

ГЛАВА 3.

ИЗНОС ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СТОИМОСТЬ ОЦЕНИВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ

3.1. Износ машин и оборудования: технико-экономическое содержание и разновидности

Во многих ситуациях перед оценщиком возникает практическая задача – определить остаточную стоимость объекта, то есть определить стоимость объекта с учетом его износа на конкретную дату. Учесть износ – значит оценить его. Чтобы оценить износ, нужно рассмотреть процесс износа с технической и экономической точек зрения. С технической точки зрения износ выражает ухудшение эксплуатационных характеристик объекта, с экономической – потерю стоимости объекта в процессе его эксплуатации.

Потеря стоимости объекта может происходить по разным причинам:

если стоимость снизилась из-за старения объекта оценки или частичной потери его работоспособности, то говорят о физическом износе;

если стоимость объекта оценки снизилась из-за потери конкурентоспособности или снижения спроса на рынке, то это моральный износ или функциональное устаревание;

если стоимость объекта оценки снизилась из-за сокращения спроса или возросшей конкуренции на рынке, роста расценок на сырье либо рабочую силу, высоких процентных банковских ставок, инфляции, изменений в нормативно-законодательной базе и т. д. (то есть по независящим от предприятия условиям), то этот процесс принято называть внешним износом или экономическим устареванием.

Понятие «ИЗНОС» с точек зрения бухгалтера и оценщика представляет собой разные процессы. В бухгалтерских документах «износ» – это экономический механизм компенсации износа основных фондов, который принято называть «амортизацией», то есть процесс восполнения потери стоимости объекта и процесс накопления средств (источников) для приобретения новых объектов взамен износившихся. Такое накапливание осуществляется путем включения в издержки производства сумм амортизационных отчислений. Амортизационные отчисления производятся в течение нормативного срока службы объекта и, таким образом, за нормативный срок службы балансовая стоимость объекта полностью переносится на издержки производства и обращения.

В настоящее время в соответствии с положением о порядке начисления амортизационных отчислений по основным фондам в народном хозяйстве России, износ основных фондов осуществляется равномерным (линейным) методом. По итогам года на предприятии износ в денежном выражении отдельных объектов основных производственных фондов определяется по формуле:

*балансовая стоимость
либо
первоначальная
стоимость
либо
восстановительная
стоимость*

} X {

*норма
амортизационных
отчислений*

В России применяются единые нормы амортизационных отчислений на полное восстановление, которые дифференцированы по классификационным группам основных фондов. Действующим в отечественной практике положением допускается ускоренная амортизация основных производственных фондов, но только тех, которые введены в эксплуатацию после 1 января 1991 г. В зарубежной учетной практике (кроме равномерного метода начисления износа) применяют также метод убывающего остатка, кумулятивный метод и метод «фактор фонда возмещения», который опирается на теорию сложных процентов. Этими методами оценщики пользуются при процедурах оценки средств труда на базе доходного подхода. Обычная технология учета износа такова.

Оценщик учитывает физический, моральный и внешний (экономический) износы, стремится представить эти виды износа в стоимостном выражении и отражает полученные суммы в стоимости объекта. Такой подход к износу не вписывается в общепринятую бухгалтерскую отчетность, которая учитывает только фактическую цену сделки купли-продажи объекта оценки. Поэтому существует некоторое недопонимание между оценщиком и бухгалтером, хотя те и другие стремятся использовать результаты оценки основных фондов и финансовые (бухгалтерские) отчеты предприятия в своей профессиональной деятельности.

Учитывая эти обстоятельства, отметим, что при изучении процесса износа основных производственных фондов и методов его измерения, мы будем придерживаться позиций оценщиков. Поэтому вначале дадим краткую характеристику физического, морального и внешнего (экономического) износа, а затем покажем методы их измерения и учета в стоимости оцениваемых объектов. Схематично все существующие виды износа можно представить следующим образом (Рис. 3.1.).

Физический износ – это ухудшение технико-экономических параметров объекта, которое обусловлено его изнашиванием в процессе эксплуатации и под воздействием окружающей среды. Различают – устранимый износ, когда объект можно физически восстановить и это будет экономически оправдано, и неустрашимый износ, когда объект не подлежит восстановлению. Причины возникновения физического износа могут быть разными: нормальная эксплуатация объекта (физический износ 1-го рода); стихийные бедствия, аварии, нарушения правил эксплуатации объекта (физический износ 2-го рода). Следует иметь в виду, что в процессе эксплуатации объекта ухудшение его технико-экономических показателей происходит постоянно, но может произойти и мгновенное ухудшение технических характеристик объекта

(обрыв электропроводки, пожар и др.).



Рис. 3.1 Виды износа

Все виды физического износа, как правило, приводят к негативным последствиям. Во-первых, ухудшаются отдельные потребительские и эксплуатационные характеристики машин, оборудования, других технических устройств; падает точность обработки продукции на станках либо со временем

снижается их мощность, снижается скорость или грузоподъемность транспортных средств и т. д. Во-вторых, с возрастом оцениваемого объекта увеличивается частота его ремонтов, а ремонтные работы становятся все более трудоемкими. В-третьих, снижается производительность техники, растут простои ее, снижается качество производимой продукции, растут затраты на обслуживание и ремонт. В какой-то степени замедлить физический износ можно путем внедрения системы технического обслуживания, которое, на наш взгляд, может лишь поддерживать работоспособность техники, но не оказывает влияния на ее остаточную стоимость и поэтому учитывается в восстановительной (первоначальной) стоимости объекта оценки. Техника учета очень проста. Если техническое обслуживание берет на себя покупатель, то при покупке цена объекта будет меньше, если – продавец, то при покупке цена объекта будет больше. Таким образом, чтобы оценить степень физического износа, необходимо провести с помощью специалистов предприятия экспертизу, то есть выяснить реальное состояние объекта по тем параметрам, которые характеризуют его износ.

Моральный (функциональный) износ – это уменьшение потребительской привлекательности тех или иных свойств оцениваемого объекта, которое обусловлено развитием новых технологий в сфере производства аналогичных средств труда. Снижение привлекательности объекта влечет за собой его обесценивание. Моральный износ подразделяется на функциональный и технологический износ. Функциональный износ – это следствие расширения функциональных возможностей у новых (аналогичных старым) основных производственных фондов. В результате функционального износа старая техника становится для покупателей менее привлекательной по производительности труда, надежности, мощности, дизайну и т. д., а значит, и дешевле. Технологический износ – это следствие научно-технического прогресса в области создания новых конструкций, технологий и материалов. Все это приводит к снижению себестоимости создания средства труда и, как следствие, к снижению стоимости создаваемых основных производственных фондов, то есть новую модель, например, машины можно купить дешевле, чем старую, которую оценивает оценщик.

