ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

I издание
Разработано совещанием XI Комиссии с 21 по 28 мая 1979 г. в г.Суздале
Дата вступления в силу: 3 июля 1979 г.
Примечание:

АВТ
Р-107

РЕКОМЕНДАЦИИ

по расчету экономической эффективности капитальных вложений в дорожном строительстве

Общая методика

I. Принципы

Принципиальной предпосылкой для исследования эффективности дорожного строительства является общий учет дорожно-транспортных затрат. Сумма этих затрат определяется таким образом, чтобы было возможным сравнение вариантов, в течение всего времени или в течение одного года и чтобы она была возможно более низкой. Вариант с наиболее низкой суммой этих общих затрат считается наиболее благоприятным. Если рассчитать отношение эффекта к затратам и выразить его в виде коэффициентов эффективности, то наиболее благоприятный вариант будет характеризоваться самыми высокими коэффициентами.

Экономическая эффективность определяется при:

а) выявлении целесообразности капиталовложений;

б) определении начала и продолжительности реализации мероприятий;

в) сравнении технических вариантов.

Определение эффективности производится в два этапа:

- на первом этапе на основе действующих в каждой стране нормативных коэффициентов эффективности или сроков окупаемости выявляется целесообразность капитальных вложений;

- на втором этапе разрабатываются наиболее рациональные с экономической точки зрения технические варианты.

gost.e-ecolog.ru

АВТ
Р-107

Для расчета экономической эффективности рекомендуется устанавливать следующие сроки сравнения вариантов:

- для строительства новых объектов - 30 лет;

- для реконструкции (уширение дороги, усиление покрытий, спрямление трассы) - 20 лет.

При расчете экономической эффективности производится сравнение затрат и результатов.

Под затратами для дорог понимают:

- единовременные затраты;

- текущие затраты.

Предпосылкой правильности расчетов экономической эффективности капиталовложений является применение критериев оценки как в долгосрочных, так и в текущих расчетах. Принципы оценки затрат и результатов, а также принципы калькулирования затрат должны быть едиными; также должны применяться коэффициенты приведения затрат к одному году (процентные ставки и ставки учетного процента).

2. Расчет эффективности и сроки окупаемости

Исходя из суммы дорожных транспортных затрат в течение всего расчетного периода определяется отношение, называемое общим коэффициентом эффективности:

$$e = \frac{\sum_{t=t_1}^{t_n} a_t \left(K''_{zt} + K''_{ct} + K''_{wt}\right) - \sum_{t=t_1}^{t_n} a_t \left(K'_{zt} + K'_{ct} + K'_{wt}\right)}{\sum_{t=t_0}^{t_1} B_t \Sigma_t + \sum_{t=t_1}^{t_n} a_t \left(R'_t + U'_t\right) - \sum_{t=t_1}^{t_n} a_t \left(R''_t + U''_t\right)} = \frac{\Delta K_u}{\Delta K_d} \quad (I)$$

где: t_0 - год начала строительства или реконструкции;

t_1 - год начала эксплуатации дороги после ее строительства или реконструкции;

t_n - последний год расчетного периода ($t_n - t_1$ = 30 лет для нового строительства; ($t_n - t_1$ = 20 лет для реконструкции);

K'_{zt} K''_{zt} - затраты на эксплуатацию автотранспортных средств (эксплуатационные затраты) в году соответственно по проектируемому и существующему вариантам;

АВТ
Р-IU7

K'_{ct}, K''_{ct} - потери, связанные с затратами времени людей и грузов в пути следования в году соответственно по проектируемому и существующему вариантам;

K'_{at}, K''_{at} - потери, связанные с дорожно-транспортными происшествиями в году соответственно по проектируемому и существующему вариантам;

K_t - капитальные вложения в году на новое строительство или реконструкцию;

R'_t, R''_t - затраты на ремонты дороги в году соответственно по проектируемому и существующему вариантам;

U'_t, U''_t - затраты на содержание дороги в году соответственно по существующему и проектируемому вариантам;

a_t - коэффициент приведения затрат, производимых после начала эксплуатации новой или реконструируемой дороги, к первому году эксплуатации;

b_t - коэффициент приведения затрат, производимых до начала эксплуатации новой или реконструируемой дороги, к первому году эксплуатации.

