

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА (ФСА)

Студ. Буряк Ю.А., асс. Головнёва Е.Е. ДонНТУ, Донецк

Для решения задач по повышению качества и конкурентоспособности продукции, снижению финансовых затрат обладает большими потенциальными возможностями функционально-стоимостной анализ (ФСА) – как метод системного исследования (или комплексной технической диагностики) какого-либо объекта с позиций выбора оптимального варианта реализации функций, осуществляемых этим объектом, при минимальных затратах.

В качестве анализируемого объекта может назначаться не только технологический процесс, например проведение горной выработки или создание проходческого агрегата, но и отдельные операции (узлы агрегата), входящие в данный процесс (конструкцию агрегата).

В ряде отраслей метод ФСА успешно освоен и применяется как инструмент для диагностики технологических процессов и технико-экономических решений, но в технологиях горного дела он пока недостаточно известен, поэтому приведём некоторые краткие пояснения.

Метод ФСА [1] базируется на том, что затраты ресурсов (материальных, трудовых, финансовых и др.) на создание и использование любого объекта, состоят из функционально необходимых (например, ресурсов, обоснованных проектной документацией, нормами СНиП и т.д.), а также из дополнительных, функционально неоправданных затрат, которые возникают из-за наличия в процессе (операции) ненужных (вредных) функций, обусловленных несовершенством технологического процесса, конструкции и т.д.

Функция в системе ФСА - это проявление и сохранение свойств анализируемого объекта, связанного иерархической системой отношений с другими объектами (функциями), а также действия, посредством которых реализуются различные свойства анализируемого объекта.

Применение ФСА предполагает нахождение ответов на следующие вопросы: какие функции выполняет анализируемый объект (система)? все ли функции необходимы?; какова значимость каждой функции в анализируемой системе?; какие требуются фактические затраты на осуществление каждой функции?; какими другими способами может быть осуществлена та или иная функция? и т.д. Исходя из сказанного, функции делятся на:

- **главные функции "Г"**. Это функции, определяющие назначение и цель создания объекта. Например, функция "построить горную выработку" является главной функцией (разумеется, что в данном случае размеры, длина, горно-геологические условия и назначение выработки заданы, иначе поиск оптимальных параметров для ее проектирования может также являться объектом ФСА);

- **основные функции "О"**, способствующие осуществлению главной функции;

- **вспомогательные функции "В"**, способствующие реализации основных функций;

- **ненужные (вредные) "Вр"** функции – это разновидность вспомогательных функций.

Причём, наличие функций "Вр" не приводит к улучшению (удешевлению) объекта анализа, а наоборот, их наличие является показателем несовершенством объекта анализа.

Таким образом, началом анализа выбранного объекта является составление его функциональной модели. Например [2], применительно к процессу проведения горизонтальной выработки буровзрывным способом с применением самоходной электрической буровой установки с подвесной корзиной, погрузочной машины типа 1-ППН5 и рельсового транспорта, главная функция - "построение горной выработки" -

обеспечивается тремя основными функциями: "получение свободного пространства" - O1; "освобождение пространства" - O2; "сохранение свободного пространства" - O3. Каждая из основных функций осуществляется вспомогательными функциями, т.е. более низкими по иерархии, среди которых будут и ненужные (вредные) «Вр» функции.

Функции F2.6 и F2.7 приняты вредными (дополнительная горная масса – это последствие оборки груди забоя и кровли), т.к. их наличие обусловлено несовершенством разрушения горных пород взрывом, приводящим зачастую к появлению негабаритов или к снижению устойчивости горных выработок из-за значительной техногенной трещиноватости приконтурного массива; к переборам, превышающим проектные нормы (либо оговорённые контрактом между заказчиком и исполнителем работ).

При конкретизации назначения горной выработки, формы и площади её сечения, горно-геологических условий проходки, а также типа крепи (временной и постоянной) появятся и другие функции, относящиеся к типу «Вр», которые будут присутствовать в иерархической системе основных функций.

Целью дальнейшего мероприятия в проводимом анализе является установление материальных носителей, т.е. материалов, средств труда, энергетических, трудовых, финансовых и т.д. ресурсов, используемых при осуществлении указанных функций, причём установление затрат этих ресурсов осуществляться может по двум направлениям:

— *функционально необходимые ресурсы*. Для вновь разрабатываемых технических (технологических) объектов объёмы этих ресурсов устанавливаются по нормативным, проектным документам, разработанным для существующих аналогичных технологических решений или на основе экспертных оценок;

— *фактические ресурсы*, т.е. по данным предприятия, на котором реализуется анализируемый объект. Указанные мероприятия в методе ФСА осуществляются путём построения функционально-структурной модели для анализируемого объекта. Фрагмент указанной модели для функции «O1» представлен на рис. 2, где индексом «С» обозначена величина фактических затрат на выполнение вспомогательных функций, (а в итоге — и на выполнение основной функции «O1» а индексом «Ц» обозначена значимость функции, т.е. её вклад (или значение) в реализацию вышестоящей функции.

Установление величины значимости «Ц» каждой функции осуществляется на основе результатов математической обработки мнений специалистов-экспертов, составляющих рабочую группу. Создание такой группы должно предшествовать началу работ по технико-экономической диагностике методом ФСА. Сумма значимостей вспомогательных функций, составляющих иерархию основной функции, определяемых экспертами, выражается в баллах, общая сумма которых равна 100. Затраты ресурсов «С» на каждую функцию также приводятся к оценке в баллах с максимальной величиной 100.

Таким образом, обеспечивается подход к установлению мест (функций) концентрации затрат (МКЗ) ресурсов, определяемых по формуле:

$$МКЗ = \left(\frac{C_i}{C_{O1}} \cdot 100\% \right) - Ц_i, \quad (1)$$

где C_i — затраты на выполнение i -й функции, руб.;

$Ц_i$ – значимость i -й функции, баллы, определяемой по результатам экспертной оценки;

C_{O1} — общие затраты на выполнение вышестоящей (в данном примере основной функции, включающей все 1-ые функции), руб.

Места концентрации затрат ресурсов можно определять и графически, построив функционально-стоимостную диаграмму, фрагмент которой с условно принятыми величинами «С» и «Ц» приведён на рис. 3.

Места концентрации затрат ресурсов (МКЗ) по рис. 3 определяются как разность между верхними и нижними границами диаграммы.

Установление МКЗ позволяет целенаправленно сосредоточить усилия специалистов на поиске технических или организационно-экономических решений по совершенствованию анализируемого объекта или его составляющих элементов.

Библиографический список

1. Надтока Т.Б., Виноградов А.Г.. Функционально-стоимостный анализ: Уч. пособие. – Донецк: ДонНТУ, 2007. – 132 с.

2. Кононов В.М. Применение методов функционально-стоимостного анализа (ФСА) в технологиях проведения горных выработок. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) – 2006 – № 3 – С.307-311