Разделение морального износа на функциональный и технологический имеет методический смысл. Практически, делать оценки по каждому из них в отдельности не имеет смысла, так как моральный износ проявляется в своей совокупности, то есть одновременно в улучшении технико-экономических параметров новых средств труда и в совершенствовании конструктивных решений при производстве аналогичных объектов. Оценщики подразделяют моральный износ на подвиды, исходя из статей затрат, с изменением которых и связан моральный износ. Такой подход позволяет выделить: моральный износ, который в какой то степени можно устранить за счет увеличения эксплуатационных затрат; моральный износ, который можно устранить, используя дополнительные капитальные вложения; моральный износ, который связан с дополнительными затратами на улучшение экологических и эргономических характеристик объекта.

Внешний износ (его еще называют – экономический износ или экономическое устаревание) – это потеря стоимости, которая обусловлена негативным влиянием таких внешних факторов, как наличие инфляции в стране, изменения в структуре запасов, рост расценок на сырье, рабочую силу и коммунальные услуги, удаленность средств труда от обрабатываемого материала, близость к очагам загрязнения и т.д.

Теперь рассмотрим более детально влияние физического, морального и внешнего износов на стоимость оцениваемых машин, оборудования, других технических устройств.

3.2. Физический износ и его влияние на стоимость основных производственных фондов. Методы измерения физического износа объектов оценки

При определении остаточной стоимости оцениваемого средства труда учитывается потеря стоимости объекта, вызванная снижением его работоспособности в результате естественного физического старения и влиянием внешних факторов (аварий, ударов и т. д.), то есть учитывается физический износ объекта. Сравнивая потерю стоимости объекта за определенный период эксплуатации с величиной его восстановительной стоимости, можно определить степень физического износа и измерить его соответствующим коэффициентом – Киз. Поскольку физический износ происходит под влиянием естественных процессов старения и внешних факторов, то и общая величина износа складывается из величины естественного физического износа, измеряемого коэффициентом естественного физического износа (Киз.ест.), и суммарной величиной износа, измеряемого моментными коэффициентами, характеризующими неустраняемые, так называемые, Утери Товарной Стоимости (Σ Ку.т.с.) объекта в результате возможных аварий или других неблагоприятных факторов. После определения процента (либо коэффициента) физического износа объекта путем умножения его на стоимость создания нового элемента (объекта) можно определить величину физического износа в денежном выражении.

Процесс естественного физического износа у разных видов средств труда происходит по-своему, но есть и общие закономерности, которые оценщик, как правило, учитывает при определении стоимости старого объекта. Среди них можно выделить следующие.

1. Физический износ (старение) развивается на протяжении всего периода эксплуатации объекта.

2. Период эксплуатации объекта делится на два этапа: время активной работы и время простоев (в разных отраслях этот период разный: в машиностроении период активной работы станочного парка составляет, примерно, 40-60%, в сельскохозяйственном производстве в силу его сезонного характера машины и оборудование активно работают в течение года до 10-15% и т. д.).

3. Время активной работы техники оценивается выработанным ресурсом.

Для разных видов техники выработанный ресурс измеряется по-разному: у станков – машинное время, у автомобилей – пробег, у самолетов – летное время, у электроустановки – кВт выработанной энергии и т. д.

4. Во время простоев также происходит износ объекта, поскольку наблюдается коррозия металлов, стареют пластмасса, резина, смазка и т. п.

5. На практике коэффициент естественного износа (Киз.ест.) принято определять только по одному показателю – либо по выработанному ресурсу, либо по времени эксплуатации.

6. Предприятия-изготовители сложной техники для своей продукции устанавливают предельные показатели (нормативный срок службы либо максимальный технический ресурс), при достижении которых рекомендуется проводить капитальный ремонт или списывать объект. Нормативные сроки службы являются основой для установления норм амортизационных отчислений. Однако на практике фактические сроки эксплуатации и нормативные не совпадают, и поэтому их сопоставление может быть лишь формальным индикатором степени физического износа объекта.

Все методы измерения физического износа технических устройств делятся на две группы: метод наблюдения и блок косвенных методов (рис 3.2.)

