

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Факультет управления и бизнеса
Кафедра экономики предприятия

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

по дисциплине: «Экономика дорожного хозяйства (спецкурс)»

для студентов очной и заочной формы обучения

отрасли знаний 19 Архитектура и строительство

специальности 192 Строительство и гражданская инженерия

Составитель: доц. Лысенко А.А.

Харьков, ХНАДУ 2016

Основные направления повышения эффективности общественного производства в народном хозяйстве

Предоставляя автомобильные дороги в пользование, как грузовому автомобильному транспорту, так и пассажирскому, а также населению в качестве элементов общего благоустройства, **дорожное хозяйство находится одновременно в двух сферах общественной деятельности** - производственной и непроизводственной. Поэтому и критерии эффективности дорожной отрасли рассматриваются через результаты, получаемые в этих сферах.

Критерием целесообразности производственной деятельности является создание и увеличение национального дохода. Конкретные результаты, приводящие в конечном итоге к достижению этой цели, выраженные в стоимостном выражении, называются *экономическим эффектом*. Его выражают обычно в стоимостных измерителях. Сопоставляя величину экономического эффекта с величиной затрат, ценой которых он достигнут, выявляют экономическую эффективность соответствующего производства или какого-либо конкретного мероприятия, относящегося к производственной сфере.

В непроизводственной сфере критерием общественной целесообразности являются *социальные результаты*. Они выражаются в конкретных натуральных измерителях и, как правило, не могут быть сведены в отличие от экономического эффекта к какому-либо одному показателю.

К числу важнейших социальных результатов можно отнести развитие системы здравоохранения, народного образования, жилищного и коммунально-бытового обслуживания, уровня культурно-бытового обслуживания, системы торговли и общественного питания, показатели социально-демографической структуры и динамики населения.

Создавая не только экономический, но и непосредственно социальный результат, дорожное хозяйство в своем функционировании и развитии характеризуется социально-экономической эффективностью, раскрываемой через систему соответствующих показателей. Отдельным видам социальных результатов сопутствует экономический эффект. Он учитывается в расчетах экономической эффективности. Характерным направлением развития дорожного хозяйства, обеспечивающим большие социально-экономические результаты, являются

строительство дорог в сельской местности, обеспечение надежной транспортной связи каждого населенного пункта с административными, культурными и хозяйственными центрами.

Эффективность дорожного хозяйства в обобщенном виде можно представить как отношение величины экономического эффекта от потребления транспортом автомобильных дорог к сумме затрат на создание этих дорог. Однако определить экономический эффект от использования дорог в полном объеме не представляется возможным в связи с трудностями принципиального и практического характера. Оценить эффективность дорожного хозяйства можно лишь по так называемым приростным показателям за какой-либо период:

$$E_{д.х.} = \frac{\Delta D_t}{\Delta \Phi_{\partial xi} + \Phi_{\partial i}} = \frac{\Delta C_{am} + \Delta C_m + \Delta D_{нх} - \Delta C_{\partial x}}{\Phi_{\partial xt+1} - \Phi_{\partial xt} + \Phi_{\partial i}}$$

где $E_{\partial x}$ - коэффициент эффективности затрат; ΔD - прирост годовой величины чистого дохода (экономического эффекта) от использования автомобильных дорог за рассматриваемый период t ; $\Phi_{\partial xi}$ - прирост величины стоимости, заключенной в объекты дорожного хозяйства за рассматриваемый период t ; i - продолжительность периода (1 год, 5 лет, и т. д.); ΔC_{am} , ΔC_m - снижение годовой величины затрат соответственно на автомобильном транспорте в результате улучшения дорожных условий и на других видах транспорта в результате более рационального распределения перевозок за рассматриваемый период t ; $\Delta D_{нх}$ — прирост годовой величины экономического эффекта вне транспорта за рассматриваемый период t ; $\Delta C_{\partial x}$ - прирост годовой величины эксплуатационных затрат в дорожном хозяйстве без учета затрат, входящих в стоимость ремонтов дорог и относимых на увеличение инвентарной стоимости дорог за рассматриваемый период t ; $\Phi_{\partial xt+1}$, $\Phi_{\partial xt}$ - стоимость, заключенная в дорогах и основных фондах дорожных организаций на конец и начало периода i ; $\Phi_{\partial i}$ - стоимость выбывших из использования объектов дорожного хозяйства за рассматриваемый период t .

Выражение, стоящее в знаменателе, определяет величину капитальных вложений в дороги и в основные фонды дорожных организаций за соответствующий период.

Экономический эффект от развития автомобильных дорог имеет многосторонний характер.

Внутритранспортный экономический эффект включает в себя в первую очередь снижение затрат, связанных с перевозками. Его величина определяется по разности издержек государственных, предприятий всех форм собственности и общественных организаций на выполнение необходимых перевозок в условиях, когда оцениваемое мероприятие по развитию автомобильных дорог не

осуществляется (эталонное состояние), и в условиях, когда затраты в дороги выполнены и мероприятие осуществлено (проектное состояние),

Кроме того, в состав внутритранспортного экономического эффекта входит прибыль хозрасчетных транспортных предприятий от выполнения дополнительных перевозок, потребность которых возникает лишь, когда рассматриваемое мероприятие осуществлено (в проектном состоянии).

