

**Проект ДСТУ на механічні методи неруйнівного контролю міцності бетону.** Нормативний документ [2] встановлює механічні методи неруйнівного контролю, що засновані на використанні непрямих характеристик міцності за параметрами: пружного відскоку; пластичної деформації; ударного імпульсу; сколювання ребра; відриву та відриву зі сколюванням. Його застосовують для визначення всіх видів нормованої міцності бетону, а також для визначення міцності бетону при обстеженні та відбракуванні конструкцій.

В проекті ДСТУ залишається обов'язковою вимога встановлення градувальних залежностей для всіх методів, крім методів місцевого руйнування. Слід зазначити, що в останній час на ринку з'явилося багато приладів, що градуйовані безпосередньо в одиницях міцності бетону. Відсутність даних про коефіцієнт кореляції та середнє квадратичне відхилення призводить до систематичної похибки визначення міцності та робить неможливим визначення коефіцієнта неоднорідності бетону [6]. З урахуванням цих положень відкоригований довідковий додаток, що стосується засобів випробувань.

З проекту ДСТУ виключений додаток, який регламентує методику випробування бетону у пробах, що відібрані з конструкцій. Випробування бетону за цією методикою рекомендовано застосовувати для визначення міцності у важкодоступних зонах конструкцій та в конструкціях, що знаходяться при від'ємній температурі. Реалізація такої методики є складною і не забезпечує в повній мірі виконання обов'язкових вимог нормативу.

Загалом зміст проекту ДСТУ не протирічить нормам [3, 4]

#### **Висновки.**

1. За Державною програмою стандартизації виконується перегляд чинних міждержавних стандартів (ГОСТ) з неруйнівного контролю міцності бетону на відповідні національні стандарти (ДСТУ).

2. За результатами отриманих нових наукових даних в проектах ДСТУ відкориговано ряд обов'язкових положень та довідкової інформації.

#### **ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. ГОСТ 17624-87 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.
2. ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
3. EN 12504-2 Testing concrete in structures-Part 2: Nondestructive testing – Determination of rebound number.
4. EN 12504-3 Testing hardened concrete – Part 3: Compressive strength of test specimens.
5. EN 12504-4 Testing concrete – Part 4: Determination of ultrasonic pulse velocity.
6. Клевцов В.А., Коревицкая М.Г. Об организационно-технических проблемах НК прочности бетона // В мире неразрушающего контроля, 2002. – № 2. – С. 16-17.

УДК 519.872:330.142.2

#### **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ВЫБОРА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

**асс., соиск. Гнатовская Ю.А.**

*Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры*

**Проблема.** Значение экономического анализа для планирования и осуществления коммерческой (инвестиционной) деятельности трудно переоценить. При этом особую важность имеет предварительный анализ, который проводится на стадии выбора проекта и способствует принятию разумных и обоснованных управленческих решений.

Инвестиционная деятельность в той или иной степени присуща любому предприятию. Она представляет собой один из наиболее важных аспектов функционирования любой коммерческой организации. Причинами, обуславливающими необходимость инвестиций, являются обновление имеющейся материально-технической базы, наращивание объемов производства, освоение новых видов деятельности.

Степень ответственности за принятие определенного проекта в рамках того или иного направления различна. Нередко решения должны приниматься в условиях, когда имеется ряд альтернативных или взаимно независимых проектов. В этом случае необходимо сделать выбор одного или нескольких проектов, основываясь на каких-то критериях. Очевидно, что таких критериев может быть несколько, а вероятность того, что какой-то один проект будет предпочтительнее других по всем критериям, как правило, значительно меньше единицы.

Вопрос оценки эффективности того или иного коммерческого проекта на данном этапе развития экономики приобретает важное значение. Экономика Украины испытывает острую потребность в капиталовложениях, производственные мощности страны требуют активного восстановления и перевооружения. Украинские предприятия привлекают внимание иностранных инвесторов и имеют возможности перспективного роста. Инвесторам необходимо предоставить экономическое обоснование капиталовложений, поэтому деятельность по разработке системы оценки проектов является актуальной.

