



УДК 728.98.

С.Л.Чебанов, аспірант

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА ПРОТИЗСУВНИХ СПОРУД

Актуальність проблеми недостатньої ефективності боротьби із зсувами впливає із наявності в Україні багаточисельних зсувонебезпечних територій і внаслідок цього постійних несподіваних випадків руйнування угідь, шляхів, будівель, комунікацій і т. ін.

Аналіз основних досліджень і публікацій [1, 2, 3, 5 та ін.], які висвітлюють проблему боротьби із зсувами, свідчать, що вони спрямовані переважно на вдосконалення самих протизсувних споруд. Проблематика технології їх будівництва обмежується окремими, здебільшого, загальними рекомендаціями з будівництва окремих споруд. Тому існує необхідність комплексного дослідження технології влаштування протизсувних споруд як самостійного напрямку в будівництві.

Постановка задачі і методи дослідження. Вихідна задача досліджень технології будівництва протизсувних споруд полягає у визначенні об'єкту і предмету такої технології та визначення чинників впливу на досконалість методів виконання робіт. Вирішення її передбачає застосування методів синтезу і аналізу інформації, її структурування і формалізації, кількісної оцінки структурних складових, експериментальних спостережень на будівельних майданчиках.

Теоретичні дослідження забезпечили систематизацією протизсувних інженерних споруд та заходів, їх декомпозицію на конструктиви з подальшою постановою у відповідність до тих вихідних робочих процесів та застосовуваних засобів праці

Експериментальні дослідження здійснювались на об'єктах будівництва протизсувних споруд в м. Києві шляхом спостереження і фіксації складу, послідовності і методів виконання робочих процесів за програмою, що є обґрунтованою теоретичними дослідженнями.

Реєструвались застосовувані засоби праці, здійснювалась загальна оцінка ситуативних умов будівництва.

З метою дослідження технології влаштування протизсувних споруд виникла необхідність визначення об'єкту такої технології. Як наслідки було розроблено класифікацією комплексу споруд і заходів, сукупність яких утворює систему запобігання зсувам.

Зазначений комплекс поєднує п'ять груп основних споруд (в т. ч. і заходів) диференційованих за критерієм спрямованості на протидію специфічним проявам зсувних явищ, призначених для:

- створення безпосереднього протистояння зсувним зусиллям (1 група);
- зменшення величини зсувних зусиль (2 група);
- захисту зсувних ділянок від шкідливої дії води (3 група);
- здійснення штучного закріплення ґрунтів (4 група);
- здійснення поверхневого зміцнення укосів (5 група).

Припускається також доповнення комплексу протизсувних споруд додатковою групою технологічних споруд, які за причинами їх влаштування належать до протизсувних, а за призначенням відносяться до засобів праці. Необхідність їх влаштування впливає із наявності ситуаційних умов, що затруднюють або перешкоджають будівництву основних протизсувних споруд і зберігається тільки в перебігу виконання робіт.

Аналіз системи основних протизсувних споруд засвідчує наступне.

Встановлено, що зазначені групи об'єднують 61 найменування типів інженерних споруд. Кожний тип ідентифікує різновиди споруд, однакових за призначенням і подібних за конструкцією та технологією їх влаштування.

Зазначена кількість типів інженерних споруд практично вичерпано характеризує їх різноманіття (рис.1), але їх склад залишається відкритим для поповнення в міру необхідності.

