

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ БАРИТА

*В статье определены технико-экономические показатели цементных и баритовых композиционных материалов,*

*Ключевые слова: баритовый концентрат, радиационной защиты, амортизации, тарифная ставка*

### TECHNICAL AND ECONOMIC ANALYSIS FOR PRODUCTION OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON BARITE

*In this article defines the technical and economic performance of cement and barite composite materials.*

*Keywords: barite concentrate, radiation protection, depreciation, tariff rate*

По данным ООН на Земном шаре после естественного радиационного фона, по вкладу облучение, получаемые населением при медицинских обследованиях занимает второе место. При этом если средняя доза, получаемая жителем планеты, равна 2,8 мЭв и на долю медицинского облучения в ней приходится 14%, то для СНГ в среднем эти цифры составляют 3, 3 мЭв и 31,2% соответственно.

Для коллективной защиты от рентгеновского и другого энергетического медицинского облучения используются специализированные строительные материалы, из которых изготавливаются защитные покрытия для строительных конструкций в помещениях, где используется излучающее оборудование. При этом, достижение требуемого уровня определяется толщиной защитного слоя, которая, в свою очередь, зависит от способности самого материала ослаблять интенсивность излучения. Использование материалов с высоким линейным коэффициентом ослабления позволяет снизить толщину защитного слоя, что и является основной задачей разработчиков радиационно-защитных (РЗ) строительных материалов

Традиционно для решения задач радиационной защиты используют свинец (в виде листового металла или порошкового наполнителя резин, пластмасс, синтетических смол) и барий (главным образом в виде барита  $BaSO_4$  в качестве наполнителя РЗ штукатурок и РЗ бетонных блоков) [1-5].

При создании композиционного материала для радиационной защиты в качестве вяжущих используется портландцемент или шлакопортландцемент и специальные тяжелые заполнители - барит, магнезит и др. в виде песка крупностью не более 1,25 мм. Барит включается в состав бетонных смесей (баритобетонов, баритовой штукатурки) в силу его способности поглощать рентгеновское излучение.

Баритовый концентрат относится к классу инертных материалов и безвреден для человеческого организма и окружающей среды. По химическому составу барит представляет собой природный сульфат бария ( $BaSO_4$ ). Барит химически инертен, практически нерастворим в воде, плохо растворяется (даже при нагревании) в соляной кислоте, незначительно (10-12%) в концентрированной серной кислоте. Отличительной чертой барита является его высокая плотность, которая составляет 4,1-4,3 г/см<sup>3</sup>.

Исходными данными для экономического анализа потребности в материальных ресурсах служит предполагаемый объем продаж баритового концентрата, а также

нормативная база потребностей смеси для выполнения работы конкретной работы в помещении с учетом дозы облучения и нормы расхода компонентов, энергоносителей, действующие цены и тарифы, стоимость возвратных отходов.

Затраты по основным компонентам(материалам) на одну продукции ведутся прямым счетом по каждому из используемых компонентов, комплекующих:

$$S_M = \sum_i H_{Mi} \cdot C_{Mi} \cdot \hat{E}_{\partial-\zeta} - \sum H_{oi} \cdot C_{oi}, \quad (1) \text{ где } H_{Mi} - \text{ норма расхода } i\text{-го компонента, кг,}$$

г, т;  $C_{Mi}$  - себестоимость  $i$ -го материала за единицу, сом;  $\hat{E}_{\partial-\zeta}$  - коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы (принимается на уровне 1,05 - 1,1);  $H_{oi}$  - масса возвратных отходов, кг, г, т;  $C_{oi}$  - себестоимость возвратных отходов, сом.

Для материалов также учитывают транспортно-заготовительские расходы.

Рассчитаем затраты на основе формулы (1), тогда получим:

$$S_{M1} = 0,3 \cdot 7000 \cdot 1,05 - 0,03 \cdot 700 = 2184,$$

$$S_{M2} = 0,1 \cdot 1000 \cdot 1,05 - 0,01 \cdot 100 = 104,$$

$$S_{M3} = 0,6 \cdot 20000 \cdot 1,05 - 0,06 \cdot 2000 = 12480.$$

Полученные результаты расчёта оформлены в табл.1.

Таблица 1

Расчёт потребности в сырье, материалах (компонентах) на единицу продукции

Наименование (компонента) материала	Норма расхода, тонна	Себесто-сть единицы продукции, сом.	Коэффициент ТЗР (транспортно-заготовительные расходы)	Возвратные отходы		Общие затраты, сом.
				Вес, тонн	Себестоимость единицы отхода, сом.	
1	2	3	4	5	6	7
цемент	0.3	7000	1.05	0,03	700	2184
песок	0.1	1000	1.05	0,01	100	104
баритовый концентрат	0.6	20000	1.05	0,06	2000	12480
Итого						14768

В результате расчетов определены технико-экономические показатели баритовых композиционных материалов. Расчеты показывают что, расходы для изготовления композиционных материалов в виде строительной смеси составляет 2184, 104 и 12480 сомов, соответственно для цементных, песочных и баритовых компонентов.

