся выпуском пластических масс и син-