



СРАВНЕНИЕ ДИСКОНТИРОВАННОЙ СРЕДНЕЙ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЕДНОЙ РУДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ eHPCC И ОБЫЧНОГО ЦИКЛА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Borissenko, V.; Roper, L.D.; JTG Consultants Pty Ltd
linden.roper@e-hpcc.com

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В данной статье сравнивается дисконтированная средняя себестоимость измельчения сульфидной медной руды в обычном цикле измельчения при производительности 20 т/ч и с помощью eHPCC.

Данная оценка основана на результатах лабораторных испытаний eHPCC, которые свидетельствуют, что eHPCC может производить такой же продукт в открытом цикле в режиме сухого измельчения без мелющей среды.

Данная оценка показывает, что eHPCC, при сравнении с обычным циклом измельчения, дает ориентировочно снижение капитальных затрат на 44%, эксплуатационных затрат – на 24% при внутренней норме доходности (ВНД) в 70% (при сравнении с ВНД обычного цикла измельчения в 15%)

Показанная экономия затрат достигается за счет следующих преимуществ eHPCC: самоизмельчение (отсутствие мелющей среды), высокоинтенсивное измельчение высокого давления повышает эффективность удельного потребления энергии, экономия капитальных затрат на дополнительное оборудование (устранение потребности в циклонах, пульповых насосах, и т.п.), открытый цикл без циркуляционной нагрузки.

В данной статье делается вывод, что eHPCC представляет значительную экономию затрат при измельчении сульфидной медной руды.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Валки высокого давления, высокая интенсивность, истирание размешиванием, самоизмельчение, полусамоизмельчение, измельчение, сульфидная медная руда и технологическая схема.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	1
I –Основные допущения	1
II - КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ	2
IIА - Обычный цикл измельчения шаровой мельницы	2
IIВ - еНРСС.....	4
III - ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ	4
IIIА - Обычный цикл измельчения.....	4
Электроэнергия.....	5
Шары и Футеровка.....	5
Другие затраты.....	5
IIIВ - еНРСС.....	6
Электроэнергия.....	6
Футеровка	6
Другие затраты.....	6
Лицензионные платежи.....	8
IV - СРАВНЕНИЕ ДИСКОНТИРОВАННОЙ СРЕДНЕЙ СЕБЕСТОИМОСТИ	8

ВВЕДЕНИЕ

Дисконтированная средняя себестоимость рассчитывается на период предполагаемого срока жизни оборудования. При расчете принимаются во внимание капитальные и эксплуатационные затраты, а результат показывает удельную среднюю себестоимость переработки за период эксплуатации оборудования. Более того, расчетом учитываются ставки доходности на инвестиции, необходимые для строительства установки.

Методология, терминология, ставки и единицы измерения, применяемые в статье, близки к тем, что применяются в странах СНГ. Используемая денежная единица – доллар США (USD).

I – Основные допущения

В таблице 1 приведены основные допущения, использованные при проведении оценки.

Таблица 1 – Основные данные для расчета дисконтированной средней себестоимости

Производственный показатель	Базовые значения	Изменение через каждые 1000 часов наработки
Часовая производительность	20 т/ч	-0.25%
Годовое использование	8000 рабочих часов	Без изменений
Ставка налога на прибыль	20%	-
Ставка дисконтирования (необходимая доходность инвестиций)	15%	-

Основные допущения при оценке затрат:

- eHPCC:
 - Сухое самоизмельчение
 - Сульфидная медная руда – Средняя твердость (Удельное потребление энергии – 18 кВтч на тонну)
 - Производительность – 20 т/ч
 - Крупность руды Питание/Продукт (80% менее) – 22 мм/0.15 мм
- Обычный цикл измельчения шаровой мельницы:
 - Мокрое измельчение
 - Сульфидная медная руда – Средняя твердость (Удельное потребление энергии – 18 кВтч на тонну)
 - Производительность – 20 т/ч
 - Крупность руды Питание/Продукт (80% менее) – 22 мм/0.15 мм

Целью данного сравнения является получение ориентировочных значений ($\pm 30\%$), а не проведение точных расчетов на основе промышленных испытаний.

II - КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ

IIА - Обычный цикл измельчения шаровой мельницы

Оценка проведена с использованием расчетов производительности, сделанных в программе Modsim (симулятор обогатительных процессов).

Технологическая схема цикла с указанием основных свойств потоков показана на рисунке 1.

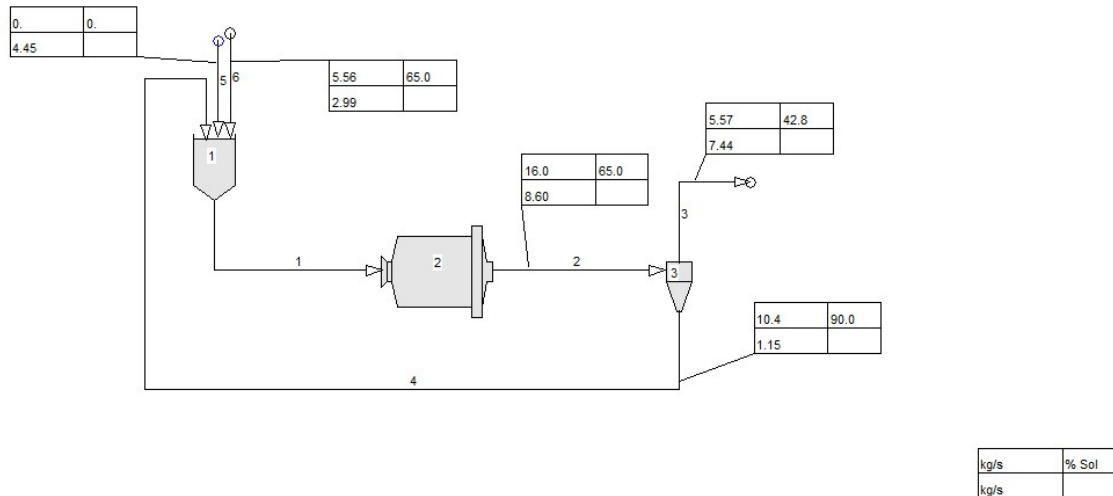


Рисунок 1 – Технологическая схема цикла шаровой мельницы (пульповые насосы не показаны)

Оборудование было выбрано и оценено согласно расчетам. Циркуляционная нагрузка мельницы была принята 180%, что в пределах промышленной нормы. Распределения частиц по размерам для всех потоков показаны на рисунке 2. Потребляемая мощность обычного цикла измельчения сильно зависит от конфигурации цикла, и, в частности, от циркуляционной нагрузки (используемой для расчетов), которая, в свою очередь, представляет собой баланс между капитальными и эксплуатационными затратами.

Стандартизованная циркуляционная нагрузка, используемая при проведении расчетов по методу Бонда, составляет 250%, что дает в нашем случае, согласно расчетам, 19 кВтч/т потребляемой мощности в сравнении с 21 кВтч/т при циркуляционной нагрузке 180%. Любое значительное повышение циркуляционной нагрузки даст попутное увеличение капитальных затрат, отражая рост объемной производительности всего основного оборудования, включая мельницу.