**Постановка задачи.** Главной целью разрабатываемых стратегий является выработка эффективных способов нахождения максимально выгодных проектов на основе методов и моделей различных видов анализа.

Главной особенностью при выборе проекта является качественная последовательность действий и состояний, которые используются для достижения целей организации. Стратегические решения как решения, связанные с изменением потенциала предприятия, имеют существенные последствия. Последствие возникает как результат выбора, повышения эффективности по мере накопления опыта.

Стратегические задачи выбора заключаются в:

- обосновании целесообразности проекта;
- выборе оптимального проекта из возможных альтернатив;

- оценке эффективности и обеспечении прибыльности проекта через определённый период;
- поиске способов, средств и резервов максимального повышения эффективности вложенных инвестиций на основе различных видов анализа и др.

Таким образом, анализ выбора проекта заключается в содержательном и формальном описании объекта исследования, выявлении особенностей, закономерностей и тенденций его развития, определении способов управления объектом с целью выполнения стратегических задач капиталовложения.

Анализ выбора проекта выполняет следующие функции:

- описательную;
- объяснительную;
- прогнозирующую.

Кроме того, в анализе определяют:

- объект анализа (организация, её подразделения или отдельные процессы и операции над проектом);
- цели анализа;
- метод изучения объекта;
- конкретные приёмы анализа.

#### **Анализ существующих методов решения**

##### **Традиционные технологии**

1. Детерминированные технологии. Наиболее ранние традиционные технологии – это детерминированные технологии. Аналитические технологии типа теоремы Пифагора используются человеком уже много веков. За это время было создано огромное количество формул, теорем и алгоритмов для решения классических задач - определения объемов, решения систем линейных уравнений, поиска корней многочленов. Разработаны сложные и эффективные методы решения задач оптимального управления, решения дифференциальных уравнений и т.д. Все эти методы действуют по одной и той же схеме. Для того, чтобы алгоритм был применим, необходимо, чтобы данная задача полностью описывалась определенной детерминированной моделью (некоторым набором известных функций и параметров). В таком случае алгоритм дает точный ответ.

2. Вероятностные технологии. Так как на практике часто встречаются задачи, связанные с наблюдением случайных величин - например, задача прогнозирования курса акций. Для подобных задач не удастся построить детерминированные модели, поэтому применяется принципиально иной, вероятностный подход. Параметры вероятностных моделей - это распределение случайных величин, их средние значения, дисперсии и т.д. Как правило, эти параметры изначально неизвестны, а для их оценки используются статистические методы, применяемые к выборкам наблюдаемых значений (историческим данным). Но такого рода методы также предполагают, что известна некоторая вероятностная модель задачи. Например, в задаче прогнозирования курса можно предположить, что завтрашний курс акций зависит только от курса за последние два дня (авторегрессионная модель). Если это верно, то наблюдения курса в течение

нескольких месяцев позволяют достаточно точно оценить коэффициенты этой зависимости и прогнозировать курс в будущем.

Недостатки традиционных технологий. К сожалению, классические методики оказываются малоэффективными во многих практических задачах. Это связано с тем, что невозможно достаточно полно описать реальность с помощью небольшого числа параметров модели, либо расчет модели требует слишком много времени и вычислительных ресурсов. Зависимости, встречающиеся на практике, часто нелинейны. Даже если и существует простая зависимость, то ее вид заранее неизвестен. Следует также отметить, что статистические методы хорошо развиты только для одномерных случайных величин. Если же нужно учесть для прогнозирования курса акций несколько взаимосвязанных факторов (например, объем сделок, курс доллара и т.д.), то придется обратиться к построению многомерной статистической модели. Однако, такие модели либо предполагают гауссовское распределение наблюдений (что не выполняется на практике), либо не обоснованы теоретически. В многомерной статистике нередко применяют малообоснованные эвристические методы, которые по своей сути очень близки к технологии нейронных сетей.