Второй вид экономического эффекта - *внетранспортный экономический эффект*, включающий в себя в первую очередь сокращение потерь и затрат в народном хозяйстве, величина которых зависит от состояния сети автомобильных дорог. Другое направление возникновения внутритранспортного экономического эффекта - это стимулирующее воздействие автомобильных дорог на развитие сферы материального производства, которая выражается в приросте объема чистой продукции в соответствующих хозяйственных объединениях и на предприятиях.

Третий вид экономического эффекта - это *экономический эффект, сопутствующий социальным результатам развития дорог*, в состав которого входят:

- относительное сокращение затрат в социальной сфере при обеспечении заданного (общественно необходимого) уровня ее развития;
- сокращение потерь от дорожно-транспортных происшествий;
- сокращение потерь в народном хозяйстве, связанных с затратами времени населением на осуществление необходимых поездок.

Развитие, автомобильных дорог общего пользования осуществляется в основном за счет средств государственных организаций и предприятий, а также за счет государственного бюджета. Кроме того используются средства организаций и предприятий с различной формой собственности а также средства иностранных инвесторов. Вместе с тем оно создает условия для эффективной эксплуатации находящихся в личной собственности граждан транспортных средств (автомобили, мотоциклы, мотороллеры, велосипеды и др.), что является одной из форм удовлетворения непрерывно возрастающих социальных потребностей общества.

Материальные выгоды, получаемые индивидуальными владельцами транспортных средств от улучшения автомобильных дорог, могут быть квалифицированы как дополнительные блага, передаваемые государством

некоторой части населения через общественные фонды потребления. Они не являются слагаемыми экономического эффекта.

В частном случае продолжительность периода и может быть принята равной сроку строительства отдельного дорожного объекта, и задача будет сведена к определению экономической эффективности капитальных вложений в этот объект.

В условиях ограниченности ресурсов, предоставляемых дорожному хозяйству, повышение его экономической эффективности является оптимизационной задачей.

Оптимизация системы, состоящей из двух подсистем (автомобильный транспорт и дорожное хозяйство), достижима лишь при наличии некоторого «управляющего блока», органически увязывающего ресурсные и результирующие параметры обеих подсистем и формирующего определенные цели функционирования системы. В связи с его отсутствием практически вместо решения задачи общей оптимизации развития и функционирования автомобильного транспорта и дорожного хозяйства с установлением между ними оптимальных пропорций решается ряд частных задач взаимодействия элементов подсистем между собой, локализованных в пространстве и во времени.

1. Обеспечение наиболее эффективных направлений использования капитальных вложений в объекты дорожного хозяйства; оптимизация проектных решений; обеспечение соответствия между мерой потребления дорог автомобильным транспортом и мерой их воспроизводства; организация движения на дорогах, обеспечивающая наибольший экономический эффект от их использования; надлежащее содержание дорог; рациональное распределение перевозок по видам транспорта.

2. Оптимизация методов производства дорожных работ с учетом затрат дорожных организаций и потерь на автомобильном транспорте в зонах проведения работ на эксплуатируемых дорогах; повышение эффективности использования производственных ресурсов дорожных организаций с целью снижения себестоимости ремонтно-строительных работ и относительного сокращения вложений в основные и оборотные фонды дорожных организаций; улучшение результатов хозрасчетной деятельности дорожных организаций.

Решение задач первой группы увеличивает экономический эффект от потребления транспортом продукции дорожного хозяйства. Решение задач второй

группы уменьшает затраты на производство этой продукция. Таким образом, повышение эффективности общественного производства в дорожном хозяйстве имеет два аспекта: проектно-плановый и производственно-хозяйственный .

Состояние упорядоченности подсистемы дорожного хозяйства, достигнутое на основе решения задач локальной оптимизации, должно поддерживаться с помощью системы хозрасчетных отношений. Отсутствие полного хозрасчета отрасли обуславливает использование локальных хозрасчетных механизмов, действующих в пределах ее отдельных элементов, где они основываются на экономическом стимулировании производства с использованием частных хозрасчетных показателей эффективности — производительности труда, отдачи от основных фондов, себестоимости продукции, хозрасчетной рентабельности производства. В сочетании с показателями эффективности капитальных вложений в объекты дорожного хозяйства они дают достаточно полную характеристику отрасли.

Тема 1. Абсолютная эффективность затрат в дорожном хозяйстве

Различают **абсолютную** (общую) и **сравнительную** экономическую эффективность. Первая из них характеризует всю сумму затрат на какое-либо мероприятие (например, на строительство или реконструкцию автомобильной дороги), вторая характеризует сравниваемые варианты одного какого-либо мероприятия и позволяет выбрать лучший из их числа.