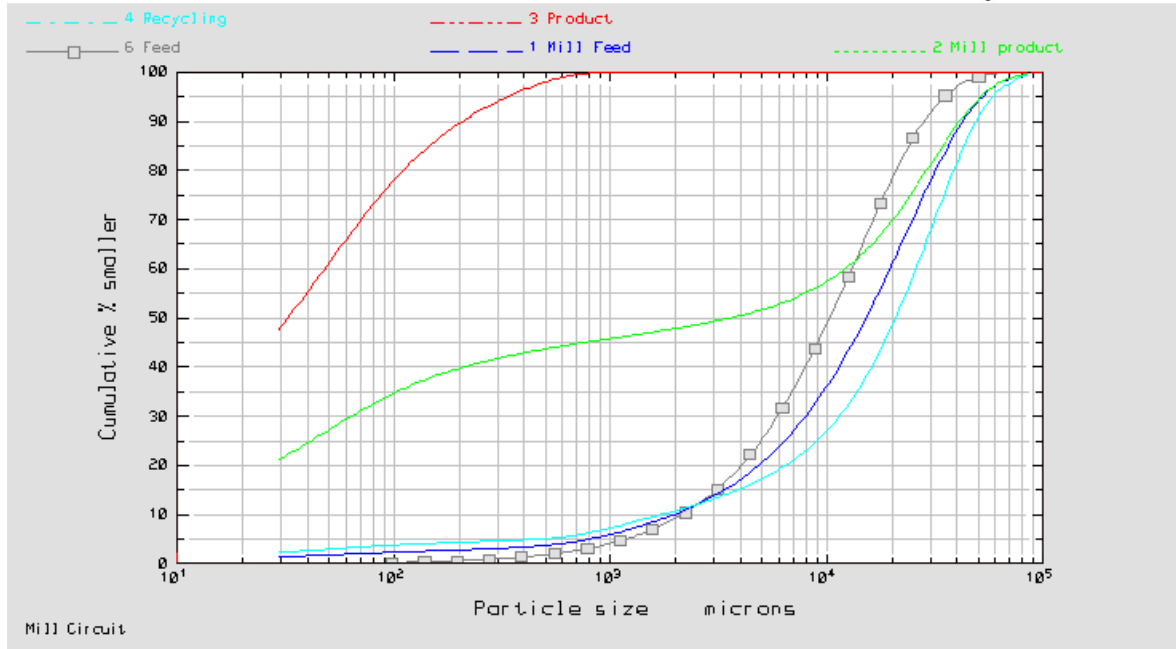


Рисунок 2 – Распределение частиц по размерам для технологических потоков

Оценка затрат была проведена для основного оборудования с учетом монтажа (факторная оценка). Все дополнительные затраты (такие как: стоимость здания (в зависимости от занимаемой площади), электротехнического оборудования, и пр.) не учитывались при оценке.

В таблице 2 представлены ориентировочные капитальные затраты для обычного цикла измельчения. Капитальные затраты на основное оборудование были взяты согласно Infomine (проприетарной базе данных цен, с обновлением 2012 года, цены котируются для стран Западной Европы и Северной Америки).

Таблица 2 – Капитальные затраты для обычного цикла измельчения

#	Оборудование	Описание	Кол-во	Цена за ед-цу	Итого
1	Шаровая мельница мокрого измельчения	3.0 x 3.7 м, 450 кВт привод	1	894,500	894,500
2	Пульповые насосы	1000 л/мин, 60 м напор, тяжелый режим работы	2	21,650	28,100
3	Циклон	30 см, стальная оболочка, футерован резиной	3	5,890	17,670
4	Зумпф	5 м3	1	6,820	6,820
5	Исходная загрузка шаров	2 дюйма, чугун	3 т	1,179	3,537
6	Футеровка мельницы	Высокохромистый белый чугун, секции	4 т	7,711	30,844

#	Оборудование	Описание	Кол-во	Цена за ед-цу	Итого
		по 360 кг			
Промежуточный итог:					981,471
7	Стоимость монтажа	Установка, обвязка, КИПиА, и пр.	15% от промежуточного итога		147,221
8	Непредвиденные затраты		10% от промежуточного итога		98,147
Всего затрат:					1,226,839

IIВ - eNPCC

Капитальные затраты для eNPCC были взяты на основе ценовых предложений и масштабированных оценок в соответствии с результатами технологических испытаний. В таблице 3 представлены ориентировочные капитальные затраты для eNPCC-5, которая спроектирована для обеспечения производительности по руде в 20 т/ч при таких же условиях.

