

ния кручения во второй форме удалось решить за счет включения в расчетную схему стен подвала и увеличения их высоты.

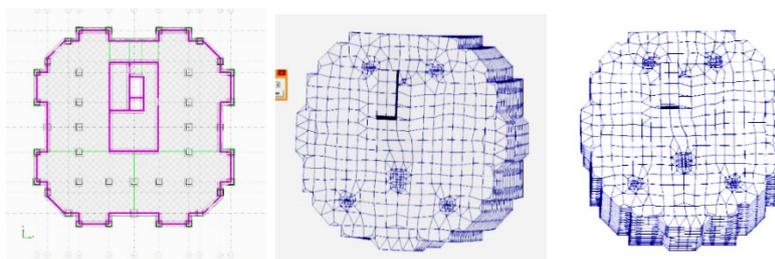


Рис. 4. Вариант с установкой стен по периметру подвала

Теперь о некоторых замечаниях при работе в программе «Компоновка», которая входит в состав ПК «Мономах-ЛИРА». Следует обратить особое внимание на задание стен ядра жесткости в программе «Компоновка». Стена ядра жесткости от узла на пересечении осей 7-К до узла 5-К должна задаваться одним «отрезком», не прерываясь на промежуточные стены. При невыполнении этого условия после расчета во второй форме возникают крутильные колебания. Также крутильные колебания во второй форме возникают при назначении дверных проемов в стены ядра жесткости по оси 5 и по оси Д. Данный вопрос требует дополнительной проработки.

В заключение приведем рекомендации по проектированию из Европейского стандарта ISO 48666: 1990/1: 1994. Обработка результатов натуральных испытаний по трем нижшим формам собственных колебаний и параметра высоты  $H$  (м) для удовлетворительных по качеству и комфорту 163 зарубежных зданий показала рекомендуемые частоты для прямоугольных в плане зданий: для изгибно-поступательных колебаний основного тона в более «гибком направлении»  $46/H$  (Гц), в более «жестком направлении»  $58/H$  (Гц), только после них располагается вращательная в плане (крутильная) форма основного тона, частота, которой –  $(72-77)/H$  (Гц). Приведенные в ISO оценки точнее выполняются для зданий, близких в плане к прямоугольной форме и имеющих симметрию относительно горизонтальных осей. Все это относится к рекомендациям по «динамическому конструированию здания», которые позволяют еще на этапе создания расчетной схемы выполнить ее наиболее рационально и надежно.

#### Список литературы

1. СП 14.13330.2018. Свод правил. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*. М., 2018. 116 с.
2. Айзенберг Я. М., Кодыш Э. Н., Никитин И. К. Сейсмостойкие многоэтажные здания с железобетонным каркасом. М., 2012. 263 с.
3. Мкртычев О.В., Решетов А.А. Сейсмические нагрузки при расчете зданий и сооружений. М., 2017. 140 с.
4. Тяпин А. Г. Современные нормативные подходы к расчету ответственных сооружений на сейсмические воздействия. М., 2018. 518 с.

УДК 001.895; 001.894

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ ИННОВАЦИОННОГО КОНСАЛТИНГА ПРИ ИЗУЧЕНИИ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Р. И. Шаяхмедов*

*Астраханский государственный  
архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Преподавателям высших учебных заведений необходимо воспитать у студентов навыки принятия решения в условиях, когда нет готовых алгоритмов решения. В этих случаях необходимо использовать алгоритмы создания алгоритмов принятия решений. Для этого в практике преподавания может использоваться такая наука как инновационный консалтинг. Среди методов инновационного консалтинга видное место занимает метод технической эволюции, который можно использовать в процессе преподавания строительных дисциплин, например при изучении свойств строительных материалов.

**Ключевые слова:** инновационный консалтинг, изучение свойств строительных материалов, метод эволюции формы, метод увеличения степени динамизации, метод перехода «моно-би -поли», метод перехода с макроуровня на микроуровень.