Величины a_t и b_t рассчитываются по формулам:

$$a_t = \left(\frac{1}{1+\frac{\alpha}{100}}\right)^{t-t_1}, \qquad t_1 \leqq t \leqq t_n \qquad (2)$$

$$b_t = \left(1+\frac{\beta}{100}\right)^{t_1-t} \qquad t_0 \leqq t \leqq t_1, \qquad (3)$$

где α - норматив для приведения затрат, производимых после начала эксплуатации новой или реконструируемой дороги, к первому году эксплуатации (учетный коэффициент), %;

β - норматив для приведения разновременных затрат, производимых до начала эксплуатации новой или реконструируемой дороги, к первому году эксплуатации (процентная ставка), %.

Величины и принимаются в соответствии с действующими в каждой стране нормативами (например, 8%, IO%, I2%).

Вариант осуществления капитальных вложений с е I не должен приниматься во внимание. Должно выполняться требование е I.

АВТ
Р-107

Для обоснования целесообразности нового строительства или реконструкции используются два критерия:

- средний коэффициент эффективности капиталовложений E;
- срок окупаемости капиталовложений T;

рассчитываемые по формулам:

$$E = \frac{\Delta K_u}{\Delta K_d} \qquad (4)$$

$$T = \frac{1}{E}, \text{ годы,} \qquad (5)$$

где ΔK_u и ΔK_d определяются как средние величины за расчетный период (30 или 20 лет).

Средний коэффициент эффективности E должен быть не меньше, а срок окупаемости T - не больше установленных государством нормативов.

Время начала реализации мероприятий зависит от темпов роста интенсивности движения, определенных в результате прогноза.

Вариант, имеющий минимальную сумму затрат B=B min.

$$B = K_u + K_d \qquad (6)$$

является наилучшим. Наряду с этим определяют максимальную величину коэффициента эффективности e (e_{max}).

Два этих критерия на отдельных участках могут давать различные результаты.

Условием правильного расчета является учет всех вариантов (включая исходный вариант) в течение одинаковой по продолжительности времени, а также определение всех затрат, планируемых на этот период времени как для старой, так и для новой дорог.

АВТ
Р-107

3. Об эффективности стадийного строительства

Стадийное строительство по сравнению с одноэтапным строительством имеет следующие преимущества:

- лучшее использование капитальных вложений благодаря лучшей временной адаптации пропускной способности дорог к возрастающей интенсивности движения (например, строительство одной проезжей части дороги для движения 5000 приведенных автомобилей в сутки с последующим строительством второй проезжей части, когда интенсивность движения будет превышать 12000 приведенных автомобилей в сутки);

- более короткие сроки строительства отдельных этапов вследствие меньшего объема работ;

- сокращение затрат на последующее строительство и содержание благодаря современным конструктивным и технологическим решениям, а также использованию новейших достижений технического прогресса;

- лучшее использование дорожной инфраструктуры, благодаря тому, что более позднее завершение строительных объектов увеличивает срок эксплуатации дороги по сравнению с однократными капиталовложениями.

Стадийное строительство изменяет затраты в двух направлениях:

- оно связано с увеличением на первом этапе затрат по приобретению земли для всей ширины будущей новой дороги или автомагистрали, включая затраты на земляные работы, водоотвод, строительство мостов, и вызывает замораживание соответствующих капитальных вложений;

- оно значительно уменьшает (на 30-50 %) в течение 5-10 лет вкладываемые средства на последующем этапе благодаря дисконтированию будущих затрат.

Коэффициенты и критерии эффективности капиталовложений учитываются при стадийном строительстве так же, как и при одноэтапном строительстве, но только на более продолжительный промежуток времени; он увеличивается по меньшей мере на количество лет между отдельными стадиями. Отсюда, на соответствующее время должны быть продлены прогнозы дорожного движения, что увеличивает неточность параметров экономических расчетов.

4. Учет эффектов, не поддающихся стоимостной оценке

При сравнении вариантов следует учитывать влияния, не поддающиеся стоимостной оценке, такие, например, как защита окружающей среды и региональное развитие.