Таблица 3 – Капитальные затраты eNPCC-5

Описание/Оценка	Кол-во	Ед-цы изм.	Цена за ед-цу	Промежуточный итог	Источник
Всего затрат – Только поставка				\$ 545 882	Ценовое предложение
Стоимость монтажа (включая КИПиА, конвейеры и пр.)	15%			\$ 81 882	Факторная оценка
Непредвиденные затраты	10%			\$ 54 588	Факторная оценка
Всего затрат (включая непредвиденные)				\$ 682 353	

Примечание: Данная оценка носит приблизительный характер

III - ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ

IIIА - Обычный цикл измельчения

Эксплуатационные затраты включают основные затраты на работу и обслуживание оборудования

Таблица 4 – Основные допущения, принятые при оценке эксплуатационных затрат

Позиция затрат	Ед-цы изм.	Стоимость за ед-цу, US\$
Футеровка мельницы/ eHPCC	кг	7.7
Шары (мелющая среда, требуется только для шаровой мельницы)	тонна	1,179.0
Стоимость электроэнергии	кВтч	0.15

Электроэнергия

Расчет потребления электроэнергии представлен в таблице 5. Для основного оборудования принят коэффициент нагрузки в 90%. Необходимо подчеркнуть, что обычный цикл измельчения обладает циркуляционной нагрузкой.

Таблица 5 – Расчет затрат на электроэнергию (обычный цикл измельчения)

Оборудование	Установленная мощность	Принятое потребление энергии
Привод шаровой мельницы	450 кВт	420 кВт
Пульповые насосы	20 кВт	18 кВт
Другое	10 кВт	10 кВт
Всего	480 кВт	448 кВт
Всего затрат на 1 час работы, US\$/час		67.2

Шары и Футеровка

Потребление шаров и футеровки взято согласно нормам износа для сульфидной медной руды.

Таблица 6 – Затраты на шары и футеровку (обычный цикл измельчения)

Поз. затрат	Норма износа/потребления	Цена за ед-цу	Затраты на 1 час работы, \$/час
Шары	0.4 кг на тонну руды	1,179 \$/т	Зависит от производительности
Футеровка	Полная замена футеровки каждые 8000 рабочих часов	7.7 \$/кг	3.9

Другие затраты

Таблица 7 – Другие затраты

Поз. затрат	Норма расхода	Затраты на 1 час работы, \$/час	Изменение каждые 1000 часов
Стоимость ремонта	5% от капитальных затрат в год	7.7	+0.3%
Рабочая сила	3 рабочих, 46,000 \$ ежегодный зарплаток	17.3	Без изменения
Рабочая сила обслуживающего персонала	600 человеко-часов, часовой зарплаток - 25 \$/час	1.9	+0.4%

ШВ - eHPCC

Электроэнергия

Потребление электроэнергии и расчет затрат приведен ниже. Принятый коэффициент нагрузки – 90%. eHPCC работает в открытом цикле, без циркуляционной нагрузки.

Таблица 8 – Расчет затрат на электроэнергию (eHPCC)

Оборудование	Установленная мощность	Принятое потребление энергии
eHPCC	355 кВт	330 кВт
Другое	10 кВт	10 кВт
Всего	365 кВт	340 кВт
Всего затрат на 1 час работы, US\$/час		51.0

Футеровка

Машина eHPCC наиболее сравнима с HPGR (валковая дробилка высокого давления). На HPGR применяется патентованная технология сопротивления износу, включающая плитки и кнопки, изготовленные из карбида вольфрама. Поставщики оригинального оборудования заявляют, что срок жизни такой футеровки – от 4000 до 36000 часов. При этом оба валька подвергаются одинаковой степени износа. eHPCC отличается от HPGR в следующих частях:

- 1) Внутренняя поверхность внешнего конуса имеет площадь поверхности, в 2.5 раза больше, чем внешняя поверхность внутреннего конуса; в связи с чем, срок износа внешнего конуса должен быть примерно в 2.4 раза больше, чем внутреннего.
- 2) При проведении испытаний было обнаружено образование рудного слоя на внешнем конусе; но такой слой не был обнаружен на внутреннем конусе. Следовательно, срок износа внешнего конуса может быть принят еще более длительным – примерно в 3 раза больше срока износа футеровки внутреннего конуса.