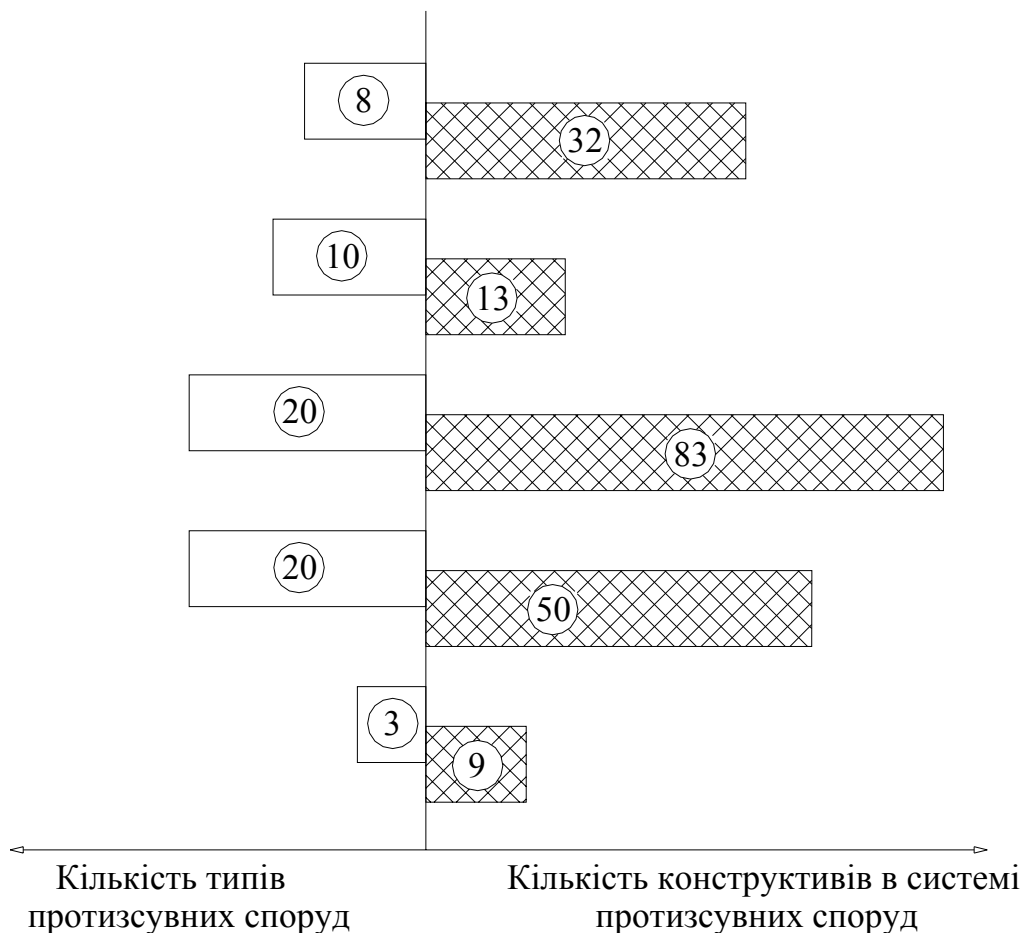


Рис. 1. Кількісна характеристика системи протизсувних споруд

Процес створення кожної споруди з послідовністю перетворень предмету праці в продукт праці. Кожне перетворення окрім вихідного і останнього в цьому процесі розмежовується дуалістичним утворенням – проміжним станом споруди.

Цей стан визначається якістю продукту праці як результат попереднього перетворення і, одночасно, властивістю предмету праці для початку перетворення наступного. Предмет праці в першому перетворенні – початковому у процесі – створення поза межами цього процесу. Продукт праці останнього перетворення, який завершує процес і забезпечує набуття спорудою повного спектру споживчих якостей, притаманних їх властивостей предмету праці не набуває.

Стан споруди, що постійно змінюється в перебігу перетворень, за існуючою термінологією [4] може визначитись як матеріал, виріб, деталь і т. ін. Фактично, передбачений цією термінологією перелік не обмежується і може включати інші утворення – напівфабрикати, сировина і т.п. При цьому не завжди можливо ідентифікувати однозначно стан імовірних конструктивних утворень, а оперування навіть прийнятим у вжитку різноманіттям визначень ускладнює сприйняття логіки явищ, що відбуваються в технологічних процесах. З цих міркувань вважається доцільним, зокрема



при дослідженні зазначених перетворень, рекомендувати термін "конструктив", що синтезує всі можливості визначення стану дуалізму "продукт праці – предмет праці".

На цій підставі в дослідженні прийнято, що будь – яка споруда складається із окремих конструктивів, спільними для яких є те, що вони: характеризують окремі елементи споруди або їх проміжний стан; потребують певного методу їх створення; мають властивість відтворення при влаштуванні однакових, подібних і відмінних споруд.

За названими ознаками із всієї сукупності споруд виділено 187 типів конструктивів за тим же принципом, що започаткований при типізації самих споруд (кількість конструктивів по групах споруд – див. рис. 1), і також перспективою доповнення.

Визначені конструктиви принципово поділяються на такі, що мають повторне застосування в різних спорудах (104 найменування) та набувають якості саме типових (в сенсі застосування), і ті, що притаманні тільки окремим поодиноким спорудам (умовно специфічні). Склад типових конструктивів свідчить, що їх комбінування допускає утворення додатково до зазначених 61 споруд в разі необхідності оригінальних споруд. Таким же чином специфічні конструктиви можуть набувати якості типових, якщо увійдуть при певних умовах до складу нових протизсувних споруд.

