

УДК 69.003:658.012.12

**Метод определения срока замены строительного оборудования,
машин и механизмов с учётом режима работы**

Н.В. Дятлова, асп., Е.С. Нестеренко, студ.

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

В условиях рыночных отношений определяющим фактором успешной работы строительных организаций и предприятий является их конкурентоспособность, которая напрямую связана с техническим оснащением, соответствием фактического физического состояния основных фондов современным техническим требованиям и показателям. Это может быть обеспечено только при условии постоянного технического перевооружения, т.е. проведения комплекса мероприятий, направленных на повышение технико-экономического уровня отдельных технологических процессов, степени их механизации, своевременной модернизации и замены устаревшего и физически изношенного строительного оборудования (далее – машин) более производительным, а также одновременного совершенствования ремонтной базы службы механизации и соответствующих вспомогательных служб. В процессе эксплуатации машин организации и предприятия сталкиваются с проблемой снижения производительности техники, с ростом срока её эксплуатации. Падение производительности в данном случае – естественное явление, т.к. в процессе эксплуатации любая техника морально и физически изнашивается, стареет, затраты на её техобслуживание растут, а прибыль от использования снижается, стоимость машино-часа возрастает, а производительность падает. Наконец, в какой-то момент времени прибыль, получаемая от эксплуатации машины, не покрывает затраты на его содержание и эксплуатацию. Поэтому машину следует заменить до наступления этого момента, иначе её использование будет неэффективным и убыточным, что негативно повлияет на конкурентоспособность организации.

Стоимость замены машин определяется с учётом анализа всех факторов, влияющих на неё. К их числу относятся: моральный износ – сопровождаемое

снижением производительности устаревание машин вследствие появления новых, более прогрессивных, способных конкурировать и вытеснять эксплуатируемые благодаря своим техническим и функциональным характеристикам; физический износ – устаревание машин вследствие изнашивания деталей и элементов за время эксплуатации, снижение работоспособности за счёт влияния внешних факторов, действие которых можно устранить ремонтом, затраты на восстановление физического износа распределяются на срок эксплуатации машин в виде амортизационных отчислений; эксплуатационные затраты, к которым относятся затраты на техническое обслуживание машин и ремонт, а также замену отдельных деталей; стоимость перепродажи оборудования, т.е. разницу между ценой, по которой эксплуатируемая машина может быть продана и остаточной балансовой стоимостью.

Часть этих факторов являются определяющими в расчёте стоимости машино-часа работы машин. Кроме того, на стоимость замены оказывает влияние инфляция, и это очевидно, ведь стоимость замены оборудования определяется затратами соответствующих средств, следовательно стоимость замены необходимо планировать с учётом роста цен и падения покупательной способности денежной единицы.

На практике время замены машины зависит не только от момента её полного износа, а еще и от условий эксплуатации (метод начисления амортизации, количество часов работы машины в год – режим работы, окружающая среда, условия работы) и от экономических условий (инфляция, снижение цены со временем). Ввод понятий экономической и бухгалтерской рентабельности, амортизации и прибыли можно использовать для определения оптимального прогнозного момента замены оборудования.

Предположим, предприятие приобретает на рынке строительную машину, цена которой составляет 100 тыс. грн. Цена покупки машины в данном случае – рыночная цена, т.е. цена, складывающаяся на свободном, конкурентном рынке под действием спроса и предложения. Срок эксплуатации

машины составляет 10 лет. Предприятие принимает решение о начислении ежегодных амортизационных отчислений линейным методом в размере 8 % в год. Моральный износ для машины составляет 2 % в год с начала эксплуатации (1400 часов в год). По статистическим данным и нормативным документам была рассчитана стоимость машино-часа работы машины по следующим статьям:

- Прямые затраты: (амортизационные отчисления; затраты на техобслуживание; эксплуатационные расходы (материалы, топливо, энергия); затраты на транспортировку);

- Косвенные затраты: (моральный износ; стоимость простоя; цена перепродажи; налог на имущество; стоимость замены оборудования).

Стоимость машино-часа работ прямо влияет на потоки денежных средств от использования машин. В зависимости от метода начисления амортизации стоимость машино-часа со временем может либо расти, либо снижаться; в зависимости от условий эксплуатации машин. Т.е. условия эксплуатации машины влияют на срок эксплуатации её до момента замены. Стоимость машино-часа работы машины с учётом времени, морального и физического износа указана в таблице 1.

