

Расчетное отклонение $\Delta_i = F - R_p$ между фактическим значением и теоретической оценкой результатов поможет показать степень эффективности работы действующего предприятия в зависимости от горно-геологических и технико-экономических особенностей, а также установить степень их влияния на результаты работы и принять решения по их воздействию на конечные результаты деятельности предприятия через факторные признаки. Расчетное отклонение позволяет оценить степень инвестиционной привлекательности месторождения и определить целесообразность кредитования.

Выполненные исследования дали новое решение актуальной научной задаче по комплексной технолого-экономической оценке месторождений россыпного золота.

Литература

1. Гусаров В.М. Статистика: учебное пособие для вузов. – М.: Юнити-Дана, 2003. – 463 с.
2. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.
3. Федеральный закон от 29 мая 2002 года № 57-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в часть вторую налогового кодекса РФ и отдельные законодательные акты РФ».

ПРИМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ МАСШТАБА ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ФОРМУЛЫ ЛЕНЦА ПРИ ОЦЕНКЕ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В ОБЪЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ГАЗА

А.А. Вазим, В.В. Попов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

На этапе инициации проекта, одним из ключевых факторов является оценка капитальных вложений. Погрешность данной оценки, в отсутствие проектной документации, составляет не менее 30% и зависит от множества факторов. Повышение точности оценки стоимости капитальных вложений является одной из задач правильной оценки экономической эффективности проекта.

В данной статье рассматриваются варианты оценки капитальных вложений объектов подготовки газа на основании сравнения с объектами – аналогами, с применением формулы Ленца. Формула Ленца (или в других источниках формула Нельсона) применяется для расчета капитальных вложений по объектам различной мощности (производительности) на базе одного или нескольких объектов – аналогов с известным объемом капитальных вложений. Общий вид формулы Ленца :

$$C_x = C_a \times \left(\frac{S_x}{S_a} \right)^n ; \text{ где}$$

C_x – искомые капитальные вложения на оцениваемый объект;

C_a – известные капитальные вложения на объект – аналог;

S_x – производительность оцениваемого объекта;

S_a – производительность объекта – аналога;

n – коэффициент масштабирования производительности.

Применение указанной формулы позволяет учесть «эффект масштаба», возникающий при строительстве объектов различной производительности. Эффект масштаба выражается в том, что каждое следующее единичное приращение производительности одного объекта будет стоить дешевле предыдущего единичного приращения.

Основным регулирующим фактором эффекта масштаба в формуле Ленца является коэффициент масштабирования производительности – чем он выше, тем меньше проявление эффекта масштаба и наоборот. Традиционно в литературе для различных типов производств применяется усредненный коэффициент 0,5.

Следует отметить, что формула применяется при расчете одного объекта, схожего по выполняемым функциям с объектом – аналогом но с отличной от объекта – аналога производительностью. Например проводится оценка объекта подготовки газа общей производительностью 15 млрд. м³ в год. За объект – аналог принят объект подготовки газа производительностью 9 млрд. м³ в год. Если за единичный объект принимается все производство, то отношение производительности составит $15 / 9 = 1,66$. Предположим, что в оцениваемый объект входит 4 технологические линии низкотемпературной сепарации, производительностью 3,75 млрд. м³ в год. В объекте аналоге 3 технологические линии низкотемпературной сепарации производительностью 3 млрд. м³ в год. Если за единичный объект при оценке будет принята технологическая линия низкотемпературной сепарации, то, отношение производительности для данного объекта составит $3,75 / 3 = 1,25$.

Самый распространенный вариант применения формулы, так называемая «экспресс» оценка, когда за объект принимается все производство, включающее вспомогательные цеха и службы. За производительность S принимается мощность производства – количество сырого газа перерабатываемого объектом, м³/год.

Для удовлетворения потребности в более точной оценке стоимости капитальных вложений, можно, используя основной принцип метода Монте-Карло, разбить объект подготовки на подобъекты и проводить оценку полученного множества по соответствующим объектам – аналогам. Чем детальнее будет проведена разбивка, тем большая точность оценки будет достигнута.