Например, при строительстве обходной дороги, принимающей на себя транзитное движение с городских дорог, косвенным эффектом является снижение уровня шума и загрязнения атмосферы выхлопными газами. В этом случае при анализе вариантов указывается уровень шума в дб. до и после реализации плана строительства, а также численность населения города или количество жителей в зданиях, примыкающих к дорогам, до и после строительства.

Аналогичен подход к загрязнению атмосферы выхлопными газами на основе установленных для различной интенсивности движения нормативов загрязнения.

В зависимости от мероприятий по защите окружающей среды, памятников, исторических городов и строений -- при условии необходимости их сохранения - в расчет принимаются различные варианты и затраты на строительство при реализации капиталовложений. Зачастую они связаны с увеличением участка дороги, дренажными работами, строительством подпорных стен и т.д., продолжением дорог в выемках, туннелях и проч. Эти затраты касаются не дорожного движения, а служат для сохранения ценностей окружающей среды.

Подобным образом могут возникнуть необходимость дополнительных капиталовложений при естественной защите окружающей среды, например: продление участка при обходе лесного массива или места отдыха с особыми климатическими и лечебными условиями, учет сложившихся гидрологических условий и др.

Эффект капитальных вложений, связанный со строительством дорог вызывает активизацию туризма, что находит свое отражение в увеличении количества туристов и числа остановок в гостиницах, туристских лагерях и на туристских базах, в увеличении оборота ресторанов до и после строительства дорог. Эти изменения являются результатом связанных со строительством дорог капитальных вложений в гостиничное хозяйство, сферу обслуживания, строительство домой отдыха, спортивных сооружений, доступ к которым возможен только благодаря строительству новых или реконструкции старых дорог.

Построенная дорога аналогичным образом косвенно влияет на активизацию хозяйства и увеличение национального дохода в зоне влияния дороги, составляющей по меньшей мере 10-20 км по обеим сторонам дороги.

В зоне влияния дороги может быть предусмотрено строительство новых и реконструкция старых предприятий.

АВТ
Р-107

Увеличение продукции этих предприятий п оисходит на основе собственных капитавложений, а также вследствие улучшения доставки трудящихся к месту работы, сооружения новых автобусных линий на новой дороге и др.

АВТ
Р-107

Коэффициенты приведения затрат

Затраты, осуществляемые после начала эксплуатации дороги,				Затраты, осуществляемые до начала эксплуатации дороги,			
	8%	10%	12%		8%	10%	12%
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,926	0,909	0,893	1	1,08	1,10	1,12
2	0,857	0,826	0,797	2	1,17	1,21	1,25
3	0,794	0,751	0,712	3	1,26	1,33	1,40
4	0,735	0,683	0,636	4	1,36	1,46	1,57
5	0,681	0,621	0,567				
6	0,630	0,564	0,507				
7	0,584	0,513	0,452				
8	0,540	0,467	0,404	1	1,08	1,10	1,12
9	0,500	0,424	0,361	2	1,17	1,21	1,25
10	0,463	0,386	0,322	3	1,26	1,33	1,40
11	0,429	0,350	0,287				
12	0,397	0,319	0,257				
13	0,368	0,290	0,229	1	1,08	1,10	1,12
14	0,340	0,263	0,205	2	1,17	1,21	1,25
15	0,315	0,239	0,183				
16	0,292	0,218	0,163				
17	0,270	0,198	0,146				
18	0,250	0,180	0,130	1	1,08	1,10	1,12
19	0,232	0,164	0,116				
20	0,214	0,149	0,104				
21	0,197	0,135	0,093				
22	0,181	0,123	0,083				
23	0,167	0,112	0,074				
24	0,154	0,102	0,066				
25	0,146	0,092	0,059				
26	0,134	0,084	0,053				
27	0,123	0,076	0,047				
28	0,113	0,069	0,042				
29	0,104	0,063	0,037				
30	0,099	0,057	0,033				
35	0,067	0,036	0,019				
40	0,046	0,022	0,011				
45	0,031	0,014	0,006				
50	0,021	0,009	0,003				
100	0,000	0,000	0,000				

gost.e-ecolog.ru