Коэффициент абсолютной (общей) эффективности характеризует экономическую эффективность осуществленных за определенный период капитальных вложений (капиталовложений) в дорожное хозяйство. Однако в настоящее время коэффициенты абсолютной эффективности практически рассчитывают не по отрасли в целом, а лишь по отдельным объектам дорожного хозяйства, намечаемым к строительству или реконструкции. Это делается с целью отбора объектов, включаемых в планы капитальных вложений. Включение в планы объектов с наибольшими значениями коэффициентов абсолютной эффективности обеспечивает получение наибольшего экономического эффекта и на всю сумму капитальных вложений, которыми располагает отрасль.

Основным методом определения эффективности всей суммы капиталовложений в автомобильные дороги является сравнение затрат и экономических эффектов при проектируемом состоянии транспортной системы, т. е. с учетом осуществленных капиталовложений в автомобильные дороги, с затратами и эффектами в народном хозяйстве при сохранении существующего состояния транспортной системы, т. е. без учета оцениваемых капиталовложений.

*В условиях динамики объемов перевозок, а следовательно, изменяющихся эксплуатационных расходов и многократных капиталовложений в транспорт значение коэффициента эффективности получается различным в зависимости от года, по показателям которого выполнен расчет эффективности. При этом абсолютный экономический эффект, получаемый за один год эксплуатации дороги, изменяется в соответствии с динамикой объемов перевозок и затрат. Между тем даже при одинаковом суммарном эффекте от эксплуатации ряда объектов за весь срок их службы предпочтение должно быть отдано тому из их числа, который обеспечивает получение наибольшего эффекта **в первые годы** эксплуатации. Экономическая неравноценность одновременного экономического эффекта заключается в том, что отдаление момента получения на несколько лет означает невозможность его рационального использования в народном хозяйстве в течение этого периода.*

Эффект, получаемый в настоящее время, имеет в $(1 + E_{нп})^t$ раз большее значение, чем такой же по величине, который будет получен через t - лет, $E_{нп}$ - норматив, равный 0,08.

Аналогично обстоит дело, когда капитальные вложения являются неоднократными и рассредоточенными во времени, например затраты на приобретение дополнительного подвижного состава в связи с ежегодным ростом объемов перевозок или затраты при стадийном наращивании транспортно-эксплуатационных качеств дорог. Сопоставимость таких затрат обеспечивается их приведением к одному базовому моменту времени с помощью коэффициента, рассчитываемого по формуле,

$$B_{(ti, to)} = (1 + E_{нп})^{to - ti}$$

где $E_{нп}$ - норматив для приведения разновременных затрат; ($E_{нп} = 0,08$); to - базовый момент времени (год); ti - год, когда осуществляются затраты.

Коэффициент приведения ***Bti*** может быть больше единицы, если затраты осуществлялись ранее базового года, и меньше единицы, если «затраты осуществляются после базового года, т. е. в процессе эксплуатации построенного объекта. В качестве базового года обычно принимается последний год строительства объекта. Поэтому, анализируя экономическую эффективность эксплуатации объекта в течение всего срока его службы, необходимо учитывать различные "веса", т. е. экономические оценки каждой гривны, полученной народным хозяйством в виде эффекта в различные годы. "**Весами**" могут быть некоторые числа, выражающие отношение значимости эффекта, полученного в данном году, к значимости той же суммы, полученной в базовом году. С учетом этих коэффициентов приведения средняя взвешенная величина годового эффекта за срок службы объекта

$$\Delta C_{\text{ср}} = \frac{\sum_{t=1}^{t=T_{\text{сл}}} \Delta C_t / (1 + E_{\text{ен}})^t}{\sum_{t=1}^{t=T_{\text{сл}}} 1 / (1 + E_{\text{ен}})^t}$$

где $T_{\text{сл}}$ - срок службы объекта; ΔC_t - экономический эффект от эксплуатации объекта, определенный за один год t .

На $\Delta C_{\text{ср}}$ влияет уровень эффекта, получаемого за каждый год эксплуатации объекта, однако степень этого влияния для более отдаленных лет ослабляется, а для более близких лет усиливается.

Поэтому в наиболее общих случаях, когда капитальные вложения и другие единовременные затраты рассредоточены во времени и осуществляются многократно, а объемы перевозок и связанные с ними текущие затраты и экономические эффекты изменяются во времени, коэффициент абсолютной экономической эффективности рассчитывают по годовой величине эффекта, средневзвешенной за срок службы с учетом неодинаковых экономических оценок эффекта, получаемого в различные годы:

$$E_c = \Delta C_{\text{ср}} / K_{\text{нр}} - K_{\text{сущ}} = \frac{\sum_{t=1}^{t=T_{\text{сл}}} \Delta C_t / (1 + E_{\text{ен}})^t}{K_{\text{нр}} - K_{\text{сущ}}} \sum_{t=1}^{t=T_{\text{сл}}} (1 + E_{\text{ен}})^t$$

где $K_{\text{нр}}$, $K_{\text{сущ}}$ - приведенные к одному базовому году капитальные вложения (в общем случае единовременные затраты) за срок службы $T_{\text{сл}}$, необходимые для удовлетворения потребностей в перевозках при наличии рассматриваемого объекта

(проектное состояние) и при его отсутствии (существующее состояние); t - число лет от базового года до рассматриваемого года эксплуатации; $T_{сл}$ - срок службы дороги, считая от базового года, обеспечиваемый капитальными вложениями, учитываемыми при расчете $K_{пр}$.