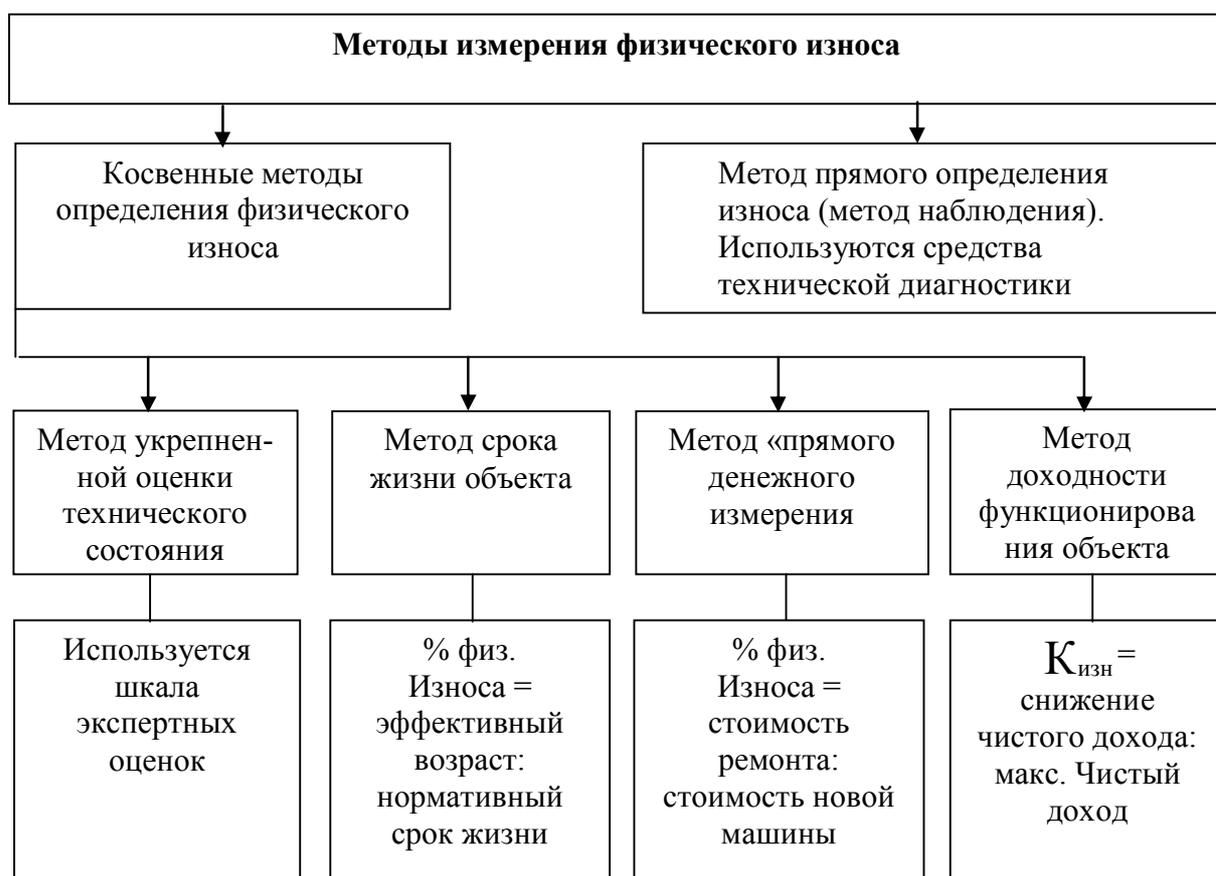


Рис. 3.2. Методы измерения физического износа

Рассмотрим последовательно уже применяемые и хорошо себя зарекомендовавшие в оценочной практике методы измерения физического износа

машин, оборудования и транспортных средств.

Метод наблюдения (или метод прямого определения физического износа). Прямое определение физического износа проводится с помощью средств технической диагностики и при непосредственном участии обслуживающего персонала. При этом производятся замеры не только основных технических характеристик оцениваемой техники, но и необходимых косвенных параметров. Так, например, при измерении физического износа станков методом наблюдения оценщик вначале измеряет такие параметры, как минимальные и максимальные скорости оборотов шпинделя, диаметр биения шпинделя, потребление энергии, сила вибрации разных узлов при разной нагрузке и другие технические характеристики. Затем сравниваются полученные данные с нормативными либо с новыми аналогичными элементами и на основе экспертных оценок их физического состояния определяется процент физического износа оцениваемого объекта. И наконец, путем деления величины стоимости создания нового или ремонта старого элемента на коэффициент физического износа, полученного с помощью экспертной оценки, получаем в денежном эквиваленте величину износа заменяемых элементов либо объекта в целом. Разница между стоимостью создания нового элемента и денежным выражением износа представляет собой остаточную стоимость объекта оценки

Все косвенные методы измерения физического износа основаны на осмотре объекта или изучении условий его эксплуатации и нормативных данных, бухгалтерской документации и рыночных технико-экономических сведений об аналогичных объектах.

В оценочной практике используются, в основном, четыре косвенных метода измерения физического износа средств труда:

- метод укрупненной оценки технического состояния объекта;
- метод срока жизни объекта;
- метод прямого денежного измерения;
- метод доходности функционирования объекта.

Рассмотрим эти методы более подробно.

Метод укрупненной оценки технического состояния или метод экспертной оценки. Сущность метода заключается в том, что эксперты (оценщики) изучают техническое состояние объекта, делают выводы и сравнивают это состояние с данными специальной оценочной шкалы, которая разрабатывается оценщиком самостоятельно с учетом практики его работы либо является нормативным документом оценочной фирмы. Примером может послужить специальная оценочная шкала, используемая консалтинговой фирмой «РИ-МАД» (Таблица 3.1.).

Специальная оценочная шкала

Физический износ (%%)	Состояние технического средства	Характеристика технического состояния
1	2	3
0 – 5	Новое	Новое, только что установлено и еще не эксплуатировалось. Находится в отличном состоянии.
5 – 10	Очень хорошее	Бывшее в эксплуатации оборудование, полностью отремонтированное или реконструированное, в отличном состоянии.
20 25 30 35	Хорошее	Бывшее в эксплуатации оборудование, полностью отремонтированное или реконструированное, в отличном состоянии
40 45 50 55 60	Удовлетворительное	Бывшее в эксплуатации оборудование, требующее некоторого ремонта или замены отдельных мелких частей (подшипники, вкладыши и т.п.)
65 70 75 80	Условно пригодное	Бывшее в эксплуатации оборудование, пригодное для дальнейшей эксплуатации, но требующее значительного ремонта или замены главных частей (двигатель и т.п.)
85 90	Неудовлетворительное	Бывшее в эксплуатации оборудование, требующее капитального ремонта
90 – 100	Негодное к применению или лом	Оборудование, в отношении которого нет разумных перспектив на продажу, кроме как по стоимости основных материалов, которые можно из него извлечь.

В качестве примера рассмотрим решение следующей задачи.

Задача № 1.

Используя шкалу экспертных оценок, определить коэффициент физического износа методом наблюдения за техническим состоянием следующего оборудования:

1. Станок для переработки картонной тары, который эксплуатировался в течении 5 лет и был капитально отремонтирован

2. Поршневой компрессор общего назначения давлением до 8 атмосфер и производительностью до 20 куб. м. в минуту, который эксплуатировался в течение 3 лет без ремонта.

3. Установка для искусственного просушивания сена, которая эксплуатировалась в течение 8 лет и не была в капитальном ремонте, хотя необходимость в таком ремонте была.

Решение.

