

**ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РОССЫПНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Проведена оцінка інвестиційної привабливості впровадження технологічних схем розробки розсипних родовищ.

Выполнена оценка инвестиционной привлекательности внедрения технологических схем разработки россыпных месторождений.

The evaluation of investment decision for introduction of the technologic schemes open pit alluvial deposits is executed.

В Украине принято ряд программ развития горнодобывающего комплекса, где предусмотрены мероприятия, направленные на расширение новых возможностей и внедрение рациональных технологий разработки месторождений.

В этой связи оценка инвестиционной привлекательности внедрения новых технологических схем разработки россыпных месторождений является актуальной и своевременным научным заданием.

Цель исследований – создание научно-технической продукции, направленной на обоснование экономической привлекательности внедрения на Вольногорском ГМК новых технологических схем разработки россыпных руд.

Горнодобывающие предприятия, деятельность которых связана с разведкой, разработкой, транспортированием и переработкой полезных ископаемых, представляют собой специфические объекты экономики. Горное производство связано с созданием технических и технологических решений освоения месторождений, которые базируются на закономерностях экономического характера, принципах экономической эффективности капитальных вложений и инвестиций.

Многие исследования в области создания техники и технологии разработки и переработки полезных ископаемых нацелены на ресурсосбережение, в том числе на сбережение ресурсов окружающей среды. Эффективность этих исследований может определяться величиной экономии того или другого материала, ресурса, выраженной в натуральных показателях. Разработка общих критериев эффективности на основе трудовых затрат или энергетических ресурсов, их использование при выборе технологии и техники приводит к решениям, которые могут оказаться невыгодными на практике.

В качестве критерия сравнительной оценки эффективности капитальных вложений ранее использовалась типовая методика по приведенным затратам с обоснованным нормативным коэффициентом эффективности капитальных вложений. Сравнение вариантов по приведенным затратам требует отождествления результатов, что редко бывает на практике. Приведенные затраты совершенно непригодны для сравнения вариантов в настоящее время, так как обосновать государственный или отраслевой нормативный коэффициент сегодня абсолютно затруднительно.

В настоящее время наиболее распространена методика экономической эффективности инвестиционных проектов предприятий, которая основана на следующих показателях, позволяющих производить оценку целесообразности капитальных вложений более системно:

1. Чистая приведенная стоимость характеризует общий абсолютный результат инвестиционного проекта (*NPV*). Рассчитывается как сумма ежегодной экономии текущих затрат, за вычетом расходов, приведенным к условиям текущего года

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{(P_t - B_{ut} - B_{et})}{(1+r)^t} \text{ тыс. грн.},$$

где P_t – сумма экономии текущих затрат от проведения этапа работ по внедрению ГИС-технологий в год t ; B_{ut} – объем капитальных вложений по этапу работ в год t ; B_{et} – объем дополнительных текущих затрат, связанных с внедрением этапа работ в год t ; r – индекс инфляции в t -м году, отн. ед.

2. Внутренняя норма прибыльности (IRR) проекта определяется как такой уровень ставки дисконтирования r , при котором чистая приведенная стоимость проекта за период его внедрения будет равна нулю:

$$IRR = \sum_{t=1}^T \frac{(P_t - B_{ut} - B_{et})}{(1+R)^t} = 0.$$

Внутренняя норма прибыльности является той границей, ниже которой внедрение данного проекта дает отрицательную общую прибыль. Рассчитанная доля данного проекта величина IRR должна сравниваться со ставкой дисконтирования $r_{кр}$ или уровнем инфляции r_k , или с принятой ставкой дисконтирования r . Величина IRR определяется методом подбора и проверки последовательных значений r ($r > IRR$).

3. Срок окупаемости капитальных вложений (DPB), определяющий количество лет, за которые общая приведенная экономия будет равна объему капитальных вложений. Срок окупаемости равен такому t ($DPB = t$), при котором реализуется равенство

$$Bu = \sum_{t=1}^{T_k} \frac{(P_t - B_{et})}{(1+r)^t} \text{ тыс. грн.}$$

4. Коэффициент соотношения доходов и расходов (B/C) проекта определяется как соотношение чистой приведенной экономии текущих затрат горного производства за период внедрения новых технологических схем разработки руд и объема капиталовложений

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{(P_t - B_{et})}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{B_{ut}}{(1+r)^t}}.$$

Принимаются такие проекты, где коэффициент (B/C) больше 1.