##### **Новые технологии**

Из-за описанных выше недостатков традиционных методик последние десять лет идет активное развитие аналитических систем нового типа. В их основе - технологии искусственного интеллекта, имитирующие природные процессы, такие как деятельность нейронов мозга или процесс естественного отбора.

Наиболее популярными и проверенными из этих технологий являются нейронные сети и генетические алгоритмы, а для более сложных проектов в условиях риска и неопределенности необходимо создание средств более точного учета нечетких предствлений и суждений людей в математических моделях. Поэтому и целесообразно применять теорию нечетких множеств.

Нейронные сети в каком-то смысле являются имитациями мозга, поэтому с их помощью успешно решаются разнообразные "нечеткие" задачи - распознавание образов, речи, рукописного текста, выявление закономерностей, классификация, прогнозирование. В таких задачах, где традиционные технологии бессильны, нейронные сети часто выступают как единственная эффективная методика решения. Генетические алгоритмы - это специальная технология для поиска оптимальных решений, которая успешно применяется в различных областях науки и бизнеса. В этих алгоритмах используется идея естественного отбора среди живых организмов в природе, поэтому они называются генетическими. Генетические алгоритмы часто применяются совместно с нейронными сетями, позволяя создавать предельно гибкие, быстрые и эффективные инструменты анализа данных.

Построение динамической модели сложной системы часто является единственным доступным способом получения информации о ее поведении. Методы моделирования динамических систем зависят от степени информативности поведения системы и ее сложности. Некоторые системы допускают представление в виде дифференциальных уравнений,

описывающие какие-либо законы сохранения, действующие в них. В этом случае основной задачей моделирования является подбор коэффициентов, входящих в уравнения, обеспечивающих адекватность математической модели. При исследовании сложных систем, особенно экономических систем, очень часто не представляется возможным получить достоверную математическую модель из-за большой неопределенности взаимодействий элементов системы. Поэтому в большинстве случаев приходится ограничиваться некоторым статистическим анализом с использованием аппарата математической статистики. Развивающиеся в последнее время методы извлечения знаний из данных позволяют сделать еще один шаг в направлении моделирования сложных систем.

Для описания подобных систем можно применить методы нечеткой логики. Для этого представим динамическую систему в виде нечеткой сети, состоящей из элементов, соединенных между собой связями. Среди элементов системы выделяются входные и выходные переменные, между элементами могут присутствовать обратные связи. На рис. 1 представлен пример модели системы, имеющей два входа, один выход и обратную связь, которая изображена пунктирной линией.

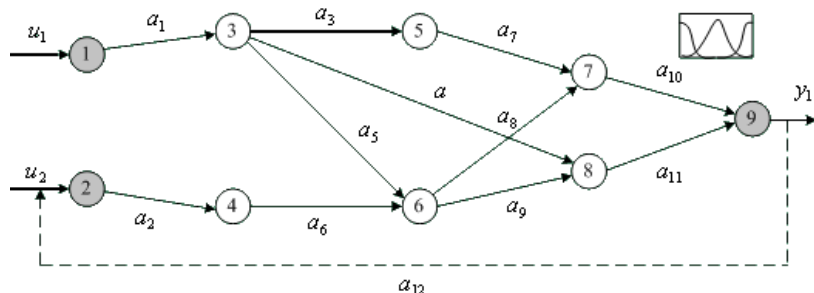


Рис. 1. Модели системы в виде нечеткой сети

Обозначим через  $U$  - вектор входных воздействий;  $Y$  - результирующий вектор. Каждой связи  $a_i$  между элементами системы ставится в соответствие нечеткое правило  $R_i$ . Каждому правилу соответствуют функции принадлежности, условия и следствия. Правила, содержащие одинаковые следствия и относящиеся к одному и тому же взаимодействию, объединяются в одно с помощью логического суммирования. Количественный результат взаимодействия между элементами определяется на основе нечеткого вывода.