Таблица 1.

Расчёт потока денежных средств от использования машины

Год	Стоимость машино-часа работы крана	Срок эксплуатации крана с учётом морального износа 2% в год, в часах	Поток денежных средств (прибыль – налог на прибыль)
1	40,96	1400,00	40140,78
2	41,00	1372,00	39372,47
3	41,03	1344,56	38619,17
4	41,07	1317,67	37880,60
5	41,11	1291,32	37156,46
6	41,14	1265,49	36446,47
7	41,18	1240,18	35750,35
8	41,22	1215,38	35067,83
9	41,26	1191,07	34398,64
10	41,30	1167,25	33742,53

Рыночная стоимость купленной машины со временем будет снижаться. Проследить изменение рыночной стоимости машины можно с учётом ставки дисконтирования. Изменение рыночной стоимости машины происходит в результате действия внешних, рыночных факторов. Такое изменение будем называть экономическим износом или экономической амортизацией. Итак, **бухгалтерская амортизация** – изменение балансовой стоимости машины, а **экономическая амортизация** – изменение рыночной стоимости машины, т.е. приведенной стоимости.

Таблица 2.

Рыночная стоимость машины на начало и конец каждого года эксплуатации

Год	Рыночная стоимость	
	Начало года	Конец года
1	100000	90900
2	90900	82600
3	82600	75100
4	75100	68300
5	68300	62100
6	62100	56400
7	56400	51300
8	51300	46700
9	46700	42400
10	42400	38600

Т.о. **экономическая прибыль (ЭП)** – это разница между потоком денежных средств и экономической амортизацией:

$$\text{ЭП} = \text{Поток Денежных Средств} - \text{Экономическая Амортизация} \quad (1)$$

В то время, как **бухгалтерская прибыль (БП)** – разница между потоком денежных средств и амортизацией по данным учёта:

$$\text{БП} = \text{Поток Денежных Средств} - \text{Балансовая Амортизация} \quad (2)$$

В зависимости от метода начисления амортизации показатели балансовой прибыли будут изменяться.

Таблица 3.

Балансовая стоимость машины с учётом амортизационных
отчислений, производимых линейным методом

Год	Балансовая стоимость		Амортизационные отчисления (линейный метод)
	Начало года	Конец года	
1	100000	92000	8000
2	92000	84000	8000
3	84000	76000	8000
4	76000	68000	8000
5	68000	60000	8000
6	60000	52000	8000
7	52000	44000	8000
8	44000	36000	8000
9	36000	28000	8000
10	28000	20000	8000

Поток денежных средств – это все поступления предприятия от реализации проекта. Если так, то денежными потоками в данном случае будут поступления от использования машины, т.е. сумма платы за отработанные машино-часы. Очевидно, что чем интенсивнее используется машина, тем скорее её производительность станет снижаться. Т.е. срок эксплуатации до момента замены напрямую зависит от условий эксплуатации машины. Т.о. нам необходимо рассматривать те показатели, которые учитывают условия эксплуатации машины. В нашем случае условия эксплуатации учитываются при расчёте притока денежных средств.

Зная прибыль проекта можно рассчитать его норму доходности. **Норма доходности экономическая** представляет собой отношение потока денежных средств от реализации проекта (использования оборудования) плюс изменение стоимости оборудования к концу периода в сравнении с началом, к стоимости оборудования на начало периода. При этом **числитель можно назвать экономической прибылью**, т.е. прибылью, сформировавшейся под влиянием рыночных изменений:

$$\text{Норма Доходности Экономическая} = \frac{\text{ЭП}}{\text{Рыночная Стоимость на Начало года}} \quad (3)$$

Бухгалтерская норма доходности рассчитывается аналогично экономической:

$$\text{Норма Доходности Бухгалтерская} = \frac{\text{БП}}{\text{Балансовая Стоимость на Начало года}} \quad (4)$$

Попытаемся сравнить «экономическую» норму доходности с бухгалтерской. Начисленная бухгалтерская амортизация и экономическая амортизация совпадают очень редко. Значит, показатели бухгалтерской нормы доходности отличаются от так называемых истинных показателей. Из графиков, построенных по полученным показателям, это видно. Для построения графиков необходимо на каждый год планируемого срока эксплуатации рассчитать рыночную стоимость с учётом фактора времени, а также балансовую остаточную стоимость и нормы доходности по так называемым экономическим и бухгалтерским показателям.