Таблица 9 – Стоимость футеровки (eHPCC)

Поз. затрат	Норма износа	Вес	Цена за ед-цу	Затраты на 1 час работы, \$/час
eHPCC-5 футеровка внешнего конуса	Предполагаемый срок износа – 12000 часов	1040 кг	20 \$/кг	1.7
eHPCC-5 футеровка внутреннего конуса	Предполагаемый срок износа – 4000 часов	478 кг	20 \$/кг	2.4
eHPCC-5 футеровка дна	Предполагаемый срок износа – 4000 часов	384 кг	20 \$/кг	1.9
Всего затрат на футеровку на 1 час работы				6.0

Другие затраты

Кратчайший срок износа подшипников составляет более 100000 часов. Для оценки предполагается замена всех малых подшипников каждые 150000 часов (в среднем). Срок



прогнозирование при расчетах – 10 лет, таким образом за этот период не потребуются замена малых подшипников.

Срок износа большого подшипника составляет 484000 часов, таким образом его замена тоже не потребуются в прогнозируемый срок оценки.

eHPCC будет приводиться в движение с помощью редуктора и двигателя. Подшипники редуктора обычно рассчитаны на 80000 часов износа. Редукторы при хорошем обслуживании могут поддерживаться в рабочем состоянии продолжительное время. При недостатке обслуживания может потребоваться замена. Для проведения оценки было принято, что новый редуктор в сборе с двигателем необходим каждые 5 лет эксплуатации по цене в \$100,000.

Машина eHPCC потребует замены масла в редукторе и самой машине. Режим превентивного обслуживания предполагает отбор проб масла и их анализ; так что замена масла будет производиться, когда уровни загрязнения слишком высоки или есть потери вязкости.

- 1) Масло eHPCC будет подвергаться загрязнению и должно меняться каждые 4000 часов вместе с футеровкой.
- 2) Масло в редукторе будет стерильным, так что частота замены масла будет примерно раз в 6 месяцев.

Остальные затраты подытожены в таблице 10, включая незначительные запчасти и замену масла, которые потребуют, ориентировочно 3% от капитальных затрат в год.

Таблица 10 – Другие затраты (eHPCC)

Поз. затрат	Норма расхода	Затраты на 1 час работы, \$/час	Изменение каждые 1000 часов
Запасные части	3% от капитальных затрат в год + Редуктор с двигателем за \$100,000 каждые 40000 часов	4.3	+1%
Рабочая сила	2 рабочих, 46,000 \$ ежегодный заработок	11.5	No change
Рабочая сила обслуживающего персонала	450 человеко-часов, часовой заработок - 25 \$/час	1.4	+1%

Лицензионные платежи

Лицензионные платежи будут определены в долгосрочном лицензионном пользовательском соглашении. Для текущей оценки были приняты следующие допущения: Лицензионный платеж пользователем оборудования - 20 % от экономии эксплуатационных затрат при использовании eHPCC в сравнении с обычным циклом измельчения

IV - СРАВНЕНИЕ ДИСКОНТИРОВАННОЙ СРЕДНЕЙ СЕБЕСТОИМОСТИ

Сравнение дисконтированной средней себестоимости было проведено для следующих случаев (смотрите приложения А, В и С соответственно):

- 1) Обычный цикл измельчения (основной сценарий)
- 2) eHPCC (без лицензионных платежей)
- 3) eHPCC (с лицензионными платежами)