Для изготовления композиционных материалов требуются также вспомогательные материалы, топливо, энергия.

Для предварительного ТЭО допустимо воспользоваться укрупненной группировкой и структурой материальных затрат по аналогичным материалам. Таким образом, зная сумму по одному элементу материальных затрат (в данной методике она представлена итогом табл.1) и годовой объём выпуска, можно определить и общую сумму затрат на годовой выпуск.

Проведенный экономический анализ показывает, что материальные затраты на единицу продукции составляет 12611,27 тыс. сомов, а материальные затраты на годовой выпуск составил 111628,9 тыс. сомов. Объём производства продукции в нашем расчёте изменяется по годам расчётного периода при освоении производственной мощности. Для изучения динамики материальных затрат при изменении объёма производства в составе материальных затрат необходимо также выделить зависимые от объёма производства и независимые от объёма производства. Определив сумму материальных затрат, прямым счётом относимых на себестоимость продукции и входящих в состав косвенных расходов можно дать характеристику каждому из названных видов затрат. При этом, поскольку

потребность в основных материалах на годовой выпуск меняется при изменении объема производства, то их следует отнести к переменным расходам в полном объеме. Для полного технико-экономического анализа, опираясь на данные аналогичных предприятий, примем удельный вес условно-переменных расходов в составе вспомогательных материалов, запасных частей для ремонта оборудования равным 30%, в составе топлива и энергии - 60%.

Расчеты показывают, что материальные затраты на производство продукции (при полном освоении) на годовой выпуск составили 149417,8 тыс. сомов, а на единицу продукции при тех же условиях составили 27,358 тыс. сомов.

Экономический расчёт потребности в технологическом оборудовании проводится на основе общей трудоёмкости программы выпуска продукции (исходные данные) и режима предприятия по следующей формуле:

$$\hat{E}_{i\ddot{a}\ddot{a}} = \frac{N^{\ddot{a}\ddot{a}} \cdot t_i}{F_{\dot{y}\ddot{o}} \cdot K_{\ddot{a}\ddot{a}}}, \quad (2)$$

где  $\hat{E}_{i\ddot{a}\ddot{a}}$  - потребность в оборудовании  $i$ -го вида, тонна;  $N^{\ddot{a}\ddot{a}}$  - годовая программа выпуска материалов (при полном освоении производственной мощности), тонна;  $t_i$  - трудоёмкость работ, выполняемых на  $i$ -м оборудовании, норма-часов (из исходных данных);  $\hat{E}_{\ddot{a}\ddot{a}}$  - коэффициент выполнения норм при работе на оборудовании  $i$ -го вида;  $F_{\dot{y}\ddot{o}}$  - эффективный фонд времени работы оборудования  $i$ -го вида:

$$F_{\dot{y}\ddot{o}} = D_p \cdot m \cdot t_p \left( 1 - \frac{\hat{E}_{\ddot{n}\ddot{o}\ddot{a}\ddot{d}\ddot{u}}}{100} \right),$$

здесь  $D_p$  - число рабочих дней в году ( $D_p = 260$ );  $m$  - число смен работы оборудования;  $t_p$  -

продолжительность рабочего дня (8 ч);  $K_{\ddot{n}\ddot{o}\ddot{a}\ddot{d}\ddot{u}}$  - плановые потери рабочего времени на ремонт и наладку оборудования ( $K_{\ddot{n}\ddot{o}\ddot{a}\ddot{d}\ddot{u}}$  - от 5 до 10%).

При определении количества принятого оборудования следует предусмотреть загрузку оборудования на уровне 90-95%. Общая потребность в основных средствах распределена по элементам их видовой структуры. Используя информацию по аналогичным предприятиям отрасли и данные о стоимости рабочих машин и оборудования, можно определить общую сумму и видовую структуру основных средств проектируемого предприятия по выпуску баритовых смесей. Расчеты показывают, что общая сумма основных средств, при этом, составляет 125 170 тыс. сомов.

Расчёт годовой стоимости амортизационных отчислений выполняется на основании первоначальной стоимости по соответствующему элементу основных средств и норм амортизационных отчислений. В наших расчетах годовая сумма амортизационных отчислений составила 19 985,8 тыс. сомов.

Расчёт годовой суммы амортизационных отчислений предлагается осуществить линейным способом исходя из первоначальной стоимости объекта основных средств и нормы амортизации. Для расчёта нормы амортизации необходимо самостоятельно выбрать срок полезного использования основных фондов из разрешенного диапазона.

Нами определена также потребность в трудовых ресурсах для выполнения запланированного выпуска объема выпуска изделий при полном использовании производственной мощности (объем выпуска продукции для второго года выпуска) с разделением по категориям промышленно-производственного персонала.

