**Шаповал Андрій Володимирович. Особливості взаємодії водонасичених основ, що мають властивість повзучості, з будинками і спорудами : Дис... канд. наук: 05.23.02 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Шаповал А.В. Особливості взаємодії водонасичених основ, що мають властивість повзучості з будинками і спорудами. – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук із спеціальності 05.23.02 – основи і фундаменти. – Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, м. Дніпропетровськ, 2007.  Дисертація присвячена проблемі розрахунку напружено- деформованого стану системи "основа, що має властивість повзучості - фундамент - надфундаментна споруда".  Експериментально досліджено зміну в часі напружено-деформованого стану системи "водонасичена основа, що має властивість повзучості - фундамент - споруда" стосовно до споруд на окремо стоячих і плитних фундаментах.  В межах моделей пружної водо - і неводонасиченої основи, ґрунтовий скелет якої має властивість повзучості, отримано функції впливу для граничних чотирикутних і трикутних елементів.  У загальному виді в межах теорій взаємозалежної фільтраційної консолідації, спадкової повзучості і старіння отримано системи канонічних рівнянь методу переміщень, що дозволяють визначати напружено - деформований стан системи "водонасичена основа - фундамент - споруда" при врахуванні повзучості ґрунтового скелету основи і проаналізовано методи їх розв’язання.  Запропоновано методику розрахунку напружено - деформованого стану системи " водонасичена основа - фундамент - споруда " при врахуванні повзучості ґрунтового скелету, текстурних особливостей ґрунтової товщі (її неоднорідності в плані і по глибині) на інтервалі часу . | |
| |  | | --- | | 1. Проблема спільного розрахунку конструкцій на ґрунтовій основі є досить актуальною. При цьому питання впливу реологічних властивостей ґрунту на трансформацію напружено - деформованого стану надфундаментної будівлі в часі практично не досліджене. Не досить повно досліджено також питання впливу жорсткістних властивостей надфундаментної будівлі і фундаментів на закономірності розвитку в часі деформацій основи. 2. Під час виконання експериментальних досліджень напружено - деформованого стану двопрогінної рамної конструкції було встановлено наступне:   - у процесі прояву реологічних процесів у ґрунтовій основі відбувається збільшення середніх осідань фундаментів і збільшення відносної різниці середніх осідань;  осьові зусилля в крайніх стійках рами відразу після прикладання вертикального навантаження менше їхніх значень у стабілізованому стані на 5...35% (при цьому, чим менше величина прикладеного до рами вертикального навантаження, тим більше розходження);  осьове зусилля в середній стійці рами відразу після прикладання вертикального навантаження більше його значення у стабілізованому стані на 5...35% (при цьому, чим менше величина прикладеного до рами вертикального навантаження, тим більше розходження);  така сама картина має місце для перерізуючих сил і згинальних моментів.  У цілому був зроблений висновок про те, що прийнята в даний час методика розрахунку конструкцій для стабілізованого стану призводить до заниження зусиль у деяких їхніх елементах для часу, меншого часу стабілізації процесів фільтраційної консолідації і повзучості ґрунтового скелету.   1. Запропоновано загальний підхід до вирішення проблеми спільного розрахунку конструкцій на грунтовій основі, що має реологічні властивості методом переміщень. Його головна відмінність від класичного методу переміщень полягає в тім, що невідомі (тобто переміщення вузлів) і вільні члени системи канонічних рівнянь у даному випадку є функціями часу, а елементи матриці жорсткості - інтегральними операторами Вольтерра (якщо враховується післядія) або явно залежать від часу (якщо післядія не враховується). 2. Досліджено питання розв’язання отриманої системи канонічних рівнянь операційним методом (точніше методом однобічного перетворення Лапласа), чисельними методами і з використанням процесу ітерації. Виявлено умови збіжності процесу ітерації. 3. Теоретично досліджена проблема взаємного впливу граничних елементів на горизонтальні і вертикальні переміщення границі пружного півпростору. Функції впливу визначалися шляхом інтегрування відомих фундаментальних рішень задач Буссинеска і Черутті по площі граничного елементу. Розглянуто випадки прикладених до елементів вертикального, моментного і горизонтального навантажень. Зроблено висновок про те, що при спільному розрахунку конструкцій на ґрунтовій основі в першому приближенні досить враховувати лише вертикальні компоненти діючих на граничні елементи навантажень. 4. В межах моделі водонасиченої пружної основи отримано функції впливу трикутного і чотирикутного довільної форми (у тому числі прямокутного) граничних елементів. Запропоновано форму запису функцій впливу (тобто залежності між діючим на граничний елемент навантаженням, осіданням деякої точки основи і часом) у вигляді рівнянь Вольтерра другого роду, ядра яких параметрично залежать від коефіцієнта консолідації основи, форми і розмірів граничного елемента, координат його центра і координат крапки, в якій визначається осідання. Ці результати узагальнені на випадок водонасиченої основи, грунтовий скелет якої має властивість повзучості. 5. Запропоновано методику спільного розрахунку конструкцій на грунтовій основі, що має реологічні властивості. 6. Доведено, що якщо прикладене до споруди зовнішнє навантаження не змінюється в часі, то отримані в межах моделей водонасиченого спадково - повзучого ізотропного середовища і теорії старіння результати рішення задачі про визначення напружено - деформованого стану конструкції на ґрунтовій основі за інших рівних умов відрізняються не більш, ніж на 5%. 7. У ході перевірки результатів розрахунку напружено - деформованого стану конструкції на грунтовій основі, що має реологічні властивості на адекватність експериментові, було встановлено, що фактичні і розрахункові зусилля і переміщення в елементах конструкції відрізняються не більше ніж на 25%. При цьому якісні картини процесу цілком збігаються. Аналогічний висновок було зроблено у ході співставлення розрахункових і фактичних середніх осідань реакторних відділень Запорізької АЕС. 8. Алгоритмічною мовою "Фортран" розроблено додаток до програми "Ліра", що дозволяє виконувати спільний розрахунок конструкцій на ґрунтовій основі з врахуванням реологічних властивостей (тобто фільтраційній консолідації і повзучості ґрунтового скелету) ґрунту і просторової роботи основи, його фундаментів і надфундаментної конструкції. При цьому є можливість розглядати окремі, стрічкові, плитні фундаменти і їх комбінації. 9. Запропоновані методики розрахунку конструкцій на ґрунтовій основі і додаток до програми "Ліра" були використані для розрахунку напружено - деформованого стану реальних об'єктів (17 - ти і 25 - ти поверхових будинків). Сумарний економічний ефект від впровадження розробки склав 131 тисячу гривень.   12. У даному дослідженні вдалося охопити лише частину проблеми спільного розрахунку будинків на основі, що має реологічні властивості. На наш погляд, перспективними є дослідження напружено - деформованого стану конструкцій у процесі їх зведення, конструкцій, розташованих поблизу укосів і схилів, конструкцій на ґрунтовому шарі кінцевої товщини.  На завершення необхідно відзначити, що стосовно до рішення практичних задач проектування виконані нами дослідження дозволили зробити висновок про те, що якщо неможливо виконати врахування реологічних властивостей ґрунту, то при визначенні напружено - деформованого стану конструкцій, крім загальноприйнятого варіанту розрахунку (тобто розрахунку з врахуванням фактичних деформаційних властивостей основи), треба виконати додатковий розрахунок у припущенні про нескінченну твердість основи. При цьому геометричні розміри елементів конструкцій і їх армування слід підбирати по найбільш невигідному сполученню зусиль, що були встановлени у ході цих двох варіантів розрахунку. | |