Был разработан общий подход для сравнения финансовых моделей. Модель для обычного цикла измельчения (базовый сценарий) была использована для расчета дисконтированной средней себестоимости переработки руды; был рассчитан доход (вычисление методом итераций) на срок в 10 лет при внутренней норме доходности в 15%, таким образом, что чистая современная стоимость вычисленная для модели обычного цикла измельчения была равна нулю. Полученный результат составил \$7.59 за тонну (общий доход для использования в сравнении). Данный общий доход был использован при сравнении в моделях для eHPCC.

В результате расчета моделей были получены следующие данные по дисконтированной средней стоимости.

Таблица 11 – Сравнение

Рассчитанное значение	Обычный цикл измельчения (основной сценарий)	eHPCC (без лицензионных платежей)	eHPCC (с лицензионными платежами)
Капзатраты \$ % разницы	1 226 839 0%	682 353 -44%	682 353 -44%
Эксп. затраты \$ в год % разницы	859 100 0%	593 600 -30%	651 070 -24%
Удельные эксп. Затр., \$/т % разницы	5.89 0%	4.10 -30%	4.45 -24%
Чистая современная стоимость \$	0	\$ 1,421,893	\$ 1,237,954
Внутренняя норма доходности, % в год	15%	70%	64%

При сравнении с обычным циклом измельчения eHPCC дает:

- 1) экономию капитальных затрат порядка 44%
- 2) экономию эксплуатационных затрат порядка 24%
- 3) внутреннюю норму доходности в 70% (в сравнении с 15%)

Это достигается за счет следующих преимуществ eHPCC:

- 1) Самоизмельчение позволяет устранить затраты на мяющую среду
- 2) Высокоинтенсивное измельчение высокого давления улучшает эффективность потребления энергии
- 3) Экономия капитальных затрат на дополнительном оборудовании (циклоны, насосы, и пр.)
- 4) Нет циркуляционной нагрузки в противоположность обычному циклу измельчения