По мнению двух экспертов, состояние **станка** для переработки картонной тары хорошее, по мнению одного эксперта – удовлетворительное. Из данных таблицы 1 видно, что хорошему состоянию соответствует коэффициент износа 20-35%. Применяем среднее значение, то есть 27,5%. При удовлетворительном состоянии, коэффициент износа составляет 40-60%. Принимаем среднее значение, то есть 50%. Так как весомость мнений экспертов одинакова (то есть они одного уровня квалификации), то

$$a_i = a_l = a_2 = a_3 = \frac{1}{3} = 0,33$$

Отсюда получаем искомую величину физического износа:

$$\begin{aligned} K_{из} &= 0,275 \times 0,33 + 0,275 \times 0,33 + 0,5 \times 0,33 = \\ &= 0,0907 + 0,0907 + 0,165 = 0,346 \text{ или } 34,6\% \end{aligned}$$

По мнению двух экспертов, состояние **поршневого компрессора** общего назначения удовлетворительное, по мнению одного эксперта – условно пригодное. Из данных таблицы 3.1 видно, что удовлетворительному состоянию соответствует коэффициент износа 40 – 60%. Принимаем среднее значение, то есть 50%. При условно пригодном состоянии, коэффициент износа составляет 65 – 80%. Принимаем среднее значение, то есть 72,5%. Так как весомость мнений экспертов одинакова, то

$$a_i = a_l = a_2 = a_3 = \frac{1}{3} = 0,33$$

Отсюда получаем искомую величину физического износа:

$$\begin{aligned} K_{из} &= 0,5 \times 0,33 + 0,5 \times 0,33 + 0,725 \times 0,33 = \\ &= 0,165 + 0,165 + 0,239 = 0,569 \text{ или } 56,9\% \end{aligned}$$

По мнению двух экспертов, имеющих незначительный стаж работы в качестве экспертов, состояние **установки** для искусственного просушивания сена - удовлетворительное; по мнению опытного эксперта – неудовлетворительное. Из данных таблицы 3.1 видно, что удовлетворительному состоянию соответствует коэффициент износа 40 – 60%. Принимаем среднее значение, то есть 50%. При неудовлетворительном состоянии, коэффициент износа составляет 85 – 90%. Принимаем среднее значение – 87,5%. Так как весомость мнений экспертов неодинакова (мнение опытного эксперта оценивается, допустим, в 2 раза выше мнений двух других экспертов), то общее мнение трех экспертов определяется следующим образом.

Вначале определяется мнение экспертов при условии их одинаковой весомости, то есть

Обозначим: $a_1 = a_2$ и $a_3 = 2 \times a_1$

Учитывая, что сумма мнений всех экспертов равна 1, получим:

$$a_1 + a_1 + 2 \times a_1 = 1,$$

а затем мнение опытного эксперта увеличивается в 2 раза, то есть

откуда $a_1 = a_2 = 0,25$, а мнение опытного эксперта $a_3 = 2 \times a_1 = 0,5$

В итоге получаем искомую величину физического износа.

$$K_{из} = 0,25 \times 0,5 + 0,25 \times 0,5 + 0,5 \times 0,875 = 0,125 + 0,125 + 0,4375 = 0,6875 \text{ или } 68,75\%$$

Метод срока жизни технических устройств. В процессе эксплуатации машины, оборудование, транспортные средства неоднократно подвергаются ремонту: какие-то их части заменяются, другие ремонтируются. В результате возраст отдельных элементов оцениваемого объекта получается различным. В этой ситуации оценщик определяет средневзвешенный возраст оцениваемого объекта на основе возраста обновленных элементов технического устройства, который принято называть эффективным возрастом. Расчет производится по формуле:

$$\text{Эффективный возраст объекта в целом} = \left(\frac{\text{доля замененных либо отремонтированных деталей}}{\text{доля замененных либо отремонтированных деталей}} \right) \times \left(\frac{\text{срок службы замененных либо отремонтированных деталей}}{\text{срок службы замененных либо отремонтированных деталей}} \right) \quad (3.2)$$

По своему экономическому содержанию эффективный возраст представляет собой разницу между нормативным сроком службы объекта и сроком его экономической жизни, то есть это период времени, в течение которого объект можно использовать, извлекая прибыль. В этот период технические улучшения объекта вносят вклад в его стоимость. Заканчивается срок экономической жизни объекта тогда, когда производимые улучшения уже не могут изменить стоимость стареющего объекта.

Нормативный срок службы объекта – это рассчитанный заводом-изготовителем период времени, в течении которого объект должен эксплуатироваться и при этом заложенные в него технические параметры не будут ухудшаться. По окончании срока нормативной службы объект может быть утилизирован.

Зная эффективный возраст объекта в целом и его нормативный срок службы, можно рассчитать коэффициент физического износа по формуле:

$$K_{из} = \frac{\text{эффективный возраст}}{\text{нормативный срок службы}} \quad (3.3)$$

В практике своей работы оценщики определяют эффективный возраст объекта на основе оценки его физического состояния, технико-экономических показателей и внешнего вида, влияющих в условиях рынка на

стоимость машин, оборудования и транспорта. Другими словами, эффективный возраст – это возраст, который соответствует физическому состоянию объекта и учитывает возможность его продажи. Так, например, если фактический возраст оцениваемого объекта 8 лет, а после капитального ремонта он выглядит, как если бы ему было 5 лет, то эффективный возраст этого объекта составит 5 лет.

Задача № 2.

По истечении третьего года эксплуатации станок подвергся капитальному ремонту, в результате которого 40% его деталей и узлов были заменены новыми. Нужно определить коэффициент физического износа станка после капитального ремонта, если нормативный срок его службы составляет 15 лет.

Решение.

В результате капитального ремонта 60% деталей станка имеют возраст 3 года, а 40% имеют нулевой возраст, то есть их только что заменили. В этом случае:

$$\text{Эффективный возраст станка} = 0,6 \times 3 + 0,4 \times 0 = 1,8 \text{ года}$$

Чтобы определить физический износ станка, следует:

$$K_{ф.из.} = \frac{1,8}{15} = 0,12 \text{ или } 12\%$$

Задача № 3.

Определить физический износ токарного станка, используя метод эффективного возраста и следующие данные:

- нормативный срок службы токарного станка – 15 лет,
- на основании проведенной экспертизы установлено, что остающийся срок службы токарного станка (или срок экономической жизни) составляет 3 года.

Решение.

Эффективный возраст станка определяем как разницу между нормативным сроком службы и сроком его экономической жизни, то есть

$$T_{эф.} = 15 \text{ лет} - 3 \text{ года} = 12 \text{ лет}$$

Физический износ станка определяется как отношение эффективного возраста к нормативному, то есть

$$K_{из} = 12:15 = 0,8 \text{ или } 80\%$$

Задача № 4.