Teachers of higher education institutions need to develop students' decision-making skills in conditions where there are no ready-made decision algorithms. In these cases, it is necessary to use algorithms for creating decision-making algorithms. For this, a science such as innovative consulting can be used in teaching practice. Among the methods of innovative consulting, a prominent place is occupied by the method of technical evolution, which can be used in the process of teaching building disciplines, for example, when studying the properties of building materials.

**Keywords:** *innovative consulting, study of the properties of building materials, the method of evolution of the form, the method of increasing the degree of dynamization, the method of transition "mono-bi-poly", the method of transition from the macro level to the micro level.*

Преподавателям высших учебных заведений, помимо всего прочего, необходимо воспитать у студентов навыки принятия решения в условиях, когда нет готовых алгоритмов решения. В этих случаях необходимо использовать алгоритмы создания алгоритмов принятия решений [1–3]. Для этого в практике преподавания может использоваться такая наука как инновационный консалтинг (далее ИК). Среди методов ИК видное место занимает метод технической эволюции [4, 5], который можно использовать в процессе преподавания строительных дисциплин [6], например при изучении свойств строительных материалов

Принципы эволюции могут быть различными. Для изучения строительных материалов наиболее подойдет принцип эволюции формы. Согласно этому принципу, любой материал эволюционирует следующим образом: – точка – линия – плоскость – объем – пористый объем.

При этом перечисленные стадии могут хронологически располагаться в любой последовательности, но каждый материал в своем развитии проходит все перечисленные стадии. Все эти стадии эволюции и определяют номенклатуру изделий из данного материала. То есть, используя данный принцип, можно восстановить в памяти всю номенклатуру изделий из данного материала.

В качестве простейшего примера, возьмем эволюцию материалов, изложенную в русских народных сказках (табл. 1). Например: сказка о «скатерти-самобранке». Что такое эта скатерть? И почему она сама берет, а не дает? Потому что это – какой-то автомат. По форме таких «кормящих» автоматов в старину было две: рыболовная сеть и силок (сеть для птиц). Обе представляют собой плоскости из вязанного сетевого материала.

Таблица 1

Эволюция формы материала (на примере народных сказок)

Сказочный персонаж	Изделие и материал	Точка	Линия	Плоскость	Объем	Пористый объем
Скатерть самобранка	Сеть нитяная (рис. 2.3)	Пуля для подводной охоты	Леска	Сеть	Трал	Пузырьковая завеса
Сапоги скороходы	Коньки из стали	«Кузнечик»	Коньки	Лыжи	Роликовые коньки	Лыжи для передвижения по воде
Мышка из сказки «Курочка ряба»	Цеп из дерева для молотьбы	Ступа и пест	Цеп	Околот	Молотилка	Кавитационная молотилка
Колобок	Дрожжевой хлеб из муки	Попкорн	Хлебные палочки	Лепешка	Колобок, Калач	Хлебцы

Перейдем от плоскости к объему: получим такие рыболовные орудия как трал и кошельковый невод. Перейдем к линии – получим рыболовную леску. Перейдем к пористому объему – получим пузырьковую завесу. Перейдем к точке – получим пулю для подводной охоты.

Аналогично, в сказке про курочку рябу, цеп (мышка с хвостиком) заменила бабу с дедом (ступу с пестом) при молотьбе хлеба, как более производительное орудие, которое за один удар обрабатывало гораздо больше зерен (линия удара вместо ударной точки). Перейдем к плоскости – получим околот, когда сноп зерновой культуры ударялся о плоскость. Свернем плоскость в объем цилиндра – получим барабан молотилки. Перейдем от простого объема к пористому – получим кавитационную камеру [7].

На основе таблицы 1 можно разработать универсальный тест для изучения номенклатуры строительных материалов (табл. 2).

Например, для керамики:

- точка – это керамический порошок, который используют при производстве металлокерамики методом спекания его с порошком металла;
- линия – это керамический герметик, который используют для уплотнения щелей в газе и дымоходах с высокой температурой отходящих газов;
- плоскость – это керамическая плитка, широко применяемая в сантехнике, а также черепица;
- объем – это стеновые камни, изготавливаемые из керамики;
- пористая керамика – это керамзит.