Как известно, расчёт потребности с персоналом начинается с расчёта численности рабочих на нормируемых работах. Если программа производства  $N^{\ddot{a}\ddot{a}}$  задана на год, фонд времени одного рабочего при 40-часовой рабочей неделе, продолжительности отпуска 24 дня составляет 1780 ч ( $F_{\dot{y}\ddot{o}}$ ) и сложившийся показатель выполнения норм ( $\hat{E}_{\ddot{a}\ddot{a}}$ ), то

численность рабочих для работы на  $i$  - ом оборудовании ( $\times_{i\delta}$ ) можно определить по формуле:

$$\times_{i\delta} = \frac{N^{\bar{a}\bar{a}} \cdot t_i}{F_{\bar{y}\delta} \cdot \hat{E}_{\bar{a}i}} \quad (3)$$

Определение расходов на оплату труда персонала начинается с расчёта оплаты производственных (основных) рабочих. Если известны программа производства  $N^{\bar{a}\bar{a}}$  (для второго года выпуска продукции), технологическая трудоёмкость ( $t_{\delta i}$ ), разряд работ ( $T_i$ ), тарифная ставка  $C_{Ti}$ , то основная заработная плата производственных рабочих-сдельщиков на  $i$ -й операции ( $C_{\bar{n}ai}$ ) составит:  $C_{\bar{n}ai} = N^{\bar{a}\bar{a}} \cdot t_{\delta i} \cdot K_{Ti} \cdot C_{Ti}$ , (4)

где  $N^{\bar{a}\bar{a}}$  - количество продукции, производимых в год, тонна;  $t_{\delta i}$  - норма времени на  $i$ -й операции;  $K_{Ti}$  - тарифный коэффициент, соответствующий разряду на  $i$ -й операции;  $C_{Ti}$  - тарифная ставка первого разряда.

Таблица 2

Для укрепленных экономических расчётов использованы нами данные о структуре

Наименование	Показатели
Объем реализации продукции, тонна	5000
Объем реализации продукции в стоимостном измерении, тыс. сом	175000
Себестоимость единицы продукции, тыс. сом	27,35
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. сом	125 170
Среднесписочная численность промышленно-производственного персонала, чел.	100
В том числе по категориям:	70
основные (производственные) рабочие	
вспомогательные рабочие	5
руководители	3
специалисты	11
служащие	8
прочий персонал	3
Фонд оплаты труда персонала, тыс. сом	11308
Амортизационные отчисления, тыс. сом	19 985,8
Стоимость ежегодно потребляемых в производстве сырья, материалов, топлива, энергии, тыс. сом	174 516
Прибыль от реализации продукции, тыс.сом	38250
Срок окупаемости, год	3,2

фонда оплаты труда на аналогичных предприятиях. При этом годовой фонд оплаты труда всего персонала рассчитан, используя данные о структуре фонда оплаты труда. Размер премии можно принять на уровне 25% от основной заработной платы. Дополнительная заработная плата исчисляется из расчета 10-20% от суммы основной заработной платы (оплаты труда по сдельным расценкам, тарифным ставкам и окладам) и премии.

Окончательные технико-экономические показатели предприятия по выпуску баритовой штукатурной смеси, рассчитанные по формулам (1)-(4) представлены в таблице 2.

### Выводы:

1. Определены технико-экономические показатели цементных и баритовых композиционных материалов. Расчеты показывают что, расходы для изготовления композиционных материалов в виде строительной смеси составляет 2184 и 12480 сомов, соответственно для цементных и баритовых компонентов.

2. Правильная оценка эффективности хозяйственных решений в рыночной экономике дает возможность предприятию по выпуску баритовой штукатурной смеси получать стабильные доходы, принимать обоснованные решения.

3. Новое предприятие по выпуску баритовой композиционной смеси путем выпуска новой продукции для удовлетворения рынка Кыргызстана и экономии производственных ресурсов, улучшения качества продукции и повышения экологической безопасности, полностью окупает все расходы в течение 2 года.

#### **Литература:**

1. Булат А. Ф. Радиационно-защитные материалы нового технического уровня.// Булат А. Ф., Иванов В. А. //Геотехническая механика. Межведомственный сборник научных трудов вып.64.
2. Кукушкин В.Д. Аспекты радиационной и электромагнитной безопасности жилых помещений // В.Д.Кукушкин, М.Е.Гошин // Актуальные проблемы инженерного обеспечения в АПК: сб.науч. тр. 30-юбил.научно-практич.конф.Ч2.- Ярославль:ЯГСХА,2007. -С.85-89.
3. Патент РФ № 2263983. Композиция для получения радиационно-защитного материала (варианты).
4. Патент РФ № 2172989. Сухая смесь для приготовления неорганического радиационно-защитного композита.
5. Патент РФ № 2233255. Смесь сухая строительная.