Нормативный срок службы компьютера 5 лет. Он был введен в эксплуатацию в ноябре 2005г. Вследствие неполной загрузки эффективный возраст компьютера на 20% меньше средневзвешенного возраста. Определить физический износ компьютера в январе 2007 года.

Решение.

Определяем средневзвешенный возраст компьютера. С ноября 2005г. до января 2007 года прошло 14 месяцев, то есть 1,17 года.

Исходя из условия, определяем эффективный возраст компьютера:

$$\text{эффективный возраст} = \frac{100\% - 20\%}{100\%} \times 1,17 = \frac{1,0 - 0,2}{1,0} \times 1,17 = 0,936$$

Физический износ определяем по формуле:

$$K_{ф.из.} = \frac{0,936}{5} = 0,187 \text{ или } 18,7\%$$

Разновидностью метода расчета коэффициента физического износа на основе определения срока жизни объекта является метод поэлементного (по-агрегатного) расчета этого показателя. Некоторые особенности применения этого метода рассмотрим на примере решения следующей задачи.

Задача № 5.

Определить физический износ токарного станка методом поэлементного расчета при следующих исходных данных (табл. № 3.2).

Таблица 3.2

Исходные данные для расчета физического износа станка

Элементы станка	Фактический физический износ (%)	Себестоимость изготовления элемента станка (тыс. руб.)	Срок службы элемента станка (лет)
1	2	3	4
Станина и корпусные детали	15	350	20
Коробка скоростей и передач	70	85	10
Шпиндельная группа станка	25	70	5
Электрооборудование	30	35	5

Нормативный срок службы токарного станка составляет 20 лет.

Решение.

Себестоимость изготовления станка в целом составляет:

$$350 + 85 + 75 + 35 = 540 \text{ тыс. руб.}$$

Расчетный физический износ элементов станка рассчитывается по формуле:

$$K_{физ.i \text{ элемента}} = K_{факт.i \text{ элемента}} \times \left(\frac{C_i}{C} \right) \times \left(\frac{T_i}{T} \right)$$

где:

$K_{факт. изн. i \text{ элемента}}$ - фактический износ i -го элемента

C_i и C - себестоимость i -го элемента и станка в целом соответственно

T_i и T - нормативный срок службы i -го элемента и станка в целом соот-

ветственно.

Используя формулу рассчитаем:

–Расчетный износ станины и корпусных деталей

$$\Phi_1 = 0,15 \times \frac{350}{540} \times \frac{20}{20} = 0,0972 \times 100 = 9,72\%$$

–Рассчитаем износ коробки скоростей и передач:

$$\Phi_2 = 0,70 \times \frac{85}{540} \times \frac{10}{20} = 0,055 \times 100 = 5,5\%$$

–Рассчитаем износ шпиндельной группы:

$$\Phi_3 = 0,25 \times \frac{70}{540} \times \frac{5}{20} = 0,008 \times 100 = 0,8\%$$

–Рассчитаем износ электрооборудования:

$$\Phi_4 = 0,30 \times \frac{35}{540} \times \frac{5}{20} = 0,00486 \times 100 = 0,486\%$$

Физический износ токарного станка в целом составит:

$$\Phi_{\text{изн. станка}} = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 + \Phi_4 = 9,72 + 5,5 + 0,8 + 0,486 = 16,506 = 16,5\%$$

Метод прямого денежного измерения. Сущность метода заключается в том, что подсчитывается сумма затрат на замену отдельных элементов оборудования (в денежном выражении), которая бы потребовалась для устранения износа. Затем эта сумма соотносится со стоимостью нового объекта (аналогичного), то есть:

$$\frac{\text{стоимость ремонта}}{\text{стоимость нового объекта}} = \% \text{ физического износа}$$

Так, например, после осмотра станка был сделан вывод: станок может быть восстановлен до практически нового состояния после ремонта или замены некоторых частей. В результате подсчета эти затраты составят:

– замена подшипников – \$300
– замена резцедержателя – \$150
– зачистка и покраска – \$200
всего – \$650

Стоимость нового идентичного станка составляет – \$2700

В этой ситуации:

$$\phi_{\text{из станка}} = \frac{650}{2700} \times 100 = 24 \%$$

Метод доходности функционирования объекта. В основе метода лежит расчет чистого дохода, который приносит оцениваемый объект в процессе эксплуатации.

$$\text{Чистый доход} = \text{Выручка от реализации продукции, которая изготовлена на станке} - \sum \left(\text{затраты на производство и реализацию продукции, кроме амортизации} \right)$$

Коэффициент естественного физического износа измеряется снижением чистого дохода по сравнению с чистым доходом, который давал объект, когда был совсем новым. То есть

$$K_{\text{ест. физ. износ.}} = \frac{\text{снижение чистого дохода}}{\text{тах чистый доход}} \times 100 \%$$

В свою очередь,

– снижение чистого дохода = (чистый доход в базисном году) – (чистый доход в i-м году);

– максимальный чистый доход – это чистый доход в базисном году.

Рассмотрим ряд задач, в которых использован метод доходности функционирования оцениваемого объекта.

Задача № 6.

Определить ежеквартальный физический износ кузнечно-прессового автомата методом снижения доходности. Исходные данные для расчета представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3.

Исходные данные для расчета физического износа.

Показатель тыс. руб.	Годы				
	2006.				2007г.
	Кварталы				
	1	2	3	4	1
Прибыль	300	300	250	210	180
Снижение прибыли	-	-	50	90	120

Расчет проводим при условии, что цена в рассматриваемом периоде не изменяется. Прибыль в 1-2 кварталах 2006г. соответствует эксплуатации нового кузнечно-прессового автомата ($P_0 = 300$ тыс. руб.), износ в 3 квартале 2006г. определяем по формуле:

$$K_{\text{из.}} = \frac{P_0 - P_i}{P_0} \quad (3.8)$$

где:

По – прибыль, получаемая при эксплуатации нового автомата (300 тыс. руб.)

Pi – прибыль в текущем интервале времени.

Исходя из этой зависимости:

Киз 3кварт.2006г. = $(300 - 250) : 300 = 0,166$ или 16,6%;

Киз 4кварт.2006г. = $(300 - 210) : 300 = 0,3$ или 30%;

Киз 1кварт.2007г. = $(300 - 180) : 300 = 0,4$ или 40%

Задача №7.

Определить физический износ токарного станка методом снижения его потребительских свойств при следующих исходных данных. Основные потребительские свойства токарного станка: производительность и надежность.