В качестве базового года принимают год ввода в действие объекта или первого пускового комплекса (очереди строительства) . При расчете приведенных единовременных затрат для проектного состояния учитываются единовременные затраты по созданию объекта, осуществляемые ранее базового года (в процессе строительства), и все виды единовременных затрат, осуществляемых позднее его (в процессе эксплуатации). Для существующего состояния учитываются только те единовременные затраты, которые будут позднее базового года, если проектируемый объект не реализуется.

Ввиду отсутствия более точной прогнозной информации обычно принимают, что в течение всего срока службы дороги объемы перевозок, затраты на их осуществление и годовые величины экономических эффектов возрастают по какому-либо одному закону, например по закону прямой линии или сложным процентам. В результате этого формула для расчета коэффициента эффективности может быть существенно упрощена — вместо суммирования ежегодных приведенных затрат используют показатели так называемого расчетного года

$$\sum_{t=1}^{t=T_{сл}} C_t / (1 + E_{нп})^t = \Delta C_p / E_{нп}$$

При возрастании экономического эффекта по прямолинейному закону расчетным годом является год, равный $1/E_{нп}$, т.е. при $E_{нп} = 0,08$ расчетным годом является двенадцатый год ($1/0,08$) с момента ввода дороги в эксплуатацию.

Если капитальные вложения осуществляются в течение одного года, а экономический эффект, получаемый от эксплуатации дороги, с годами остается постоянной величиной, коэффициент общей эффективности рассчитывается по простейшей формуле

$$E_c = \Delta C / K,$$

где ΔC - суммарный годовой экономический эффект, получаемый от использования объекта; K - оцениваемые капитальные вложения.

Получающиеся в результате расчетов показатели абсолютной (общей) экономической эффективности капитальных вложений сравнивают с отраслевым

нормативом E_n с аналогичными показателями по принятым к осуществлению объектам в предшествующие периоды, а также с показателями лучших проектов. Капитальные вложения признаются экономически эффективными, если полученные для них показатели абсолютной эффективности не ниже норматива и фактических показателей за предшествующий период.

Так как экономический эффект от капитальных вложений в автомобильные дороги имеет место не только на транспорте, но и в народном хозяйстве, отраслевой норматив абсолютной (общей) эффективности по автомобильным дорогам устанавливается в соответствии с «Типовой методикой определения экономической эффективности капитальных вложений», на уровне норматива по народному хозяйству в целом, т. е. $E_n = 0,14$.

Тема 2. Сравнительная экономическая эффективность затрат в дорожном хозяйстве

Сравнительную экономическую эффективность рассчитывают при сопоставлении вариантов проложения трассы автомобильных дорог, мостовых переходов, транспортных развязок на плане местности и в продольном профиле, при обосновании ширины проезжей части и назначении числа полос движения, при выборе конструкций дорожных одежд, типов пересечений автомобильных дорог с другими дорогами и естественными препятствиями, при сравнении вариантов конструкций искусственных сооружений, при установлении оптимальной этапности строительства и реконструкции объектов.

При сравнении вариантов обязательным условием является соблюдение их полной сопоставимости, в основе которой лежит равенство потребительского эффекта, заключающегося в удовлетворения потребностей народного хозяйства и население в перевозках, все сравниваемые варианты должны обслуживать одни и те же транспортные связи и характеризоваться одинаковыми объемами перевозок. При неравенстве объемов перевозок или каких-либо других потребительских свойств вариантов (например, их долговечности, характера воздействия на окружающую среду и т. д.) в расчете должны учитываться затраты по созданию и функционированию "дополняющих" мощностей, объектов или конструктивных элементов, обеспечивающих равенство потребительского эффекта.

Расчеты сравнительной экономической эффективности ведут с использованием показателей **единовременных и текущих затрат по каждому из сравниваемых вариантов**. В зависимости от технико-экономической сущности вариантов **при определении единовременных затрат** могут быть учтены полные или удельные (на единицу годового объема производства) капитальные вложения, вложения в оборотные фонды, разовые экономические эффекты или потери, стоимость основных фондов и др. **При определении текущих затрат** учитывают годовые эксплуатационные расходы, себестоимость продукции (годового объема или единицы), ежегодные экономические эффекты или ежегодные потери и др.

Если, в каждом из сравниваемых вариантов единовременные затраты на протяжении срока сравнения делаются только 1 раз - в его начале, рассредоточение затрат на протяжении периода строительства не учитывается, сроки службы объектов во всех вариантах одинаковые, а текущие расходы не изменяются по годам, то показателем наилучшего варианта является минимум годовых приведенных затрат

$$P_{гпр} = E_n K + C_{гт},$$

где E_n - нормативный коэффициент сравнительной эффективности; K - единовременные затраты по варианту; C - годовые текущие затраты по варианту.