Тому визначену структуру конструктивів закономірно вважати вихідними сталими елементами, із яких вибудовується множина відомих на сьогоднішній день протизсувних споруд.

Кожний тип конструктиву потенційно є базовим для сімейства конструктивів, які зберігають геометричну необхідність, утворюються із однакових предметів праці, але відрізняються за розмірами.

Компонування окремих конструктивів в протизсувні споруди здійснюється з міркувань, не пов'язаних в основному з технологією виконання робіт, а обумовлюється об'єктивно ситуаційними умовами, що склалися на зсувонебезпечній ділянці.

Створення конструктивів поокремо і інженерних споруд, скомпонованих із окремих конструктивів, в цілому забезпечується комплексом будівельних робіт (табл.1) Наведена в ній структура адаптована до структури конструктивів, із яких утворюються протизсувні споруди, і нараховує 28 позицій. Кожна позиція визначає провідну роботу в технологічній структурі влаштування окремих споруд. Область виконання окремих видів робіт обмежується переліком споруд, створення яких потребує здійснення таких робіт (табл.1) Технологічні структури робіт влаштування окремих споруд утворюються сполученням видів робіт із зазначеної структури робіт із будівництва споруд запобігання зсувам взагалі.

Відповідність структур інженерних протизсувних споруд і видів робіт із їх будівництва встановлюється на певні рівні відповідності "конструктив – простий процес".

Простих процесів, що забезпечують влаштування визначених 187 конструктивів, нараховується 409. Вони поділяються на такі, що здійснюються при створенні більш ніж одного конструктиву (повторювані) в кількості 134 та ті, що мають місце при утворенні тільки одного конструктиву, тобто можуть кваліфікуватись як специфічні, в кількості 275.

Зіставлення конструктивів і процесів із їх влаштування впливає із таких міркувань.

Перетворення в простому процесі предмету праці (в т.ч. конструктиву створеного виконанням іншого процесу) на продукт праці переслідує на межі надання предмету праці якостей продукту праці [6], що здійснюється в наступному порядку.

Виконання кожної окремої робочої операції, із яких складається простий процес, додає предмету праці окрему нову якість продукту праці – майбутнього конструктиву. Сукупність робочих операцій забезпечує суму якостей майбутнього продукту праці – конструктивну.

В будівництві предмет праці набуває нової якості не відразу (за рідкісним виключенням), а поступово. Тобто тут набуття якості, як послідовність ознакових діянь,

відбувається в часі і просторі – хоча б в об'ємі предмету (продукту) праці і має кількісний вимір (час, об'єм).

Таблиця 1. Аналіз структури робіт із будівництва споруд запобігання зсувам

Види робіт	№	Найменування робіт	Область використання (кількість типів споруд)
	1	Земляні роботи	31
	2	Бурові роботи	4
	3	Палеві роботи	3
	4	Вибухові роботи	2
	5	Допоміжні роботи	15
	6	Транспортні роботи	15
	7	Бетонні роботи	10
	8	Кам'яні роботи	11
	9	Монтажні роботи	9
	10	Комплекси робіт	4
	11	Гідроізоляційні роботи	12
	12	Зварювальні роботи	1
	13	Влаштування основ	11
	14	Роботи з влаштування дренажів із піщаних і кам'яних матеріалів	9
	15	Роботи з утворення глиняних водоупорних елементів споруд	5
	16	Роботи з влаштування дренажів із шарів	4
	17	Роботи з утворення м'яких дренажів із шарів	2
	18	Роботи з влаштування дренажів із застосування фашн і хмизу	6
	19	Роботи з утворення твердих захисних покриттів по ґрунту	16
	20	Роботи з влаштування насипів з кам'яних матеріалів	2
	21	Роботи з влаштування ґрунтових анкерів	6
	22	Роботи з дернування	4
	23	Роботи з влаштування дерев'яних конструкцій	8
	24	Роботи в підземних виробітках	22
	25	Роботи з влаштування вертикальних дренажів	8
	26	Роботи із штучного закріплення ґрунтів	30
	27	Роботи з засівання рослинністю	4
28	Монтаж обладнання	2	

Тому в перебігу виконання простого процесу відбувається і кількісне накопичення предметом праці якостей продукту праці.

При цьому створення певних якостей притаманних депрограмованному продукту праці потребує саме відповідних можливостей простого процесу. Принципова структура простого процесу [7] (рис. 2) є об'єктивним утворенням і не має альтернативи ні за яких умов.