Таблица 4.

Показатели норм доходности при первом условии эксплуатации
машины

Год	Кол-во часов	Поток денежных средств	Бухгалтерская прибыль	Балансовая норма доходности	Экономическая прибыль	Экономическая норма доходности
0	1400,00	40140,80	32140,80	0,32	40140,80	0,40
1	1372,00	39376,40	31376,40	0,33	30276,40	0,34
2	1344,56	38617,11	30617,11	0,37	30317,11	0,37
3	1317,67	37881,66	29881,66	0,39	30381,66	0,41
4	1291,32	37160,18	29160,18	0,43	30360,18	0,44
5	1265,49	36443,56	28443,56	0,47	30243,56	0,49
6	1240,18	35749,41	27749,41	0,53	30049,41	0,53
7	1215,38	35068,45	27068,45	0,62	29968,45	0,58
8	1191,07	34367,08	26367,08	0,73	29767,08	0,64
9	1167,25	33712,42	25712,42	0,92	29412,42	0,69
10	1143,90	33070,20	25070,20	1,25	25720,20	0,73

На рис.1 видно, что линии бухгалтерской и экономической норм доходности пересекаются на 6 году эксплуатации.

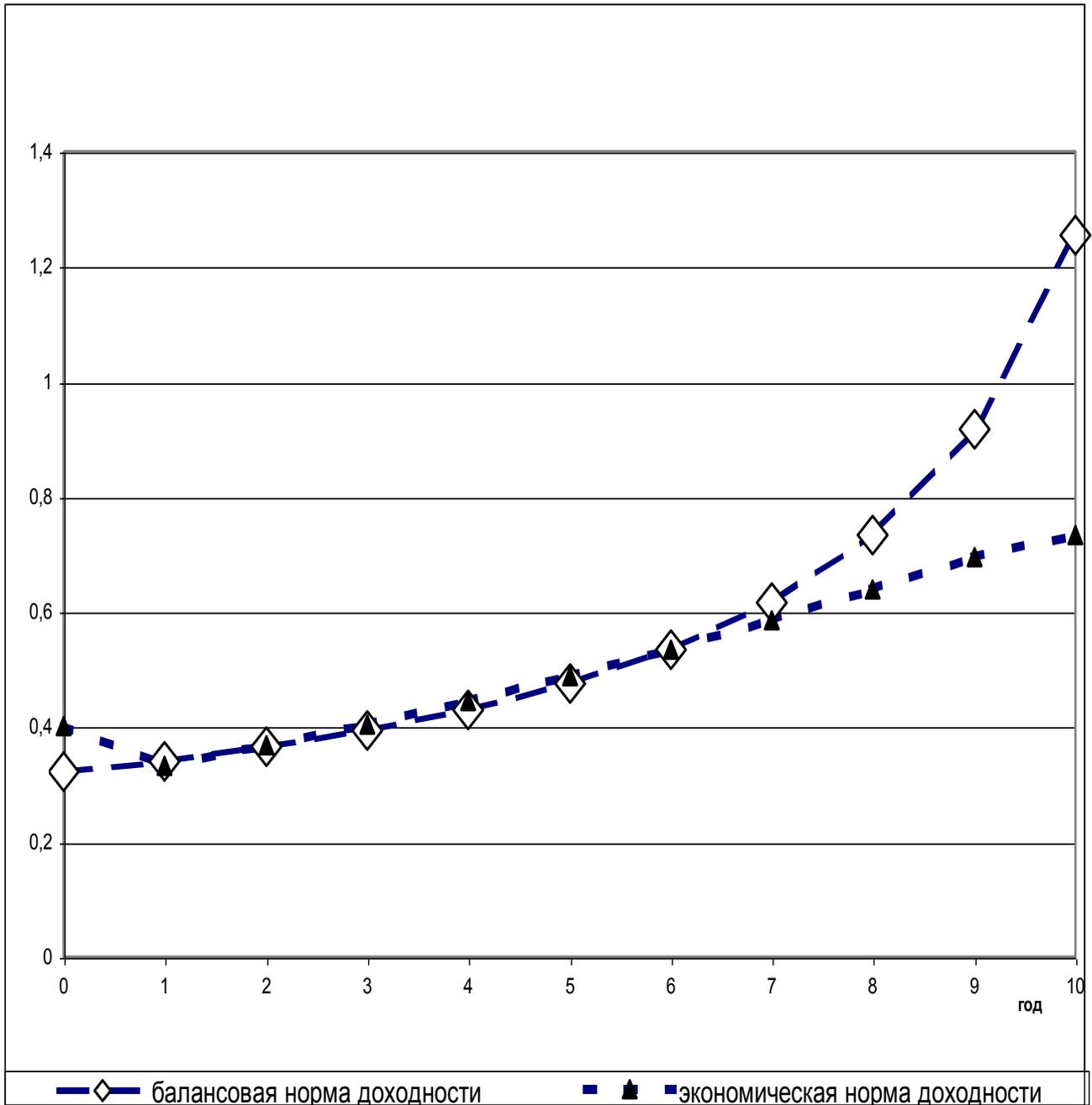


Рис. 1. Бухгалтерская и экономическая нормы доходности использования машины при первом условии эксплуатации.

Предположим, вместо 1400 часов в год при прочих равных условиях машина обрабатывает 2100 часов и моральный износ начисляется с третьего года эксплуатации. Рассмотрим график норм доходности для второго условия

эксплуатации. При более интенсивной эксплуатации (2100 часов в год) линии норм доходности пересекаются на 5 год.

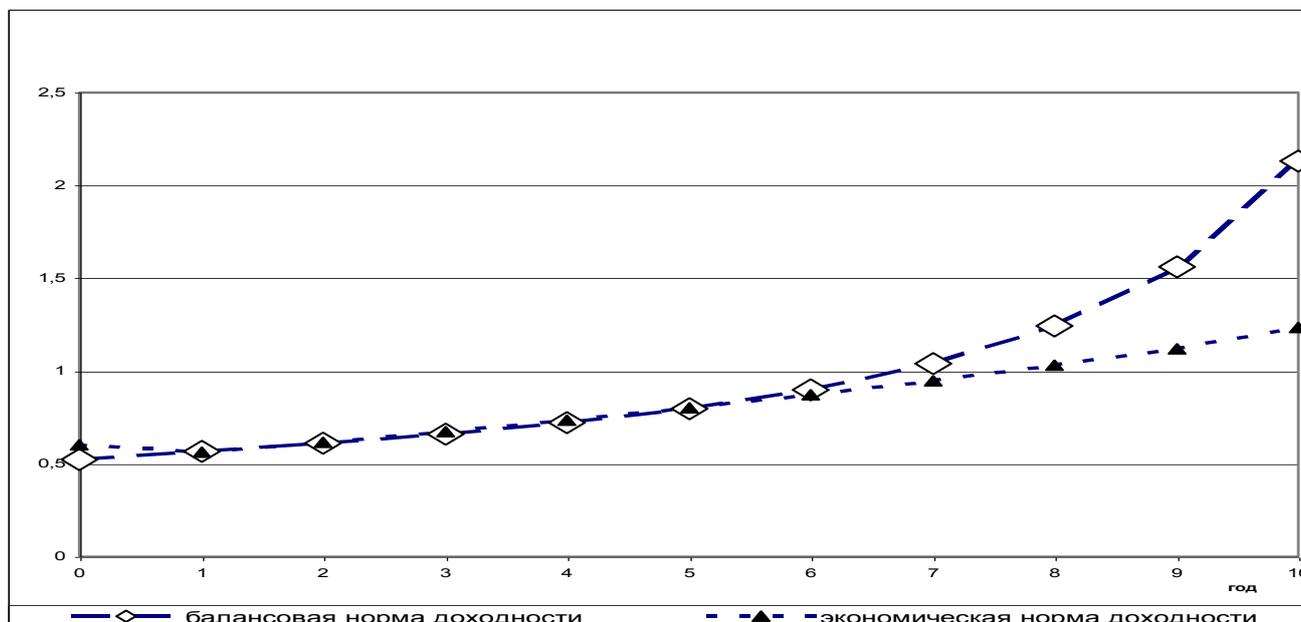
Таблица 5.