Годовые приведенные затраты могут $C_{гт}$ также исчислены по формуле

$$P_{гпр} = K + T_n C_{гт},$$

где T - нормативный срок окупаемости дополнительных капитальных вложений за счет экономии на текущих затратах ($T_n = 1/E_n$).

Единовременные и годовые текущие затраты могут применяться как в полной сумме, так и в виде удельных величин (на единицу транспортной продукции) при обязательном соблюдении полной сопоставимости вариантов, в основе которой лежит равенство потребительского эффекта.

Нормативный коэффициент сравнительной эффективности установлен в целом для автомобильных дорог **0,12**. Он обозначает минимум снижения текущих затрат на единицу дополнительных единовременных затрат, при котором эти дополнительные затраты могут быть признаны эффективными.

При сравнении вариантов по объектам, имеющим первостепенное значение для транспортного освоения отдельных местностей, а также по объектам, расположенным в районах Крайнего Севера, в пустынных и безводных местностях,

нормативный коэффициент сравнительной эффективности установлен на уровне **0,08**. При сравнении вариантов реконструкции объектов на существующей сети автомобильных дорог с твердым покрытием нормативный коэффициент сравнительной эффективности установлен на уровне **0,14**.

При небольшом (2-3) числе вариантов при тех же условиях, что и выше, возможно последовательное попарное их сравнение по следующим формулам:

$$E = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1}$$

$$T = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}$$

где E - коэффициент сравнительной экономической эффективности; C_1 и C_2 - текущие затраты по сравниваемым вариантам; K_1 K_2 - единовременные затраты по сравниваемым вариантам; T - срок окупаемости дополнительных капиталовложений при экономии или текущих затратах.

Если $E_f > E_n$ или $T_f < T_n$, то дополнительные единовременные затраты эффективны и, следовательно, лучшим признается более капиталоемкий вариант.

В случае несовпадения сроков осуществления единовременных затрат по вариантам или их многократного характера они должны быть приведены к одному базовому году с помощью коэффициента, рассчитываемого. Если по вариантам год ввода в действие объекта одинаков, то этот год принимается в качестве базового. Если год ввода в действие по вариантам различен, то наиболее ранний принимается в качестве базового. Это положение распространяется и на случаи сравнения вариантов, различающихся продолжительностью строительства.

Следует иметь в виду, что приведение разновременных затрат осуществляется только в расчетах экономической эффективности и никак не влияет на действительную стоимость выполнения работ, определяемую по правилам сметного нормирования

В наиболее общих случаях сравнения вариантов, когда единовременные затраты могут осуществляться многократно и не совпадать по времени, а текущие затраты являются переменными во времени величинами, показателем наилучшего варианта является минимум суммарных годовых приведенных затрат за срок сравнения вариантов.

Началом срока сравнения вариантов является базовый год. Конец срока выбирают так, чтобы по его истечении различия между вариантами по показателям, характеризующим потребительский эффект и требуемые для этого затраты, были бы не существенными, учитывая точность определения исходных показателей.

Если год ввода в действие объекта по вариантам различен, то, помимо расчета приведенных затрат, необходимо учесть экономический эффект в народном хозяйстве, получаемый в течение дополнительного периода функционирования объекта, вводимого в действие в более ранний срок. Эффект рассчитывают через показатели абсолютной эффективности. Приведенные затраты по варианту с наиболее ранним сроком ввода в действие уменьшают на величину этого эффекта, приведенную к базовому году.

Аналогично учитывают эффект от ввода в действие отдельных пусковых комплексов и очередей строительства.

При сравнении вариантов с различными сроками службы срок сравнения ограничивается сроком службы наиболее **долговечного** варианта. При этом по менее долговечным вариантам должны быть учтены дополнительные затраты на их усиление, замену или переустройство в течение срока службы наиболее долговечного варианта, приведенные к базовому году (в доле, обеспечивающей одинаковый срок функционирования с наиболее долговечным вариантом).

В тех случаях, когда имеет место значительная неопределенность информации об условиях функционирования объекта в перспективе, срок сравнения вариантов может быть ограничен периодом продолжительностью **20 лет**. Если при этом оказывается, что остаточная стоимость фондов, находящихся в эксплуатации на момент окончания срока сравнения вариантов, существенно различается в сравниваемых вариантах, то ее величину по каждому варианту, рассчитанную с учетом приведения к базовому году, следует вычесть из суммы затрат, характеризующих соответствующий вариант. Остаточную стоимость определяют на основе данных о первоначальной стоимости фондов и действующих годовых норм износа по основным фондам учреждений и организаций, состоящих на государственном бюджете.

Затраты, одинаковые по величине и срокам их осуществления во всех вариантах, при определении приведенных затрат могут не учитываться.