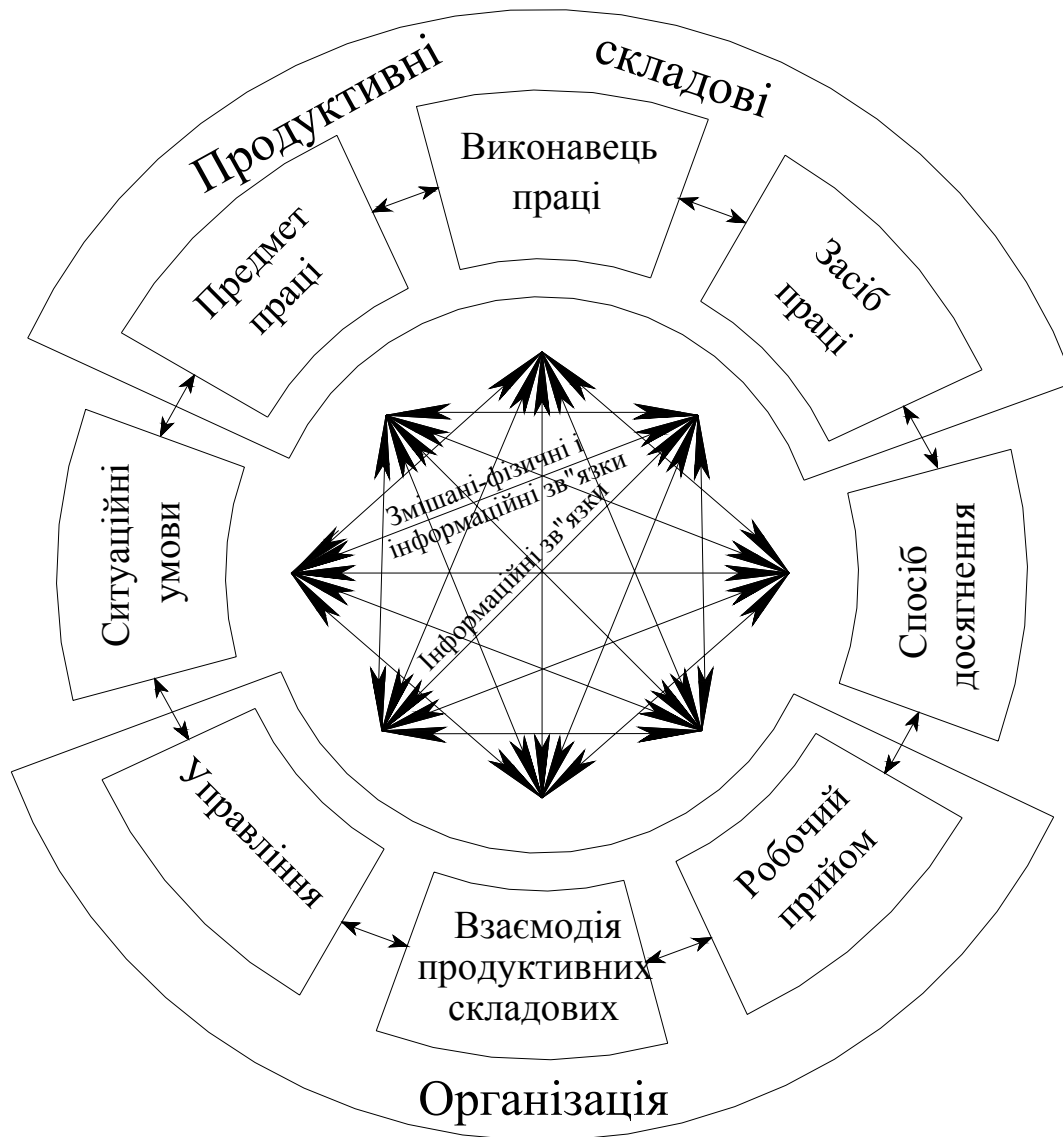


Рис. 2. Принципова структура робочого процесу

Ці можливості визначаються суміжністю перетворення предмету праці на продукт праці, яка узагальнюється у потребах. В певних чинниках, здатних реалізувати необхідне перетворення – інакше – технологічних потребах. Таким чином позначена узагалі відповідність "конструктив – процес" конкретизується у відповідності "технологічні потреби – технологічні можливості". Технологічні потреби встановлюються поза межами будівельного виробництва і безпосередньо пов'язані з ним через зворотній зв'язок можливою необхідністю їх адаптації до обмежень технологічних можливостей виробничих процесів.