Показатели норм доходности при втором условии эксплуатации
машины

Год	Кол-во часов	Поток денежных средств	Бухгалтерская прибыль	Балансовая норма доходности	Экономическая прибыль	Экономическая норма доходности
0	2100,00	60211,20	52211,20	0,52	60211,20	0,60
1	2100,00	60211,20	52211,20	0,56	51111,20	0,57
2	2058,00	59064,60	51064,60	0,61	50764,60	0,62
3	2016,84	57925,66	49925,66	0,66	50425,66	0,67
4	1976,51	56822,49	48822,49	0,72	50022,49	0,74
5	1936,97	55740,28	47740,28	0,80	49540,28	0,80
6	1898,23	54665,33	46665,33	0,90	48965,33	0,88
7	1860,27	53624,11	45624,11	1,04	48524,11	0,95
8	1823,07	52602,68	44602,68	1,24	48002,68	1,03
9	1786,60	51600,65	43600,65	1,56	47300,65	1,12
10	1750,87	50617,66	42617,66	2,13	43267,66	1,24

Т.е. полученные точки пересечения характеризуют моменты, когда бухгалтерская и «истинная» нормы доходности становятся близки по значению. Одна из точек пересечения в полученных графиках характеризует оптимальный момент замены оборудования, а использование понятий экономической амортизации и экономической нормы прибыли дадут ключ к решению задачи о замене оборудования.

Чем интенсивнее используется машина, тем быстрее изнашиваются



детали, падает производительность. На примере было показано, как норма доходности от использования машины зависит от интенсивности её использования. Необходимо отметить, что в данном случае нас интересует

Рис. 2. Бухгалтерская и экономическая нормы доходности использования машины при втором условии эксплуатации.

не только значения норм доходности, но в большей степени моменты, когда значения экономической и бухгалтерской норм доходности будут равны. Причём, в данном примере рассматривалась лишь зависимость нормы доходности от интенсивности эксплуатации, т.е. влияние условий эксплуатации машины на срок эксплуатации машины до момента замены.

Если предприятие примет решение о начислении бухгалтерской амортизации другим методом (например, ускоренным), то значения балансовой и экономической норм доходности станут равны раньше. Это говорит о том, что экономически эффективно использовать машину при таких условиях эксплуатации именно такой промежуток времени.

Таблица 6.

Балансовая стоимость машины с учётом амортизационных отчислений, производимых ускоренным методом

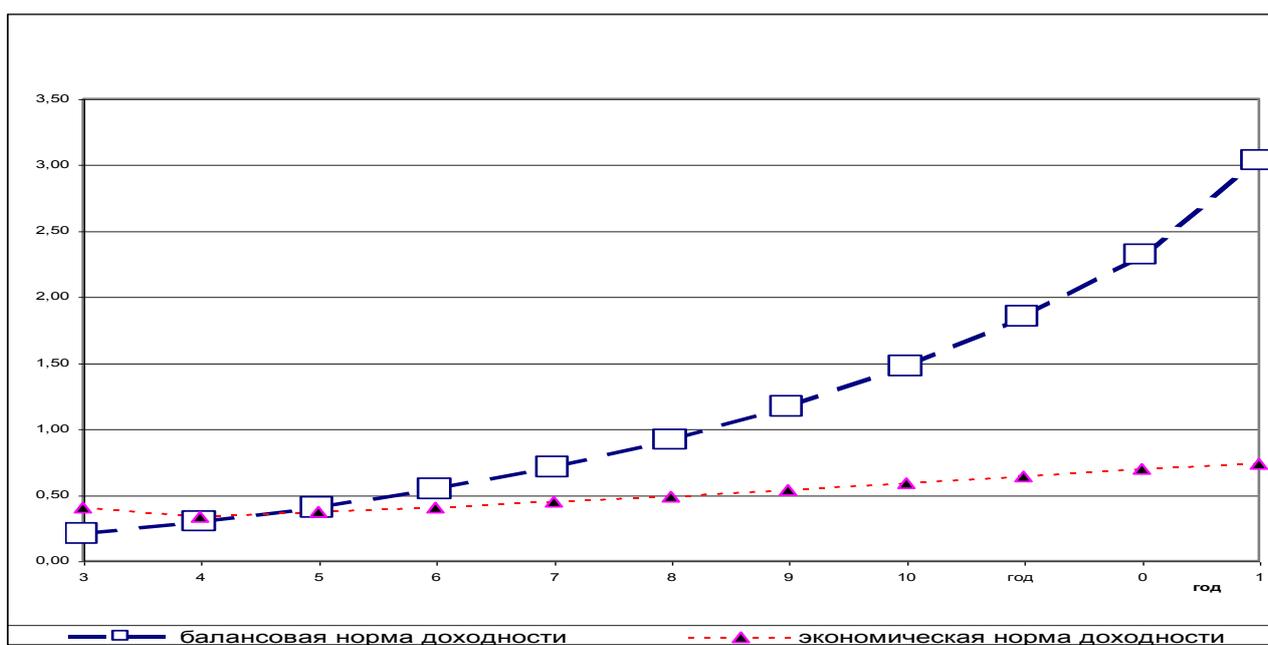
Год	Балансовая стоимость		Амортизационные отчисления (ускоренный метод)
	Начало года	Конец года	
1	100000,00	80000,00	20000,00
2	80000,00	64000,00	16000,00
3	64000,00	51200,00	12800,00
4	51200,00	40960,00	10240,00
5	40960,00	32768,00	8192,00
6	32768,00	26214,40	6553,60
7	26214,40	20971,52	5242,88
8	20971,52	16777,22	4194,30
9	16777,22	13421,77	3355,44
10	13421,77	10737,42	2684,35