По экспертной оценке весомость этих показателей составляет:

–производительность станка – $A_{пр} = 0,6$

–надежность станка – $A_{над} = 0,4$

–фактическая производительность станка $P_{ф} = 500$ деталей в час.

–норматив производительности станка $P_{нор} = 600$ деталей в час.

–фактический показатель надежности 300 часов, т.е. через 300 часов может быть отказ станка ($T_{ф} = 300$ ч.)

–нормативный показатель надежности 500 часов, т.е. через 500 часов, может быть отказ станка ($T_{н} = 500$ ч.).

Решение.

Снижение фактической производительности станка по сравнению с нормативными показателями составляет:

$$\Delta P = \frac{P_{нор.} - P_{ф.}}{P_{нор.}} = \frac{600 - 500}{600} = 0,17$$

Снижение надежности станка определяется по сокращению наработки на отказ:

$$\Delta H = \frac{T_{н} - T_{ф}}{T_{н}} = \frac{500 - 300}{500} = 0,4$$

Физический износ в целом токарного станка определяется с учетом весомости его потребительских свойств:

$$\Phi_{изн.} = \Delta P \times A_{пр.} + \Delta H \times A_{над.} = 0,17 \times 0,6 + 0,4 \times 0,4 = 0,262 \text{ или } 26,2\%$$

Задача № 8.

На штамповочном прессе изготавливают детали для автомобилей.

Срок службы пресса – 14 лет.

Объем продукции за год и выручка от реализации измеряется по формуле:

Годовая производительность
пресса в штуках × Цена одной детали

В Таблице 3.4 приведены данные о выручке, об издержках и о прибыли за весь срок службы (14 лет).

Таблица 3.4.

Исходные данные для расчета.

Показатель (тыс. долл.)	Годы													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Выручка	97	100	96	95	96	94	90	86	92	86	78	85	80	70
Издержки	39	40	47	55	42	45	50	68	49	51	67	56	60	65
Чистый до- ход	58	60	49	40	54	49	40	18	43	35	11	29	20	5
Снижение чистого до- хода	2	0	11	20	6	11	20	42	17	25	49	31	40	45
Кoeffици- ент износа, %	3,3	0	18	33	10	18	33	70	28	41	82	52	67	92

Решение.

Анализируя данные таблицы № 3.4, можно сделать следующие выводы:

- Выручка из года в год снижается.
 - Спады в динамике выручки происходят в четвертый, восьмой, одиннадцатый годы.
 - В эти же годы пресс капитально ремонтировался (издержки растут)
 - В эти же годы снижался чистый доход
 - В качестве базисного года взят второй год эксплуатации, поскольку в этот год наблюдаются лучшие показатели
 - Снижение чистого дохода:
 - в 3-ем году составило $60 - 49 = 11$,
 - в 4-ом году составило $60 - 40 = 20$ и т.д.
- Используя формулу:

$$K_{из.ест.} = \frac{\text{снижение чистого дохода}}{\text{тах чистый доход}} \times 100\%$$

рассчитаем для каждого года коэффициент физического износа:

2-й (базисный) год: $K_{из.ест.} = 0 : 60 \times 100 = 0$

3-й год: $K_{из.ест.} = 11 : 60 \times 100 \approx 18 \%$

4-й год: $K_{из.ест.} = 20 : 60 \times 100 \approx 33 \%$ и т.д.

3.3 Моральный износ (функциональное устаревание) основных производственных фондов и методы его определения.

Количественное измерение *морального износа (функционального устаревания)* основных производственных фондов – это сложный процесс, но он имеет большое значение при выборе направления обновления основных фондов, при определении сроков службы, разработке новых норм амортизационных отчислений, и поэтому эта проблема всегда находится в поле зрения отечественных экономистов, и тем не менее до сих пор окончательного решения этой проблемы не найдено.

Хорошо известно, что по мере увеличения возраста эксплуатируемого объекта все больше затрат требуется на поддержание его в рабочем состоянии. Дизайн, стиль, конструкционные особенности, характер обслуживания становятся все менее приемлемыми для собственника по сравнению с аналогичными параметрами современных объектов. Могут возникать разные ситуации. Так, к примеру, объект – здание – эксплуатируется дольше, чем срок его физической службы или здание построено под конкретный производственный процесс, который по каким-то причинам закончился, а срок жизни здания продолжается. Все эти особенности функциональной амортизации оценщик должен выразить в стоимостном виде и учесть их при определении стоимости объекта.

Процесс определения стоимости морального износа достаточно сложный, однако существуют предложения, которые позволяют количественно измерить его величину. Уже отмечалось, что моральный износ может быть обусловлен либо избыточными капитальными затратами при «осовременивании» старой техники, либо избыточными эксплуатационными затратами – при использовании старой техники.

В первом случае моральный износ можно рассчитать по формулам:

$$K_{\text{мор.из}} = \frac{C_{\text{пер.}} - C_{\text{восст.}}}{C_{\text{пер.}}} \times 100$$

где:

$C_{\text{пер}}$ – первоначальная стоимость объекта;
 $C_{\text{восст}}$ – восстановительная стоимость объекта;
 $K_{\text{мор.из}}$ – величина морального износа

или:

$$K_{\text{мор.из}} = C_{\text{пер}} - \left(\frac{C_{\text{пер.}}}{\Pi \times t_n} - \frac{C_{\text{пер.}'}}{\Pi' \times t_{n'}} \right) \times t_0 \times \Pi$$

где:

$C_{\text{пер}}$ – первоначальная стоимость старого объекта;
 $C_{\text{пер}'}$ – первоначальная стоимость нового объекта;
 Π – годовая производительность старой техники;
 Π' – годовая производительность новой техники;

t_n – нормативный срок службы старой техники;
 t_n' – нормативный срок службы новой техники;
 t_o – остающийся срок службы старого объекта (в годах)

или:

$$K_{\text{мор.изн.}} = V_{\text{ст}} - \frac{V_{\text{нов}} \times П_{\text{ст}} \times K}{П_{\text{нов}}} = V_{\text{ст.}} - V_{\text{ст. воспр.}}$$

где:

$V_{\text{ст}}$ – первоначальная стоимость старой техники;
 $V_{\text{ст.воспр}}$ – стоимость воспроизводства старой техники;
 $V_{\text{нов.}}$ – покупная (первоначальная) стоимость новой техники;
 $П_{\text{ст.}}$ – производительность старой техники;
 $П_{\text{нов.}}$ – производительность новой техники;
 K – коэффициент, учитывающий отношение:

$$K = \frac{\text{Средний износ, который приходится на единицу продукции, изготавливаемой на новой технике}}{\text{средний износ, который приходится на единицу продукции, изготавливаемой на старой технике}}$$

Все эти предложения связаны с учетом дополнительных капитальных затрат при определении морального износа.