Приложения

Приложение В - Расчет дисконтированной средней себестоимости для eНРСС (без лицензионных платежей)												
	Сумма/Значение	Годы										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Машино-часов на начало года			-	8 000	16 000	24 000	32 000	40 000	48 000	56 000	64 000	72 000
Возраст машины (всего машино-часов), середина года			4 000	12 000	20 000	28 000	36 000	44 000	52 000	60 000	68 000	76 000
Машино-часов на конец года			8 000	16 000	24 000	32 000	40 000	48 000	56 000	64 000	72 000	80 000
Производительность на текущий год, т/ч			20	20	19	19	18	18	18	17	17	17
Переработка руды на текущий год, т	\$ 1 463 418		160 000	156 800	153 664	150 591	147 579	144 627	141 735	138 900	136 122	133 400
Общий доход на единицу переработки, \$/т	\$ 7.59	<= Рассчитано итерацией так, чтобы ЧСС = 0										
Общий доход за текущий год	\$ 11 110 135		\$ 1 214 706	\$ 1 190 412	\$ 1 166 603	\$ 1 143 271	\$ 1 120 406	\$ 1 097 998	\$ 1 076 038	\$ 1 054 517	\$ 1 033 427	\$ 1 012 758
Капитальные затраты	\$ 682 353											
Стоимость оборудования по окончании срока эксплуатации												
Остаточная стоимость на начало года, \$			\$ 682 353	\$ 614 118	\$ 545 882	\$ 477 647	\$ 409 412	\$ 341 177	\$ 272 941	\$ 204 706	\$ 136 471	\$ 68 235
Остаточная стоимость на конец года, \$			\$ 614 118	\$ 545 882	\$ 477 647	\$ 409 412	\$ 341 177	\$ 272 941	\$ 204 706	\$ 136 471	\$ 68 235	\$ -
Амортизация, \$			\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235
Эксплуатационные затраты												
Электроэнергия (по 51.0 \$/ч)	\$ 4 080 000		\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000
Лицензионный платеж	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Шары (по 0.4 кг/т, 1,179 \$/т)	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Фугеровка	\$ 480 000		\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000
Запасные части (по 4.3 \$/ч)	\$ 383 633		\$ 34 400	\$ 35 226	\$ 36 071	\$ 36 937	\$ 37 823	\$ 38 731	\$ 39 660	\$ 40 612	\$ 41 587	\$ 42 585
Рабочая сила (по 11.5 \$/ч)	\$ 920 000		\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000
Рабочая сила обслуживающего персонала (по 1.4 \$/ч)	\$ 129 584		\$ 11 200	\$ 11 558	\$ 11 928	\$ 12 310	\$ 12 704	\$ 13 110	\$ 13 530	\$ 13 963	\$ 14 410	\$ 14 871
Всего эксплуатационных затрат	\$ 5 993 217		\$ 593 600	\$ 594 784	\$ 595 999	\$ 597 247	\$ 598 527	\$ 599 841	\$ 601 190	\$ 602 575	\$ 603 997	\$ 605 456
Удельные эксплуатационные затраты, \$/т	\$ 4.10		\$ 3.71	\$ 3.79	\$ 3.88	\$ 3.97	\$ 4.06	\$ 4.15	\$ 4.24	\$ 4.34	\$ 4.44	\$ 4.54
Операционная прибыль, \$	\$ 5 116 919		\$ 621 106	\$ 595 628	\$ 570 604	\$ 546 025	\$ 521 879	\$ 498 156	\$ 474 847	\$ 451 942	\$ 429 430	\$ 407 302
Прибыль для исчисления налога на прибыль, \$			\$ 552 870	\$ 527 392	\$ 502 369	\$ 477 789	\$ 453 643	\$ 429 921	\$ 406 612	\$ 383 706	\$ 361 195	\$ 339 067
Налог на прибыль	\$ 886 913		\$ 110 574	\$ 105 478	\$ 100 474	\$ 95 558	\$ 90 729	\$ 85 984	\$ 81 322	\$ 76 741	\$ 72 239	\$ 67 813
Чистая прибыль, \$	\$ 3 547 652		\$ 442 296	\$ 421 914	\$ 401 895	\$ 382 231	\$ 362 915	\$ 343 937	\$ 325 290	\$ 306 965	\$ 288 956	\$ 271 254
Денежный поток, \$	\$ 4 230 005	\$ (682 353)	\$ 510 532	\$ 490 149	\$ 470 130	\$ 450 467	\$ 431 150	\$ 412 172	\$ 393 525	\$ 375 200	\$ 357 191	\$ 339 489
Чистая современная стоимость (@15%)	\$ 1 345 637											
ВНД	70%											