Изменение суммы ежегодных амортизационных отчислений влияет на балансовую прибыль и стоимость машины на начало года, а, следовательно, и на значение нормы доходности.

Таблица 7.

Показатели норм доходности при третьем условии эксплуатации
машины

Год	Кол-во часов	Поток денежных средств	Бухгалтерская прибыль	Балансовая норма доходности	Экономическая прибыль	Экономическая норма доходности
0	1400	40140,8	20140,8	0,20	40140,8	0,40
1	1372	39376,4	23376,4	0,29	30276,4	0,33
2	1344,56	38617,11	25817,11	0,40	30317,11	0,37
3	1317,67	37881,66	27641,66	0,54	30381,66	0,40
4	1291,31	37160,18	28968,18	0,71	30360,18	0,44
5	1265,49	36443,56	29889,96	0,91	30243,56	0,49
6	1240,18	35749,41	30506,53	1,16	30049,41	0,53
7	1215,38	35068,45	30874,15	1,47	29968,45	0,58
8	1191,07	34367,08	31011,64	1,85	29767,08	0,64



9	1167,25	33712,42	31028,07	2,31	29412,42	0,69
10	1143,90	33070,2	32533,33	3,03	25720,2	0,73

Рис. 3. Бухгалтерская и экономическая нормы доходности использования машины при третьем условии эксплуатации.

Нормы доходности при третьем условии эксплуатации становятся равны на втором году эксплуатации. При более интенсивной работе машины картина меняется.

Линии норм доходности пересекаются на первом году эксплуатации машины, т.е. ускоренное списание балансовой стоимости машины (амортизация) способствует сокращению экономически эффективного срока эксплуатации машины.

Какой бы метод амортизационных отчислений не был выбран, характер поведения линий норм доходности будет одинаков: первые несколько лет экономическая норма доходности будет превышать бухгалтерскую, потом – наоборот.

Таблица 8.

Показатели норм доходности при четвертом условии эксплуатации машины

Год	Кол-во часов	Поток денежных средств	Бухгалтерская прибыль	Балансовая норма доходности	Экономическая прибыль	Экономическая норма доходности
0	2100	60211,2	40211,2	0,40	60211,2	0,60
1	2100	60211,2	44211,2	0,55	51111,2	0,56
2	2058	59064,6	46264,6	0,72	50764,6	0,61
3	2016,84	57925,66	47685,66	0,93	50425,66	0,67
4	1976,503	56822,49	48630,49	1,19	50022,49	0,73
5	1936,973	55740,28	49186,68	1,50	49540,28	0,80
6	1898,234	54665,33	49422,45	1,89	48965,33	0,87
7	1860,269	53624,11	49429,81	2,36	48524,11	0,95
8	1823,064	52602,68	49247,23	2,94	48002,68	1,03
9	1786,602	51600,65	48916,29	3,64	47300,65	1,12
10	1750,87	50617,66	50080,79	4,66	43267,66	1,23