Для определения результирующего уровня активации применяется оператор логического умножения для отдельных составляющих условия в правиле.

Агрегированная по всем правилам функция принадлежности определяется логическим суммированием, а точечная оценка результата вычисляется относительно центра области.

Функционирование такой системы в направлении от входа к выходу определяется зависимостью  $Y = F(U, W)$ , где  $W$  - параметры системы, включая и внешние факторы. При наличии обратной связи в системе функциональная зависимость принимает рекуррентный вид.

Построенная имитационная модель позволяет управлять поведением системы при варьировании величин компонент вектора  $U$ .

В качестве функции принадлежности правил выберем функцию гауссовского типа, получившей распространение в нечетких сетях. Эта функция оперирует двумя параметрами.

Подбор таких функций принадлежности может вестись двумя способами. В первом случае эксперты устанавливают меры условия и следствия, а также формулируют правила в виде нечетких высказываний, и система функционирует в экспертном режиме по приведенному выше алгоритму. Данный подход имеет существенный недостаток, заключающийся в субъективности мнений экспертов. При наличии достаточного количества данных, связывающих входные и выходные параметры нечеткой системы, параметры функций принадлежности можно найти в процессе обучения.

Пусть имеется  $P$  обучающих пар вида  $(U, D)$ , где  $U$  - вектор входных переменных;  $D$  - вектор желаемых выходов. Представленный таким образом обучающий набор данных описывает поведение динамической системы за некоторый промежуток времени  $T$ . Тогда нечеткое правило, описывающее межэлементную связь  $a_i$  характеризуется множеством параметров функций принадлежности Гаусса:

$$c_{ij}^A, \sigma_{ij}^A, c_{ij}^B, \sigma_{ij}^B, j = \overline{1, V_i} \quad (1)$$

где  $V_i$  - количество термов  $i$ -го элемента системы, индексы  $A$  и  $B$  означают параметры функций принадлежности условия и следствия соответственно. Цель обучения состоит в подборе таких параметров функций принадлежности, чтобы усредненная на  $P$  выборках среднеквадратичная ошибка системы была минимальной:

$$E = \frac{1}{P} \sum_{j=1}^P \sum_{k=1}^L (y_k^{(j)} - d_k^{(j)})^2 \Rightarrow \min. \quad (2)$$

Для минимизации функции следует применить генетический алгоритм, использующий только значения целевой функции и решающий проблему наличия многих локальных экстремумов. В результате обучения будут получены оптимальные функции принадлежности системы, что позволит моделировать поведение системы во времени.

**Выводы:**

В перспективе планируется разработать подсистему эффективного выбора проектов с учетом ограниченности финансовых ресурсов для

обеспечения долговременной финансовой стабильности и устойчивости организации.

Инвестирование представляет собой один из наиболее важных аспектов деятельности любой динамично развивающейся коммерческой организации. Поэтому для выбора рентабельных проектов особую важность имеет предварительный анализ, который приводится на стадии исследования и разработки проектов, и способствует принятию разумных и обоснованных управленческих решений.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Балабанов А.И. Финансы. – СПб.: Питер, 2000. – 192 с.
2. Бень Т.Г., Довбня С.Б. Интегральна оцінка фінансового стану підприємства // Фінанси України, 2002. № 6. – с. 53.
3. Вітлінський В. В., Макаренко В. О. Модель вибору інвестиційного проекту // Фінанси України. – 2002. – №4. – с. 63-72.
4. Недосекин А.О. Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами // Аудит и финансовый анализ, №2, 2000.
5. Кудинов А. Прогнозирование финансового состояния и результатов деятельности промышленных и торговых предприятий [http://iteam.ru/publications/finances/section\\_30/article\\_1275/](http://iteam.ru/publications/finances/section_30/article_1275/)

#### УДК 624.131

#### УСИЛЕНИЯ ОСНОВАНИЯ ФУНДАМЕНТА ТУРБОАГРЕГАТА МЕТОДОМ ВЫСОКОНАПОРНОЙ ИНЪЕКЦИИ

к.т.н. Головки С.И.

*Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры*

Для обеспечения нормальной работы энергетического оборудования на период более 50 лет требуется выполнение специальных работ по подготовке грунтов до начала строительства. В процессе эксплуатации оборудования при значительных статических и динамических нагрузках возникает необходимость проведения специальных укрепительных работ, что вызвано локальными деформациями грунтов, превышающими нормируемые допуски, возрастанием динамики фундаментов с отказами оборудования и пр. В этой связи представляет практический интерес опыт усиления водонасыщенного песчаного основания фундамента турбоагрегата №4 Трипольской ГРЭС с повышением механических характеристик и устранением вибрации фундамента и оборудования. В действующих в настоящее время нормативных документах основные положения по изменению деформационных свойств грунтовых оснований практически не отражены.

#### Актуальность работы.

При строительных отказах оснований, вызванных суффозией и динамическим разжижением грунтов, неравномерными нагрузками и деформациями метод инъекционного закрепления является одним из основных для устранения аварийных ситуаций. В конкретном случае возникла

необходимость локального изменения характеристик грунтов для устранения взаимного влияния фундаментов и сверхнормативных колебаний оборудования. Отсутствие теоретических решений по инъекционному закреплению грунтовых оснований зданий делает необходимым разработку расчетно-теоретической базы и проведение исследований в геологических условиях, осложненными высоким положением уровня подземных вод и локальным вибрационным разжижением грунтов.

Используемые до настоящего времени подходы при инъекционном закреплении оснований носили в основном эмпирический характер, базирующийся на экспериментальном закреплении, корректировке параметров нагнетания и растворов и в дальнейшем проведении собственно закрепления оснований [1,2,3].

#### Научная и практическая новизна

Разработанные теоретические основы инъекционного закрепления грунтовых оснований высоким давлением [4,5] позволяют на стадии проектирования [6] расчетным путем определить параметры процесса нагнетания в зависимости от физико-механических свойств грунтовых массивов, подлежащих закреплению. Экспериментально отработанные технологические решения по закреплению оснований имеют высокую сходимость с теоретическими расчетами и эффективность при усилении оснований инженерных сооружений при ликвидации аварийных отказов оснований и фундаментов зданий и сооружений в различных инженерно-геологических условиях.

#### Опыт практического применения

Фундамент турбоагрегата №4 Трипольской ГРЭС представляет собой пространственную рамную конструкцию, расположенную на фундаментной плите с размерами в плане 12000x41800мм, толщиной 1800мм. Глубина заложения фундаментной плиты -3,930 метром, отметка верха плиты 9,600м. За отметку 0,00 принят уровень чистого пола машинного отделения, что соответствует отметке 96,15м в Балтийской системе высот. До реконструкции нижнее строение фундамента представляло собой систему перекрестно-ленточных конструкций, однако при эксплуатации вследствие высоких осадок и динамики они были реконструированы в плиту.

Сечение железобетонных колонн фундамента выше отметки -2,0 1000x1500, 1000x3000мм, отметка верха колонн 7,380м. В верхней части колонны объединены продольными и поперечными железобетонными ригелями сечением 1800x1000, 1000x1000, 1000x2150, 1000x1920. В соответствии с проектом фундамент выполнен в сборно-монолитном варианте. Балки нижнего строения фундамента, колонны и ригели монтировались как сборные железобетонные конструкции, стыки монолитовались после сварки выпусков арматуры.

На отметке 9,600 по периметру проектом предусмотрено устройство плиты перекрытия для обслуживания агрегатов турбогенератора, толщина плиты 350мм, вылет консольной части 1000мм. В конструкции предусмотрено использование бетона марки М300.