Таблица 2

## Эволюция формы материала (на примере строительных материалов)

Материал	Точка	Линия	Плоскость	Объем	Пористый объем
Дерево	Опилки (наполнитель)	Рейки и древесная шерсть	Фанера, гонт	Брус, брусек, бревно	«Элевит»
Металл	Дробь (наполнитель)	Арматура	Кровельный металл	Балки, колонны, грубы	Пенометалл
Керамика	Керамический порошок для металлокерамики	Керамический герметик	Плитка, черепица	Стеновые камни, блоки и балки	Керамзит
Стекло	Стеклобой для отделки лицевой поверхности кирпича	Стекловолокно	Оконное стекло	Стеклоблок	Пеностекло
Наноматериал	Нанопорошок	Нановолокно	Нанопленки	Нанотрубки, фуллерены	Нанопористые материалы

Таким образом, можно составить тест по каждой группе материалов. Работа с такими тестами позволяет легко запомнить номенклатуру изделий из строительных материалов, а если забыл – воспроизвести. Например, для наноматериалов это переход от нанопорошка (точка) к нановолокнам (линия). Далее – к нанопленкам (плоскость), которые сворачиваются в нанотрубки (объем) или пористый объем.

Метод эволюции формы не единственный, который можно использовать. Например, в строительстве широко применяется бурение (создание набивных свай, уплотнение грунта). Эволюция бурильного инструмента также подчиняется определенным закономерностям (см. табл. 3). для бурового инструмента – это повышение по мере продвижения эволюции степени его динамизации.

Таблица 3

## Возможные варианты технической эволюции

Наименование	Суть	Основные этапы	Эволюция содержания	Эволюция формы
Динамизации (буровой инструмент)	Увеличение количества движений	1. Увеличивается подвижность крупных элементов системы. 2. Они разделяются на более мелкие части. 3. Используются первичные элементы вещества, из которого сделана система	Поочередно задействуются твердые жидкие газообразные вещества структура энергетических полей	Линейная форма – плоскостная – объемная – дробление до точечной
Перехода: моно – би – поли (гаечный ключ)	Однократное и многократное дублирование элементов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Моносистема</li> <li>• 2. Бисистема</li> </ul> 3. Полисистема 4. Моносистема с динамизацией	1. Снижается расход материала 2. Снижаются требования к материалу	1. Повышается надежность 2. Появляются новые качества
Перехода: с макро на микроуровень (металлообработка)	Использование для достижения результата возможностей структуры вещества	1. Кристаллическая решетка 2. Ассоциация молекул 3. Единичная молекула 4. Часть молекулы 5. Атом 6. Части атома	На микроуровне внутренние свойства вещества меняются кардинально	На микроуровне внешняя активность вещества увеличивается многократно

Эволюция гаечного ключа идет по принципу перехода моно-би-поли. Эволюция средств обработки металла идет по принципу перехода с макро на микроуровень.

Можно также создать тесты по эволюции монтажного инструмента и средств обработки материала. То есть метод технической эволюции можно использовать также при изучении следующих дисциплин:

- основные технологии строительного производства;
- передовые строительные технологии;
- технологии реставрации;
- организация строительного производства (организационные технологии);
- метрология (эволюция технологии измерений).

## Список литературы

1. Шаяхмедов Р.И. «Знать – уметь – владеть» - «три сосны» при составлении тестов для фонда оценочных средств и как не заблудиться в них. Компас от инновационного консалтинга // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018 №1. С 16-19.

2. Шаяхмедов Р.И. Улыбка чеширского кота или использование пневматических конструкций в качестве основного элемента ветроэнергетической установки // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2017 №1. С 30-35.
3. Шаяхмедов Р.И. Игра в скорлупки или использование пневмоконструкций в качестве динамического элемента зданий // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2016 №4. С.27-31.
4. Иванов Г. И. Формула творчества. - М.: «Просвещение», 1995 г. 220с.
5. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. - М.: Советское радио, 1979 г. 123с.
6. Шаяхмедов Р.И. Инновационный консалтинг в привитии студентам первичных навыков научно-исследовательской деятельности // Материалы XI международной научно-практической конференции «Перспективы социально-экономического развития стран и регионов». Астрахань. 2017 С. 130-138.
7. Шаяхмедов Р.И. От цепа до молотилки // Сельский механизатор. 2016 №5. С. 22.
8. Кожекенова А.А., Шаяхмедов Р.И. Прием «матрешки» в создании новых конструкций и технологий при строительстве зданий и сооружений // Материалы XI международной научно-практической конференции «Перспективы социально-экономического развития стран и регионов». Астрахань. 2017. С. 142-147.