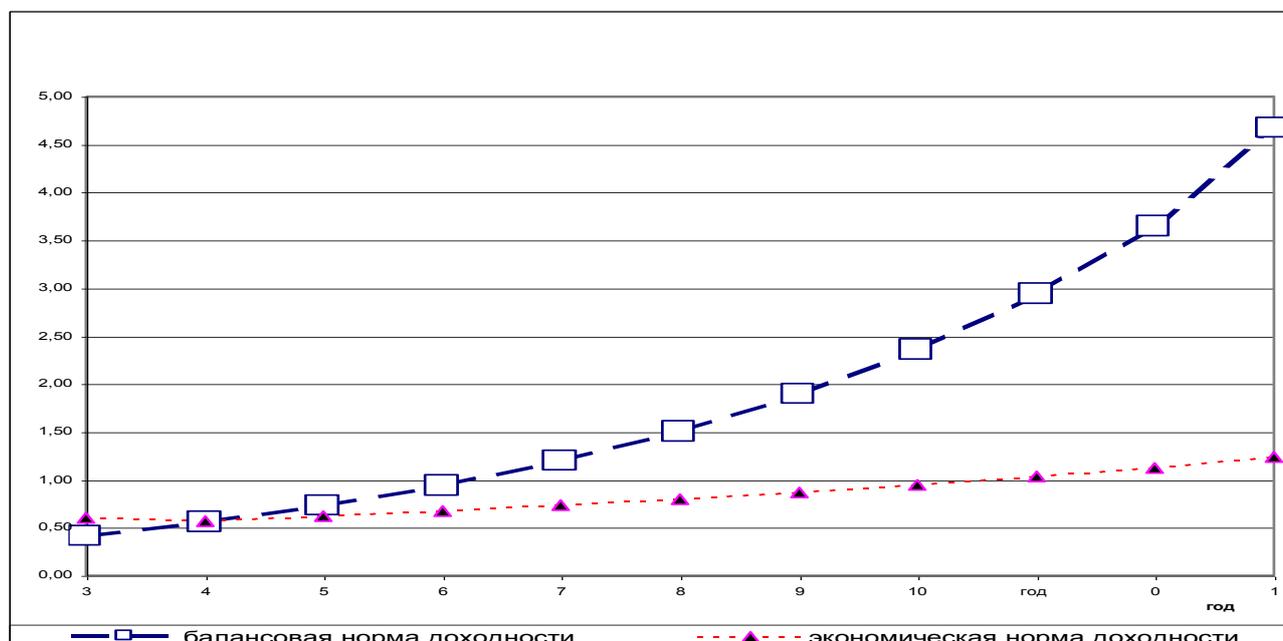


Рис. 4. Бухгалтерская и экономическая нормы доходности использования машины при четвертом условии эксплуатации.

Т.о. можно сделать вывод, что данная методика может применяться для определения срока эксплуатации строительного оборудования (машин и механизмов) до момента замены. При этом важно, чтобы строительная организация или предприятие имели чёткий график (режим) работы машин. Данная методика даёт возможность определить срок замены машин не только с учётом всех балансовых показателей, но и с учётом воздействия внешних рыночных факторов и морального устаревания машин.

Своевременное проведение замены машин позволяет повысить конкурентоспособность организации. Момент, когда необходимо проводить замену, должен определяться организацией самостоятельно исходя из результатов регулярного мониторинга и объективного анализа расходов и доходов от эксплуатации машины.

Список использованных источников

1. Бирман Г., Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов: Пер. с англ. / Под. ред. Л.П. Белых. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 631с.
2. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов: Пер. с англ. / Под ред. Л.П. Белых. – М.: "Олимп-Бизнес", 1997. – 1120 с.
3. Черников И.С. Учет и калькулирование себестоимости эксплуатации строительных машин. – М: Стройиздат, 1971. – 192 с.
4. Тянь Р.Б., Залуин В.Ф. Проблема стоимости строительных проектов // Управление строительными проектами. – Днепропетровск: Бюро-М, 1997.-Вып.2.- С.73-76.