Технологічні можливості визначаються наявністю, досконалістю, потужністю, продуктивністю і т.ін. наявних матеріальних і організаційних ресурсів за структурою робочих процесів.

Відповідність "конструктив – процес" забезпечується узгодженням параметрів показників і характеристик, що моделюють технологічні потреби і технологічні

можливості. Фіксовані структури і кількісна осяжність як конструктивів протизсувних споруд, так і робочих процесів дозволили формалізувати їх відповідність структурою сталих вихідних сполучень "конструктив – процес". Такі сполучення через їх незмінність (інваріантність) в будь – яких композиціях технологічних структур – як альтернативних одного рівня, так і різнорівневих – доцільно розглядати в якості вихідних модулів технологій влаштування протизсувних споруд. Зазначену структуровану сукупність цих модулів за предмет дослідження технології влаштування протизсувних споруд.

Аналіз динаміки узгодження технологічних потреб конструктивів і технологічних можливостей процесів на підставі теоретичних і експериментальних (досліджувалось виконання робіт на влаштуванні 8-ми протизсувних споруд в м. Києві) засвідчує наступне.

Узгодження технологічних потреб і можливостей насправді є умовно сталими, оскільки йому притаманна певна динаміка. Вона обумовлюється варіантністю в певних межах стану складових робочого процесу. Тут безумовно незмінними зберігаються предмет праці, виконавець праці і спосіб діяння.

Ситуаційні умови впливають на особливості реалізації вихідного сталого утворення "конструктив – процес" опосередковано через систему будівельного виробництва.

Взаємодія продуктивних складових запрограмована станом складових робочого процесу.

Робочі прийоми можуть вихідно варіюватися, але тільки при узгодженні взаємодії складових робочого процесу в передуванні перетворенню предмету праці на продукт праці і на перебіг перетворення не впливає.

Варіантною складовою, яка впливає головним чином на якість перетворення предмету праці в продукт праці і відбивається в ефективності виконання робіт є засоби виробництва.

Якщо відкинути варіанти ручного виконання робіт із застосування ручного або ручного механізованого інструменту, основним чинником варіантності в робочих процесах залишаються машини, в окремих випадках – механізми і обладнання.

Перетворення предмету праці на продукт праці здійснюється в контакті робочого органу з предметом праці шляхом послідовності діянь робочого органу певним способом. Оскільки, як раніше зазначено, спосіб діяння обирається в передуванні перетворенню, залишається тільки можливість (або необхідність) варіювання робочих органів і машин (механізмів, обладнання), які забезпечують здійснення контакту робочого органу з предметом праці.

Результати дослідження знайшли в обґрунтуванні доцільності і можливості розширення області застосування універсальних машин із комплектом змінних робочих органів і обладнання в технологічних процесах із влаштування протизсувних споруд.

#### Висновки:

1. Визначений об'єкт технології будівництва протизсувних споруд – система протизсувних інженерних споруд і заходів.
2. Доведено, що протизсувні споруди і роботи з їх влаштування компонуються із інваріантних утворень – конструктивів і робочих процесів відповідно.
3. Обґрунтована можливість започаткування технологічних модулів будівництва протизсувних споруд на засадах відповідності конструктиву і методу виконання робочого процесу з його влаштування.
4. Структуризована сукупність технологічних модулів визнана за предмет технології будівництва протизсувних робіт
5. Встановлено, що визначальними чинниками вдосконалення технології виконання робочих процесів є робочі органи і базові машини.



6. Найперспективніший напрямок вдосконалення технології будівництва протизсувних споруд вбачається в застосуванні універсальних машин з комплектами робочих органів і обладнання.

*Література:*

1. Дранников А.М. Оползни, типы, причины образования. – Киев: Госстройиздат, 1956 – 124 с.
2. Драников А.М. Особенности строительства в оползневой зоне, -К.: Укргипросельстрой, 1967 – 12 с.
3. Кнорре М.Е. Оползни и меры борьбы с ними. – М.: Стройиздат, 1951 – 98 с.
4. СНиП 1-2. Строительная терминология / Госстрой СССР/ - М.: Стройиздат, 1980 – 32 с.
5. ДБН В. 1.1.-3-97 Захист від небезпечних технологічних процесів. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення положення – Київ, Деркоммістобудування України, 1997 – 53 с.
6. Таукач Г.Л. Научные основы организации труда в строительстве. – К.: "Вища школа", 1972 – 256 с.
7. Черненко В.К. Методы монтажа строительных конструкций. – Киев: Будівельник, 1982 – 208 с.