Если сравнение вариантов производится по объектам с длительными сроками службы (40 лет и более), суммарные годовые приведенные затраты, минимум которых определяет наиболее эффективный вариант, могут рассчитываться по приближенной формуле

$$P_{np} = K_{np} E_n / E_{nn} + \sum_1^{tc} C_t / (1 + E_{nn})^t$$

Эта формула еще более упрощается, если вместо второго слагаемого используется выражена, основанное на величине текущих затрат так, называемого «расчетного года»

$$P_{np} = E_n / E_{nn} * K_{np} + C_p / E_{nn},$$

где C_p - текущие затраты расчетного года эксплуатации.

Такой же результат сравнения обеспечивается при определении приведенных затрат по всем вариантам на основе модифицированной формулы

$$P_{np} = E_n * K_{np} + C_p.$$

Тема 3. Методы определения величины текущих затрат при выполнении расчетов экономической эффективности по объектам дорожного хозяйства

В расчетах экономической эффективности под текущими понимают затраты, связанные с обеспечением функционирования основных фондов, созданных за счет капитальных вложений.

По объектам дорожного хозяйства в состав текущих затрат каждого года входят:

- ежегодные затраты на текущий ремонт и содержание дорожных объектов **$C_{дет}$** ;
- затраты на ремонты объектов в части, соответствующей возмещению начисленного износа в расчете на один год межремонтного срока службы **$C_{дрт}$** ;
- ежегодные затраты на осуществление перевозок грузов и пассажиров автомобилями государственных, кооперативно-колхозных и общественных

организаций и предприятий в границах рассматриваемой совокупности элементов транспортной сети **Саперт**;

- ежегодные затраты на осуществление перевозок грузов железнодорожным **Сждт** ;и водным транспортом **Свт** ;в рассматриваемых границах вариантов;

- затраты на погрузочно-разгрузочные работы и перегрузку с одного вида транспорта на другой **Спрт**;

- народнохозяйственные потери, связанные с затратами времени пассажиров в пути следования **Свт**;

- народнохозяйственные потери, связанные с дорожно-транспортными происшествиями **Снт**;

- народнохозяйственные потери от отсутствия регулярности проезда по дороге **Срт**;

- ежегодные потери в отраслях народного хозяйства, использующих автомобильный транспорт, при его работе на неблагоустроенной дорожной сети **Снт**;

- потери, связанные с ущербом, причиняемым автомобильными дорогами окружающей среде, или затраты по его предотвращению **Уост**;

Из текущих затрат, полученных суммированием по перечисленным выше элементам, вычитают поддающиеся определению виды экономического эффекта:

- часть прибыли хозрасчетных транспортных организаций от выполнения дополнительных перевозок, потребность в которых возникает лишь при проектном состоянии транспортной сети **Пдпт**;

- часть прироста объема чистой продукции вследствие стимулирующего воздействия автомобильных дорог на развитие сферы материального производства **ΔПчт**;

- относительное сокращение затрат в социальной сфере в результате реализации оптимальных решений, возможных лишь при соответствующем развитии автомобильных дорог **Ссфт**.

В расчетах на перспективу текущие затраты определяют методом расходных ставок, основанных на отчетных материалах передовых организации, с учетом тенденций изменения техники и организации работы в перспективе.

В целях обеспечения соизмеримости текущих затрат, рассчитанных в разные периоды, они должны устанавливаться для единых исходных условий: современного уровня заработной платы, продолжительности рабочей недели и оптовых цен на энергоресурсы, материалы и оборудование.

При определении полной величины текущих затрат должны учитываться все операции транспортного процесса: *движенческая*, связанная с перемещением грузов и пассажиров, *транзитная* - по обработке транспортных средств в пути следования, *начально-конечная*, связанная с подготовкой транспортных средств к перевозке, с оформлением транспортировки, *грузовая* - по погрузке и выгрузке грузов (по посадке и высадке пассажиров). Учитывается также комплексный характер перевозок, в которых участвует несколько видов транспорта.

При определении разности текущих затрат могут учитываться лишь те операции транспортного процесса, на выполнение которых оказывает влияние на оцениваемое мероприятие.

При расчетах текущих затрат на определенный год эксплуатации исходят из того, что часть затрат и потерь, связанная с перевозками, прямо-пропорциональна их объемам; *другая часть*, связанная главным образом с содержанием постоянных устройств, от объемов перевозок зависит в меньшей степени. В практике планирования дорожного хозяйства ежегодные затраты на текущий ремонт и содержание дорожных объектов **С_{цет}**, ввиду их относительно малой величины по сравнению с другими элементами текущих затрат принимают независимо от размера движения на основе расчетных нормативов. Затраты на ремонты дорог, отнесенные к одному году межремонтного срока службы **С_{нрт}**, рассчитывают по данным о стоимости проведения ремонтов и межремонтных сроках.

Ежегодные затраты на осуществление перевозок в границах, соответствующих сравниваемым вариантам, определяют по всем видам транспорта, участвующим в перевозках.

