

Юхименко А.І., ст. викладач каф. ПЦБ

ГОРИЗОНТАЛЬНЕ АРМУВАННЯ ГРУНТІВ – ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЦБ

Найбільш ефективним способом укріплення ґрунтів армуванням є бурозмішувальна технологія, суть якої полягає у тому, що зруйнований ґрунт у товщі змішують із в'язучим розчином. Перемішаний подрібнений ґрунт із в'язучим розчином тужавіє, з часом твердіє і перетворюється в ґрунтоцемент високої міцності та жорсткості.

Ефективність бурозмішувального способу укріплення ґрунтів обумовлюється наступним: порівняно низькими вартістю та матеріалоемністю, адже для утворення ґрунтоцементних армуючих елементів застосовують до 80-85% той же ґрунт, що укріплюється і тільки до 15-20% - цементу, невисокі також енерго-, матеріало- та машиноємність.

Оскільки ми орієнтуємося в основному на реконструкцію об'єктів та на захист існуючих будівель від деформацій, які, як правило, виконуються в стиснених умовах, для підсилення основ, складених слабкими ґрунтами, нами розроблені на рівні винаходів малогабаритні бурові станки горизонтального, вертикального та похилого буріння.

Також нами розроблена на рівні винаходу бурозмішувальна технологія (БЗТ) укріплення ґрунтів основ армуванням в горизонтальному напрямку, яка полягає в наступному. Відкопують котлован і на його дні встановлюють малогабаритний станок горизонтального буріння, який обертає та переміщує в горизонтальному напрямку порожнисту бурову штангу, на кінці якої закріплений робочий орган – бурозмішувач. При обертанні бурозмішувач руйнує ґрунт і одночасно в зону руйнування через вертлюг, яким оснащений буровий станок, по гнучкому рукаву подається розчинонасосом під тиском водоцементний розчин. Цей розчин замішується у розчиномішалці, в яку подають воду та цемент відповідно із ємностей. В процесі одночасного руйнування ґрунту і подачі в зруйновану зону ґрунту водоцементного розчину, при обертанні бурозмішувача суміш ґрунту і розчину ретельно перемішується і при відповідному водоцементному відношенні (В/Ц) перетворюється в текучопластичну консистенцію. При одночасному осьовому переміщенні обертаючогося бурозмішувача текучопластична ґрунтоцементна суміш утворюється на всій потрібній відстані. Після досягнення проектною відмітки бурові штанги і бурозмішувач витягають із одночасним обертанням для кращого перемішування суміші.

ґрунтоцементна суміш із часом тужавіє та твердіє і перетворюється в армуючий ґрунтоцементний елемент (ГЦЕ) високої міцності та жорсткості.

При необхідності, наприклад для збільшення опору ґрунтоцементних елементів (ГЦЕ) на згин їх можна підсилювати жорсткими конструкціями, які буровими станками занурюються по секційно в середовище текучопластичної ґрунтоцементної суміші відразу після виймання бурової штанги їх бурозмішувачем.

Міцність та жорсткість ГЦЕ залежить від багатьох чинників – числа пластичності укріплюючого ґрунту, початкової вологості ґрунту, щільності скелету ґрунту та ін., але в найбільшій мірі – від процентного відношення ґрунт-цемент і може змінюватися в широких межах. Наприклад, при вмісті цементу в межах 15...20% модуль деформації E може змінюватися в межах $E=400...550$ МПа, а призмova міцність $R_n=2,5...3,2$ Мпа. Підвищення механічних характеристик ґрунтоцементу в залежності від вмісту цементу уповільнюється з досяганням величини у 20%, тобто цей вміст цементу слід вважати оптимальним при використанні ґрунтоцементу для армування ґрунту.