5. Коэффициент прибыльности (PI) определяется как отношение накопленной приведенной экономии текущих затрат к сумме приведенных затрат

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{P_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{(B_{ut} - B_{et})}{(1+r)^t}}.$$

Этот показатель должен быть больше 1.

6. Фондоотдача (F) проекта определяется как соотношение среднегодовой экономии за весь период жизни проекта к среднегодовой остаточной стоимости капиталовложений в новые технологические схемы за период жизни проекта с учетом их ежегодного износа

$$F = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{(P_t - B_{et})}{T}}{\sum_{t=1}^T \frac{(B_{ut} - A_t)}{T}},$$

где A_t – величина начисленной за год амортизации основных средств внедряемых технологических схем, тыс. грн; T – продолжительность жизни проекта, лет.

Расчет показателей эффективности капитальных вложений на комбинированную и транспортную системы разработки на карьерах Вольногорского ГМК

| Год внедрения | Порядковый номер года | Капитальные затраты, (But), млн. грн. | Дополнительные доходы от реализации продукции, (P _t), млн. грн. | Эксплуатационные затраты, (Bet), млн. грн. | Ставка дисконтирования, (r) | Коэффициент приведения | Доход приведенный к условиям 2007 г., млн. грн. | | | Дополнительные доходы | Затраты | Капитальные затраты |
|---|-----------------------|---------------------------------------|---|--|-----------------------------|------------------------|---|------------------------------|---------------------|-----------------------|---------|---------------------|
| | | | | | | | с учетом капитальных затрат | без учета капитальных затрат | | | | |
| | | | | | | | | по годам | возрастающим итогом | | | |
| Комбинированная система разработки | | | | | | | | | | | | |
| 2008 | 1 | 75,0 | 38,1 | 13,5 | 15 | 0,870 | -43,843 | 21,402 | 21,402 | 33,147 | 11,745 | 65,250 |
| 2009 | 2 | 44,0 | 72,2 | 25,5 | 15 | 0,756 | 2,041 | 35,305 | 56,707 | 54,583 | 19,278 | 33,264 |
| 2010 | 3 | 6,5 | 74,5 | 51,3 | 15 | 0,658 | 10,988 | 15,265 | 71,972 | 49,021 | 33,755 | 4,277 |
| 2011 | 4 | - | 92,2 | 67,7 | 15 | 0,572 | 14,014 | 14,014 | 85,986 | 52,738 | 38,724 | - |
| 2012 | 5 | - | 105,4 | 67,7 | 15 | 0,497 | 18,737 | 18,737 | 104,726 | 52,384 | 33,647 | - |
| 2013 | 6 | - | 113,7 | 67,7 | 15 | 0,432 | 19,872 | 19,872 | 124,598 | 49,118 | 29,246 | - |
| 2014 | 7 | - | 128,5 | 67,7 | 15 | 0,376 | 22,861 | 22,861 | 147,459 | 48,316 | 25,455 | - |
| Всего | | 125,5 | 624,6 | 361,1 | - | - | 44,670 | 147,459 | - | 339,307 | 191,850 | 102,791 |
| Транспортная система разработки | | | | | | | | | | | | |
| 2008 | 1 | 122,8 | 38,1 | 18,0 | 15 | 0,870 | -89,349 | 17,487 | 17,487 | 33,147 | 15,660 | 106,836 |
| 2009 | 2 | 72,0 | 72,2 | 34,0 | 15 | 0,756 | -25,553 | 28,879 | 46,366 | 54,583 | 25,704 | 54,432 |
| 2010 | 3 | 10,7 | 74,5 | 68,5 | 15 | 0,658 | -3,093 | 3,948 | 50,314 | 49,021 | 45,073 | 7,040 |
| 2011 | 4 | - | 92,2 | 90,5 | 15 | 0,572 | 0,972 | 0,972 | 51,286 | 52,738 | 51,766 | - |
| 2012 | 5 | - | 105,4 | 90,5 | 15 | 0,497 | 7,405 | 7,405 | 58,691 | 52,384 | 44,978 | - |
| 2013 | 6 | - | 113,7 | 90,5 | 15 | 0,432 | 10,022 | 10,022 | 68,713 | 49,118 | 39,096 | - |
| 2014 | 7 | - | 128,7 | 90,5 | 15 | 0,376 | 14,288 | 14,288 | 83,001 | 48,316 | 34,028 | - |
| Всего | | 205,5 | 624,6 | 485,5 | - | - | -85,308 | 83,001 | - | 339,307 | 256,305 | 168,308 |