Моральный износ старой техники можно рассчитать путем учета постоянно увеличивающихся эксплуатационных затрат. Анализ различий в расходах на обслуживание старой и новой техники позволяет количественно измерить моральный износ объекта. В этом случае расчет морального обесценения включает в себя следующие этапы:

- определение ежегодных эксплуатационных расходов по оцениваемому объекту и современному объекту-аналогу;
- подсчет разницы затрат на эксплуатацию по каждому из них;
- определение величины налогов на полученную разницу в расходах;
- определение остающегося срока жизни оцениваемого объекта (рассчитывается как при измерении физического износа объекта);
- расчет текущей стоимости ежегодных будущих потерь на оставшийся срок экономической жизни объекта (по соответствующей ставке).

Полученная величина представляет собой денежное выражение морального износа. Таким образом, моральный износ старой техники можно рассматривать как сегодняшнюю стоимость будущих дополнительных эксплуатационных расходов в процессе ее эксплуатации. Эти расходы могут быть связаны с дополнительными затратами труда на обслуживание старой техники (например, увеличение количества персонала), с затратами на материально-техническое обслуживание, с увеличением затрат на горюче-смазочные материалы, электроэнергию и т. д.

Профессор Захаров В. Г. еще в 1972 г. в книге «Особенности воспроизводства основных фондов в условиях НТП» (Изд. «Экономика». М. 1972) предложил для расчета морального износа, связанного с избыточными эксплуатационными затратами, следующую формулу:

$$И_{мор.изн.} = \frac{C_n - C_n \times \frac{P_{ст} \times T_{ст} \times K_{ст} \times H_n \times M_n \times U_n \times R_n}{P_n \times T_n \times K_n \times H_{ст} \times M_{ст} \times U_{ст} \times R_{ст}}}{C_n} \times 100,$$

где:

C_n , C_n – первоначальная стоимость морально устаревших машин и стоимость современных образцов, которые приняты за базу для расчета обесценения старых машин;

$P_{ст}$, P_n – годовая производительность старого и нового объекта;

$T_{ст}$, T_n – нормативный срок службы старого и нового объекта;

H_n , $H_{ст}$ – удельный расход рабочей силы на новом и старом оборудовании (чел-час, станко-час);

M_n , $M_{ст}$ – удельный расход сырья и материалов на единицу продукции, произведенный на новом и старом оборудовании;

U_n , $U_{ст}$ – удельный расход электроэнергии на новом и старом оборудовании;

R_n , $R_{ст}$ – ремонтность нового и старого оборудования;

K_n , $K_{ст}$ – показатели, которые характеризуют точность нового и старого оборудования.

По своему содержанию эта формула достаточно полно учитывает дополнительные эксплуатационные затраты при использовании старой техники, с ее помощью можно рассчитать моральный износ. Однако сложность этой формулы и необходимость детального учета эксплуатационных затрат не позволяет широко ее применять на практике.

Рассмотрим несколько примеров определения морального износа в денежном выражении устаревших основных производственных фондов.

Задача № 9.

Определить моральный износ старой техники, связанного с необходимостью увеличить количество обслуживающего персонала при следующих исходных данных:

- численность обслуживающего персонала на объекте оценки -150 чел.
- численность обслуживающего персонала на современном объекте – 100 чел.,
- Заработная плата в год, включая все выплаты – 10000 \$,
- Налог на прибыль – 24%
- Ставка дисконта – 10%,
- Срок оставшейся жизни – 5 лет.

Решение.

Избыточная (дополнительная) численность обслуживающего персонала:

$$150 - 100 = 50 \text{ человек}$$

Ежегодные избыточные (дополнительные) расходы:

$$50 \times 10000 = 500000 \text{ долл/год}$$

Налоги:

$$500000 \times 0,24 = 150000 \text{ долл}$$

Операционные расходы после выплаты налогов:

$$500000 - 120000 = 380000 \text{ долл}$$

Операционное устаревание (моральный износ) от избыточных трудовых затрат после дисконтирования составит:

$$380000 \times 3,79079 = 1440500 \text{ долл}$$

(3,79079 из таблицы 6-ти функций – 10% за 5 лет)

Задача № 10.

Рассчитать функциональное устаревание (моральный износ), связанного с дополнительным расходом электроэнергии при следующих исходных данных.

В цехе крупного предприятия:

- установлен электропреобразователь, КПД которого 94% и срок эксплуатации 10 лет,
- современный электропреобразователь имеет КПД – 98%,
- расход электроэнергии в цехе – 1600 кВт/час,
- режим работы электропреобразователя – 21 час в сутки,
- количество учитываемых дней в году – 365 дней,
- срок эксплуатационной жизни таких устройств – 14 лет,
- стоимость электроэнергии – 0,1 долл. за 1 кВт/час,
- ставка налога на прибыль – 24%
- ставка дисконта – 15%.

Решение.

Разница потерь электроэнергии у старого и нового устройства:

$$\Delta A = \frac{A}{0,94} - \frac{A}{0,98} = \left(\frac{1}{0,94} - \frac{1}{0,98} \right) A = 0,0434A$$

где: A – полный расход электроэнергии цеха за год:

$$A = 1600 \times 21 \times 365 = 12264000 \text{ кВт/час}$$

Определим избыточные платежи за лишнюю электроэнергию:

$$\$ 0,1 \times 0,0434 \times 12\,264\,000 = \$ 53226$$

Учтем влияние налогов:

$$\$ 53226 \times (1 - 0,24) = 40452 \$$$

Определяем сегодняшнюю стоимость будущих потерь:

$$40452 \times 2,85498 = 115490 \$, \text{ где}$$

2,85498 – величина, полученная из таблицы шести функций при ежемесячном накоплении процентов (графа 5 – текущая стоимость обычного аннуитета за один период). При ставке дисконта 15% за оставшиеся 4 года (14 – 10) получаем величину 2,85498.