При различном для каждого варианта распределений перевозок по видам транспорта суммарный объем перевозок (в тоннах и пассажирах) для всех сравниваемых вариантов должен быть одинаковым. При этом необходимо учитывать все затраты в границах транспортных связей, включая подвоз и вывоз к

дороге по подъездным путям, имеющим различные дорожные условия и различную протяженность, на подвоз к станциям железных дорог и пристаням.

Полная величина затрат на перевозку грузов автомобильным транспортом определяется по составляющим элементам: переменные расходы, постоянные расходы, заработная плата водителей

$$C_{азрт} = \sum_i P_{ti} \bar{C}_{неpi} + \bar{C}_{ноci} / \beta\gamma \sum_i P_{ti} / v_i + (t_{np} + t_{mз}) Q_{ti} C_{noc} / \gamma + 1,29(\sum_i P_{timi} + Q_t r)$$

где P_{ti} - грузооборот, выполняемый автомобильным транспортом на i -м элементе транспортной сети в год t ; т-км; $C_{неpi}$ - средняя для протезируемого состава движения величина переменных (зависших от движения автомобиля) затрат в расчете на 1 т.км для дороги i - го типа; $C_{ноci}$ - средняя величина постоянных затрат в расчете на 1 тонно-ч номинальной грузоподъемности; $\beta\gamma$ -коэффициенты использования пробега и грузоподъемности автомобилей (ориентировочные значения соответственно 0,65 и 0,9); v_i - средняя техническая скорость грузовых автомобилей на 1-м элементе транспортной сети, км/ч; t_{np} - средняя продолжительность простоя под погрузкой и выгрузкой за 1 рейс, ч; t_z - средняя продолжительность задержки автомобиля на пересечении дорог или на паромной переправе за 1 рейс, ч; Q_t - общий объем перевозок грузов автомобильным транспортом по рассматриваемой совокупности элементов транспортной сети в год t , т; $1,29$ - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату, отчисления на соцстрах, доплату за классность; m_i -средняя расценка оплаты труда водителей за 1 т-км для соответствующей средней грузоподъемности автомобиля и типа дороги, грн.; r — средняя расценка оплаты труда шоферов за 1 т, грн.

Средние показатели переменных и постоянных затрат определяют на основе исходных нормативов по формулам:

$$\bar{C}_{неp} = \sum C_{неp_j} k_j q_j \eta_j / \beta\gamma \sum \eta_j q_j$$

$$C_{noc} = \sum C_{ноc_j} \eta_j / \sum \eta_j q_j$$

где $C_{неp}$, $C_{ноc}$ - расходные ставки по переменным и постоянным затратам для автомобиля типа j соответственно на 1 автомобиле-км и 1 автомобиле-ч; k — коэффициент влияния дорожных условий на уровень переменных затрат для дороги типа j ; q_j - номинальная грузоподъемность автомобиля типа j , т; η_j — удельный вес автомобилей типа j в общем составе движения.

Расчетную стоимость пробега автомобилей на 1 км в конкретных дорожных условиях определяют по формуле

$$C_{ij} = C_{неp_j} k d_i + (C_{ноc_j} + d_j) / v_{ij}$$

где d_j - часовая заработная плата с начислениями водителя автомобиля модели j .

Прогнозируемое количество дорожно-транспортных происшествий можно определить по формуле

$$an = 0,009 k^2 - 0,27 k + 34,4,$$

где k - итоговый коэффициент аварийности (может быть установлен путем построения линейного графика коэффициентов аварийности).

Тема 4. Методы определения величины единовременных затрат при выполнении расчетов экономической эффективности по объектам дорожного хозяйства

Выполнению расчетов абсолютной эффективности капитальных вложений, равно как и сравнению вариантов проектных, плановых или технологических решений, предшествуют изыскания, в ходе которых должна быть получена информация, позволяющая обосновать по каждому варианту (или по каждому состоянию транспортной системы) следующие транспортно-эксплуатационные показатели:

- типы транспортных средств, допускаемых к эксплуатации на дорогах по условию весовых и габаритных ограничений;
- среднюю техническую скорость движения по видам транспортных средств;
- показатели, выражающие влияние типа дорог на себестоимость автомобильных перевозок в части затрат, зависящих от пробега автомобиля, на использование грузоподъемности подвижного состава, на возможность применения автопоездов;
- данные о продолжительности задержек автомобилей на переходах несовершенного типа через водотоки и на пересечениях в одном уровне;
- сведения о характере мероприятий, необходимых для освоения возрастающих объемов перевозок и связанных с ними затратах, о прогнозируемых сроках их осуществления;
- данные об эксплуатационной надежности отдельных участков дорог, объектов и конструктивных элементов, подвергающихся воздействию случайных факторов (нагрузок) ,и о размере ущерба в случае их выхода из эксплуатации

(например, вследствие снежных заносов, паводков, длительность и интенсивность которых превышает расчетную и т. д.).

Необходимо также установить характер и темпы изменения во времени интенсивности движения на дорогах, а также соответствующее изменение во времени транспортно-эксплуатационных показателей дорог.