Экономическая целесообразность инвестиционных проектов представляет собой доказательство того, что привлеченные денежные средства при внедрении на горнодобывающем предприятии эффективных технологических схем производства вскрышных и добычных работ будут возвращены источнику финансирования в самые короткие сроки и в дальнейшем будет достигнут максимум экономии текущих затрат на производство конечной продукции предприятия (концентратов) с учетом предполагаемой инфляции.

Расчет показателей эффективности капитальных вложений при внедрении комбинированной и транспортной систем разработки на карьерах Вольногорского ГМК производился для семи лет (с 2008 по 2014 гг.). Транспортная система разработки предусматривает комплекс оборудования с применением экскаваторов ЭКГ-8(10) И и автосамосвалов Белаз-7548 на двух нижележащих вскрышных уступах и применение роторного экскаватора с конвейерным транспортом на верхнем вскрышном уступе. При этом капитальные вложения для транспортной системы разработки составляют 205,5 млн. грн. Комбинированная система разработки предусматривает комплекс оборудования с применением драглайна ЭШ-10/70 на надрудном уступе и применение роторного экскаватора с конвейерным транспортом на верхнем вскрышном уступе. Капитальные вложения для комбинированной системы разработки составляют 125,5 млн. грн. Ставка дисконтирования r (уровень инфляции) при выполнении расчетов принималась в пределах 15% для каждого года внедрения.

Результаты расчета показателей эффективности капитальных вложений приведены в табл. 1 (см. выше). Сравнение показателей эффективности капитальных вложений при внедрении комбинированной и транспортной систем разработки на карьерах Вольногорского ГМК приведены в табл. 2.

Сравнение показателей эффективности капитальных вложений на комбинированную и транспортную системы разработки карьеров ВГМК

| Показатели эффективности | Условные обозначения | Единица измерения | Система разработки карьера | |
|--|----------------------|-------------------|----------------------------|--------------|
| | | | комбинированная | транспортная |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Чистая приведенная стоимость | <i>NPV</i> | млн. грн. | 44,670 | -85,308 |
| Срок окупаемости | <i>T_n</i> | год | 6,0 | 11,4 |
| Коэффициент соотношения доходов и расходов | <i>B/C</i> | дол. ед. | 1,77 | 1,32 |
| Внутренняя норма доходности | <i>IRR</i> | % | 34,8 | 8,0 |
| Коэффициент доходности | <i>PI</i> | дол. ед. | 1,43 | 0,49 |
| Фондоотдача капитальных затрат | <i>F</i> | грн./грн. | 6,92 | 1,97 |

Результаты расчета, приведенные в табл. 1 и 2, показывают, что при внедрении комбинированной системы разработки общая прибыль за 7 лет составит 44,67 млн. грн., срок окупаемости 6 лет. Внедрение транспортной системы разработки убыточно, убыток составляет более 85 млн. грн., а срок окупаемости более 11 лет. Коэффициент доходности комбинированной системы разработки более чем в 2,5 раза больше, чем транспортной. Фондоотдача капитальных затрат также более чем в 3,5 раза больше в комбинированной системе разработки.

Выводы. Таким образом, сравнение показателей эффективности капитальных вложений при внедрении комбинированной или транспортной систем разработки на карьерах Вольногорского ГМК показывает, что более привлекательной для внедрения является технологическая схема комбинированной системы разработки.