Задача № 11.

Рассчитать функциональное устаревание автоматической линии по производству различных видов крепежа. Необходимость расчета связана с тем,

что предприятие приобрело новый агрегат по производству аналогичных деталей, в котором используется в два раза меньше обслуживающего персонала.

Исходные данные для расчета:

– численность обслуживающего персонала на автоматической линии – 24 человека;

– численность обслуживающего персонала на новом агрегате 12 человек;

– заработная плата, включая все выплаты – 3600 долл./год;

– налог на прибыль – 24%;

– ставка дисконта – 10%;

– срок оставшейся жизни автоматической линии – 5 лет.

Решение.

Избыточная численность обслуживающего персонала составляет:

$$24 - 12 = 12 \text{ человек}$$

Ежегодные избыточные эксплуатационные расходы:

$$12 \times 3600 = 43200 \text{ долл/год}$$

Налоги:

$$43200 \times 0,24 = 10368 \text{ долл}$$

Операционные расходы после выплаты налогов:

$$43200 - 10368 = 32832 \text{ долл.}$$

Операционное устаревание автоматической линии от избыточных затрат

после дисконтирования составит:

$$32832 \times A$$

где:

A – текущая стоимость ежегодных будущих потерь за срок оставшейся экономической жизни автоматической линии (5 лет), который определяется по таблице шести функций при ежемесячном накоплении процента (колонка5). В данном случае: $A = 3,79079$

Таким образом, моральный износ автоматической линии, связанного с увеличением количества обслуживающего персонала по сравнению с аналогичным современным агрегатом, следует оценить в 124459 долл. США $(32832 \times 3,79079) = 124459$ долл.США

Задача №12.

Электрический преобразователь в гальваническом цехе установлен 8 лет назад и имеет коэффициент полезного действия (КПД) равным 0,87. Современный преобразователь такого типа имеет КПД, равным 98%.

–Расход электроэнергии на гальванические операции составляет 800 кВт/ч.

–Режим работы преобразователя 15 часов в сутки при 307 рабочих днях в году.

–Срок экономической жизни таких устройств 15 лет.

–Стоимость электроэнергии 0,1 долл. за 1 кВт/ч.

– Ставка налога на прибыль – 24%,

– Ставка дисконта – 15%.

Рассчитать функциональное устаревание, связанное с избыточным расходом электроэнергии.

Решение.

Разницы потерь электроэнергии (ΔA) у старого и нового электрического преобразователя:

$$\Delta A = \frac{A}{0,87} - \frac{A}{0,98} = A \left(\frac{1}{0,87} - \frac{1}{0,98} \right) = 0,129A$$

где:

A - полный расход электроэнергии в гальваническом цехе за год.

$$A = 800 \times 15 \times 307 = 3684000 \text{ кВт/ч.}$$

Избыточные платежи за лишнюю электроэнергию составляют:

$$0,1 \text{ долл} \times 0,129 \times 3684000 = 47523 \text{ долл}$$

Определяем влияние налогов:

$$47523 \times 0,24 = 11405,6 \text{ долл}$$

$$47523 - 11405,6 = 36117,4 \text{ долл}$$

Полученная величина – это избыточные ежегодные платежи. Определим ежегодную стоимость будущих потерь методом дисконтирования на оставшиеся 7 лет (15 – 8) экономической жизни старого электрооборудования.

Текущая стоимость составит:

$$36117,4 \times 4,16042 = 150263,5 \text{ долл}$$

4,16042 – из таблицы 6-ти функций (колонка 5)

В такую сумму следует оценить функциональное (операционное) устаревание старого электрооборудования в гальваническом цехе.

3.4. Внешний износ (экономическое устаревание) основных производственных фондов и принципы его определения.

Следует напомнить, что *внешний износ (экономическое устаревание)* – это потеря стоимости объекта, которая обусловлена негативным влиянием внешних факторов. Вот несколько примеров.

1. Инфляция в стране обесценивает деньги, а значит, и реальную стоимость объекта.

2. Ухудшение финансовых возможностей населения приводит к необходимости продавать объекты по заниженным ценам.

3. Ухудшение качества рабочей силы и сырья не позволяет производить дорогостоящую продукцию.

4. Неудобное расположение:

дома (далеко от метро, школы, бассейна и т. д.) резко снижает стоимость квартир в этом доме и наоборот;

магазины, расположенные в центре города и на периферии, могут быть по-разному оценены;

офисы, расположенные в престижном месте (деловой центр) и на периферии стоят по-разному;

предприятия, имеющие хорошие подъездные пути, близость рабочей силы и плохие подъездные пути (или вообще их отсутствие) либо удаленные от мест проживания рабочей силы, имеют разные шансы на рынке средств труда.

5. Неудобная конструкция станка увеличивает число обслуживающего персонала, количество используемой электроэнергии, а значит, и эксплуатационные расходы на содержание станка, что увеличивает его стоимость.

6. Когда оценщик в ходе обследования объекта определяет проблемы, связанные с состоянием окружающей среды, он должен выяснить природу и размеры загрязнения; учесть возможные варианты устранения причин загрязнения среды, то есть определить возможности устранения источника загрязнения, а затем выразить все это в стоимостной форме и учесть в оценке стоимости объекта.

В целом расчет внешнего износа технических устройств в зависимости от имеющейся информации можно проводить по-разному. Так, например,

1-й вариант. Финансовые средства на устранение внешних неблагоприятных факторов приравниваются к величине внешнего износа объекта оценки.

2-й вариант. Анализируются парные продажи сопоставимых технических устройств. При этом используется формула

$$Ц_1 - Ц_2 = P_{ц}$$

где:

Ц₁ – цена объекта, имеющего признаки внешнего износа,

Ц₂ - цена объекта, не имеющего признаки внешнего износа,

P_ц - разница в цене характеризует величину внешнего износа оцениваемого объекта.

3-й вариант. Сравниваются доходы от арендной платы сопоставимых объектов. При этом используется формула:

$$K_a - K_b = P_{\delta}$$

где:

K_a - капитализация получаемого дохода объектом А,

K_б - капитализация получаемого дохода объектом Б,

P_д - разница в доходах характеризует величину внешнего износа объекта оценки.

Все эти внешние, не зависящие от оцениваемого объекта, факторы оценщик должен выразить в рублях и полученную сумму вычесть из общей валовой стоимости объекта.