Используя указанный подход, можно, условно, классифицировать три варианта:

оценка по переделам (производствам);

оценка по титульным объектам;

Для проведения оценки по переделам проводится разделение всего производства на группы объектов по выполняемым функциям. Описание групп приведено в следующем разделе статьи. Каждой группе сопоставляется группа объекта – аналога. За производительность S принимается основной функциональный показатель группы (например: объем нестабильного конденсата, для установки стабилизации или генерируемая электрическая мощность для электростанции и т.п.)

Вариант оценки по титульным объектам, требует хорошего понимания границ и состава оцениваемого объекта. Для проведения оценки, объект подготовки газа разбивается на перечень предполагаемых титульных объектов, каждому объекту определяется основной функциональный показатель производительности и проводится сравнение с аналогичным по функционалу объектом. При таком подходе требуется наличие достаточного количества проектной или рабочей документации на подобные объекты подготовки газа. На практике, данный подход позволял получить расхождение предварительной оценки и расчета стоимости капитальных вложений на основании разработанной проектной документации менее 10 %.

Детализация разбивки (декомпозиции) объекта подготовки газа зависит от потребности в точности оценки определения стоимости капитальных вложений, уровня специалистов и наличии предпроектной, проектной или рабочей документации на объекты – аналоги.

В данной статье рассматривается набор групп подобъектов, необходимый для проведения оценки стоимости капитальных затрат по варианту оценки по переделам.

1. Технологическая линия сепарации газа. Входит комплекс объектов от входного сепаратора до конечной ступени, включая теплообменное оборудование при его наличии. Не включает генераторы холода. Показатель производительности S – объем перерабатываемого сырого газа, м³ в год (сутки).

2. Компримирование. К этой группе могут относиться компрессорные сырого или осушенного газов, генераторы холода (турбодетандерные или пропановые холодильные установки). Показатель производительности S – мощность (потребляемая или генерации холода) МВт.

3. Стабилизация конденсата. Группа включает как саму технологическую линию, так и оборудование генерации и передачи высокотемпературного теплоносителя. При отсутствии объекта- аналога возможно включение концевой трапной установки, что даст большую погрешность в оценке данной группы. Показатель производительности S – количество нестабильного конденсата, тонн/год (сутки).

4. Склад конденсата газового стабильного. Включает насосную, резервуарные парки, эстакады, подъездные и внутриплощадочные дороги. Показатель производительности S – максимальный объем склада, м³.

5. Склад сжиженных углеводородов. Включает насосную, резервуарные парки, эстакады, подъездные и внутриплощадочные дороги. Показатель производительности S – максимальный объем склада, м³.

6. Электростанция собственных нужд. Включает вспомогательное хозяйство электростанции. Показатель производительности S – генерируемая электрическая мощность, МВт.

7. Котельная отопления. Включает парк аварийного (дизельного) топлива. Показатель производительности S – генерируемая тепловая мощность, МВт.

8. АСУ ТП. Включает сети связи, телеметрии, операторную. Показатель производительности S – количество автоматизированных рабочих мест (АРМ, рассчитывается по количеству и сложности технологических линий), шт.

9. Опорная база промысла. Включает ремонтные мастерские, АБК, лабораторию, и прочие общезаводские объекты. Имеет самую большую погрешность в оценке, но в связи с меньшей весовой долей стоимости, вносит меньшую погрешность в суммарную оценку капитальных вложений. Показатель производительности S – объем перерабатываемого сырого газа, м³ в год (сутки).

Таблица 1

Коэффициенты масштабирования производительности для детальной оценки капитальных вложений объектов подготовки газа

№	Наименование группы	n
1	Технологическая линия сепарации газа.	
2	Компримирование.	
3	Стабилизация конденсата.	
4	Склад конденсата газового стабильного.	
5	Склад сжиженных углеводородов.	
6	Электростанция собственных нужд.	
7	Котельная отопления.	
8	АСУ ТП.	
9	Опорная база промысла.	

Внеплощадочные объекты, при необходимости учета их в оценке, включаются в наиболее капиталоемкую группу. Вариант «экспресс» оценки. Чаще всего, для средней полосы России при таком подходе применяется усредненный коэффициент масштабирования производительности, равный 0,5. Для районов

крайнего севера, где требуется более тщательная инженерная подготовка и более капиталоемкое общезаводское хозяйство, институтами эмпирически выведен коэффициент масштабирования производительности равный 0,75.