Приложение С - Расчет дисконтированной средней себестоимости для eНРСС (с лицензионными платежами)												
	Сумма/Значение	Годы										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Машино-часов на начало года			-	8 000	16 000	24 000	32 000	40 000	48 000	56 000	64 000	72 000
Возраст машины (всего машино-часов), середина года			4 000	12 000	20 000	28 000	36 000	44 000	52 000	60 000	68 000	76 000
Машино-часов на конец года			8 000	16 000	24 000	32 000	40 000	48 000	56 000	64 000	72 000	80 000
Производительность на текущий год, т/ч			20	20	19	19	18	18	18	17	17	17
Переработка руды на текущий год, т	\$ 1 463 418		160 000	156 800	153 664	150 591	147 579	144 627	141 735	138 900	136 122	133 400
Общий доход на единицу переработки, \$/т	\$ 7.59	<= Рассчитано итерацией так, чтобы ЧСС = 0										
Общий доход за текущий год	\$ 11 110 135		\$ 1 214 706	\$ 1 190 412	\$ 1 166 603	\$ 1 143 271	\$ 1 120 406	\$ 1 097 998	\$ 1 076 038	\$ 1 054 517	\$ 1 033 427	\$ 1 012 758
Капитальные затраты	\$ 682 353											
Стоимость оборудования по окончании срока эксплуатации												
Остаточная стоимость на начало года, \$			\$ 682 353	\$ 614 118	\$ 545 882	\$ 477 647	\$ 409 412	\$ 341 177	\$ 272 941	\$ 204 706	\$ 136 471	\$ 68 235
Остаточная стоимость на конец года, \$			\$ 614 118	\$ 545 882	\$ 477 647	\$ 409 412	\$ 341 177	\$ 272 941	\$ 204 706	\$ 136 471	\$ 68 235	\$ -
Амортизация, \$			\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235	\$ 68 235
Эксплуатационные затраты												
Электроэнергия (по 51.0 \$/ч)	\$ 4 080 000		\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000	\$ 408 000
Лицензионный платеж	\$ 525 641		\$ 53 100	\$ 52 954	\$ 52 819	\$ 52 693	\$ 52 577	\$ 52 471	\$ 52 376	\$ 52 290	\$ 52 214	\$ 52 148
Шары (по 0.4 кг/т, 1,179 \$/т)	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Фугеровка	\$ 480 000		\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000	\$ 48 000
Запасные части (по 4.3 \$/ч)	\$ 383 633		\$ 34 400	\$ 35 226	\$ 36 071	\$ 36 937	\$ 37 823	\$ 38 731	\$ 39 660	\$ 40 612	\$ 41 587	\$ 42 585
Рабочая сила (по 11.5 \$/ч)	\$ 920 000		\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000	\$ 92 000
Рабочая сила обслуживающего персонала (по 1.4 \$/ч)	\$ 129 584		\$ 11 200	\$ 11 558	\$ 11 928	\$ 12 310	\$ 12 704	\$ 13 110	\$ 13 530	\$ 13 963	\$ 14 410	\$ 14 871
Всего эксплуатационных затрат	\$ 6 518 858		\$ 646 700	\$ 647 738	\$ 648 818	\$ 649 940	\$ 651 104	\$ 652 313	\$ 653 566	\$ 654 865	\$ 656 210	\$ 657 604
Удельные эксплуатационные затраты, \$/т	\$ 4.45		\$ 4.04	\$ 4.13	\$ 4.22	\$ 4.32	\$ 4.41	\$ 4.51	\$ 4.61	\$ 4.71	\$ 4.82	\$ 4.93
Операционная прибыль, \$	\$ 4 591 278		\$ 568 006	\$ 542 673	\$ 517 785	\$ 493 332	\$ 469 302	\$ 445 685	\$ 422 472	\$ 399 652	\$ 377 216	\$ 355 155
Прибыль для исчисления налога на прибыль, \$			\$ 499 770	\$ 474 438	\$ 449 550	\$ 425 096	\$ 401 066	\$ 377 450	\$ 354 237	\$ 331 417	\$ 308 981	\$ 286 919
Налог на прибыль	\$ 781 785		\$ 99 954	\$ 94 888	\$ 89 910	\$ 85 019	\$ 80 213	\$ 75 490	\$ 70 847	\$ 66 283	\$ 61 796	\$ 57 384
Чистая прибыль, \$	\$ 3 127 140		\$ 399 816	\$ 379 550	\$ 359 640	\$ 340 077	\$ 320 853	\$ 301 960	\$ 283 389	\$ 265 133	\$ 247 185	\$ 229 535
Денежный поток, \$	\$ 3 809 493	\$ (682 353)	\$ 468 052	\$ 447 786	\$ 427 875	\$ 408 312	\$ 389 088	\$ 370 195	\$ 351 625	\$ 333 369	\$ 315 420	\$ 297 771
Чистая современная стоимость (@15%)	\$ 1 161 698											
ВНД		64%										