На основе перечисленных исходных данных могут быть рассчитаны показатели единовременных и текущих затрат, используемые для сравнения вариантов.

Целевая направленность затрат по отдельным элементам транспортной системы и перевозочного процесса обуславливает следующий состав единовременных затрат:

- капитальные вложения в дорожный объект ***К_о***, осуществляемые в период его строительства;

- капитальные вложения ***К_{рем}***, необходимые для осуществления в плановом порядке в процессе эксплуатации объекта работ по его реконструкции, расширению, усилению и техническому перевооружению;

- затраты на ремонты объекта в доле, относимой на увеличение его инвентарной стоимости ***К_р***;

- капитальные вложения в автомобильный транспорт ***К_{ао}***, соответствующие началу эксплуатации объекта;

- дополнительные ежегодные капитальные вложения в автомобильный транспорт, **ΔK_a** соответствующие ежегодному увеличению объема перевозок;

- капитальные вложения в железнодорожный и водный транспорт, соответствующие приходящемуся на эти виды транспорта объему перевозок в границах сравниваемых вариантов на начало эксплуатации объекта (***К_{жзд}***, ***К_{вт}***) и его ежегодного увеличению (**$\Delta K_{жзд}$** , **$\Delta K_{вт}$**);

- потери народного хозяйства от изъятия сельскохозяйственных угодий для размещения на них проектируемого объекта ***К_{зо}***;

- стоимость оборотных фондов народного хозяйства, соответствующая массе грузов круглогодичного производства и потребления, постоянно находящихся в транспортном процессе на начало эксплуатации объекта

- дополнительные ежегодные вложения в оборотные фонды народного хозяйства, соответствующие приросту объема перевозок и массы грузов, постоянно находящихся в транспортном процессе **$\Delta K_{гр}$** ;

- ущерб от выхода объекта из эксплуатации в результате нерасчетного воздействия случайных факторов **$K_{сл}$** .

Общая величина единовременных затрат по вариантам, приведенных к последнему году строительства, определяется:

$$K_{пр} = K_o + K_{рек} / (1 + E_{нп})^{t_{рек}} + \{K_p / (1 + E_{нп})\}^{t_{кр}} + K_{oa} + \{K_{at} / (1 + E_{нп})\}^t + K_{ожд} + \{K_{ожд} / (1 + E_{нп})\}^t + K_{овт} + \{K_{вт} / (1 + E_{нп})\}^t + K_{оз} + K_{огр} + \{K_{гр} / (1 + E_{нп})\}^t + K_{сл}.$$

Годы осуществления единовременных затрат и их величины по каждому слагаемому устанавливаются на основе прогнозирования условий эксплуатации объекта в течение срока сравнения вариантов.

Показатели единовременных затрат по капитальным вложениям в объект, по стоимости его реконструкции и ремонта определяют на основе сметных расчетов по единичным расценкам или укрупненным показателям стоимости.

Капитальные вложения в железнодорожный и водный транспорт, необходимые в границах сравниваемых вариантов, определяют для установленных объемов перевозок и грузооборота по нормативам удельных капитальных вложений в соответствующие виды транспорта.

Потери народного хозяйства от изъятия сельскохозяйственных угодий **$K_{оз}$** зависят от площади угодий, выделяемых для постоянного размещения самого дорожного объекта и сооружений дорожной службы, и их продуктивности. Размер потерь определяют на основе нормативов, утвержденных для соответствующих территориальных зон Украины.

Автомобильные дороги подвержены воздействию разнообразных факторов, включая природно-климатические, имеющие случайный характер. В связи с этим многие конструктивные элементы и объекты автомобильных дорог проектируются в расчете на определенную интенсивность или величину воздействия этих факторов (ветровая нагрузка, поступление ливневых вод к водоотводным сооружениям, величина паводка на реках, интенсивность переноса снега и др.), вероятность превышения которой не превышает пределов, установленных нормами.

Уменьшение вероятности превышения расчетной нагрузки требует дополнительных капитальных вложений, однако повышает эксплуатационную надежность автомобильных дорог, снижает вероятность появления потерь в народном хозяйстве от перехода объекта в нерасчетное или аварийное состояние. Некоторые природно-климатические или транспортно-эксплуатационные факторы, не вызывая разрушения сооружений, все же препятствуют их нормальной эксплуатации, увеличивают эксплуатационные расходы или полностью выключают сооружения из работы. Например, снижение высоты земляного полотна на снегозаносимых участках дорог уменьшает строительную стоимость, но резко увеличивает вероятность снежных заносов и требует увеличения парка машин для борьбы с ними.

Если известна вероятность превышения определенной расчетной нагрузки, например паводка p , и срок службы объекта равен $T_{сл}$, то вероятность того, что за этот период расчетная нагрузка будет превышена, равна $1 - (1 - p)^{T_{сл}}$. Соответственно этому размер ущерба будет

$$S_y = (1 - (1 - p)^{T_{сл}}) \Delta y \quad ($$

где Δy - размер ущерба в результате одного случая появления нагрузки, превышающей расчетную.