Коэффициенты масштабирования производительности для детальной оценки капитальных вложений объектов подготовки газа, выведенные эмпирическим путем представлены в таблице 1.

Выводы. В качестве инструмента для предварительной оценки стоимости капитальных вложений до разработки проектной документации можно применять метод масштабирования производительности. Данный метод оценки особенно важен в процессе бизнес – планирования, поскольку точность оценки позволяет увеличить количество верно принятых решений в инвестирование проектов.

Повысить точность данного метода поможет декомпозиция объекта подготовки газа на группы подобъектов или подобъекты.

Представлены коэффициенты масштабирования производительности, выведенные эмпирическим путем для групп подобъектов объекта подготовки газа. Коэффициенты варьируются для групп подобъектов, входящих в состав объекта подготовки газа, и имеющих различное функциональное назначение. Диапазон изменения коэффициента масштабирования производительности составляет от 0,5 до 0,8.

ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ РЕСУРСОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В СФЕРЕ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ

Д.С.Рожкова, И.А.Хадкевич

Научный руководитель старший преподаватель Т.С. Глызина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

С каждым годом с ростом добычи нефтепродуктов увеличивается количество аварийных разливов нефти и утечек нефтепродуктов. Так, по информации Greenpeace, потери нефтяного сырья при добыче и транспортировке в России составляют около 1%, а, например, по данным НП "Центр экологии ТЭК" - 3,5-4,5%. Соответственно при текущем уровне добычи в 510 млн т в год потери составляют от 18 до 23 млн т ежегодно, в денежном выражении - от 14,2 млрд до 17,2 млрд долл [1].

Важной областью экономики Томской области является нефтегазовый сектор. Следовательно, именно этот сектор оказывает наибольшее влияние на развитие экономики и всей области в целом (Рис.1). С развитием нефтегазового комплекса в Томской области, растет риск аварийных разливов на магистральных нефтегазопроводах и утечек на промысловых трубопроводах. На сегодняшний день существует огромное множество сорбентов, применяемых при ликвидации нефтяных разливов, имеющих в своем составе органические, неорганические, синтетические и другие компоненты. Однако с целью повышения экологической безопасности все чаще находят применение природные экологически безопасные сорбенты, к которым в частности относятся сорбенты, полученные на основе торфа.

Запасы торфяного сырья в России (68 млрд т) уступают запасам угля (97 млрд т), но превышают запасы нефти и газа (31 млрд и 22 млрд т соответственно). Торф в России не переведется никогда. Подсчитано, что каждый год на наших болотах нарастает 1,5 млрд м³ сырья [2].

На территории Томской области выявлены 1444 торфяных месторождения с общей площадью залежей в промышленном контуре 7988209 га с суммарными запасами и прогнозными ресурсами торфа 30881,4 млн т в расчете на 40% влажности, что составляет 18,07 % от общих запасов и прогнозных ресурсов торфа России [3]. Однако, изученность торфяных месторождений Томской области мала.

Исследования, проведенные нами, показали, что полученный сорбент на основе торфа Томской, является конкурентоспособным материалом при ликвидации аварийных разливов. Наши эксперименты по определению нефтеемкости торфов с разной степенью разложения показали, что значения нефтеемкости торфа лежат в пределах 2-6 г/г (Рис.1).

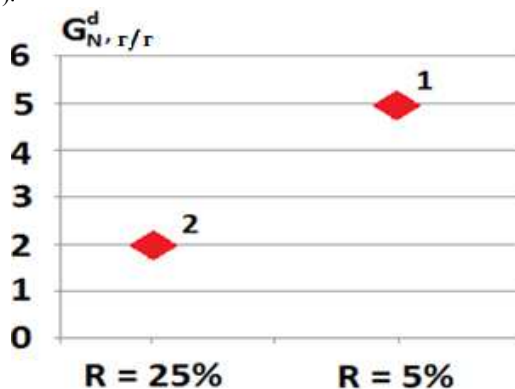


Рис. 1. Значения нефтеемкости Томского сорбента:

1 – торф со степенью разложения 5%, 2 – торф со степенью разложения 25%

Такие же показатели нефтеемкости дает другой торфяной сорбент - SpillSorb канадского производства. Данный сорбент нашел широкое применение среди нефтедобывающих компаний Томской области, однако его ценовые показатели значительно выше, чем у предложенного нами сорбента.