УДК 504.064.43

## ПРИЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО КОНСАЛТИНГА И УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ДОМАШНЕМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Р. И. Шаяхмедов, С. С. Евсеева**

*Астраханский государственный*

*архитектурно-строительный университет*

*(г. Астрахань, Россия)*

Твердые бытовые отходы (далее ТБО) представляют собой гетерогенную смесь ресурсов, трудно перерабатываемую именно вследствие своей гетерогенности. То есть, сначала мы создаем проблему, а затем решаем ее самыми разнообразными способами. Чтобы избежать этого используем приемы и методы инновационного консалтинга. Это позволит нам подобрать технологии, которые просто не позволили бы в домашнем хозяйстве появиться твердым бытовым отходам. При этом дополнительное оборудование должно использоваться по минимуму.

**Ключевые слова:** *твердые бытовые отходы, приемы и методы инновационного консалтинга, прием предварительного предопределения обстоятельств, прием использования элементов внешней среды, прием фазового перехода, прием замены механической схемы, прием наоборот*

Solid household waste (hereinafter TBO) is a heterogeneous mixture of resources, difficult to process precisely because of its heterogeneity. That is, we first create a problem and then solve it in a variety of ways. To avoid this we use techniques and methods of innovative consulting. This will allow us to select technologies that simply would not allow solid household waste to appear in the household. At the same time, additional equipment should be used to the minimum.

**Keywords:** *solid household wastes, techniques and methods of innovative consulting, technique of preliminary pre-determination of circumstances, technique of use of elements of external medium, technique of phase transition, technique of mechanical circuit replacement, technique of the opposite.*

Твердые бытовые отходы (далее – ТБО) представляют собой гетерогенную смесь ресурсов, трудно перерабатываемую именно вследствие своей гетерогенности. То есть, сначала мы создаем проблему (смесь), а затем решаем задачу ее разделения и переработки самыми разнообразными способами. Чтобы избежать этого используем приемы и методы инновационного консалтинга (далее – ИК) [1]. Одним из приемов ИК является прием «предварительного предопределения обстоятельств» (как часть метода полиэкрана), когда проблема может быть решена до ее возникновения. Например, это может быть отдельный сбор этих ТБО по фракциям. Но при этом для каждой фракции приходится создавать свою систему сбора, накопления и утилизации, с соответствующим оборудованием и инфраструктурой. То есть, одна проблема заменяется целым рядом других.

Другой пример – утилизация отходов на месте, как использование приема «непрерывности» ИК. Например, использование фракции пищевых отходов для выращивания домашней вермиккультуры [2]. Однако (с учетом необходимого количества вермикомпостеров) не в каждой квартире найдется свободная площадь для размещения этой биотехнологии.

Другим приемом ИК является «использование элементов внешней среды» (как части метода идеального конечного результата). Пример – установка в кухне измельчителя пищевых отходов. При такой схеме измельченные пищевые отходы гидросмывом удаляются в канализацию. При этом не требуется никаких дополнительных площадей, поскольку измельчитель устанавливается непосредственно под мойкой. Не требуется, также дополнительного транспорта и другой инфраструктуры, поскольку в качестве таковых используется городская система канализации. Система очистных сооружений канализации переводит измельченные пищевые отходы в свой продукт – активный ил. Таким образом для данной фракции ТБО эта система играет роль перерабатывающего оборудования.

Попробуем расширить применение этого приема по отношению к другим фракциям. Второй крупной фракцией в составе ТБО является макулатура (22% от общего веса). В принципе