



**Затраты на машины, агрегаты и
специальные стационарные установки**

**Ströbel,
Schuh**

1 Общие положения

- 1.1 Классификация затрат на основные средства предприятия
- 1.2 Удержание суммы износа (УСИ, Амортизация)
- 1.3 Затраты по использованию капитала

2 Затраты на машины, агрегаты и специальные стационарные установки

- 2.1 Порог амортизации
- 2.2 Постоянные издержки
 - 2.2.1 Амортизация (использование ниже порога амортизации)
 - 2.2.2 Затраты по использованию капитала
 - 2.2.3 Затраты на содержание основных средств
 - 2.2.4 Страхование, налоги, сборы
 - 2.2.5 Практические советы
- 2.3 Переменные издержки
 - 2.3.1 Амортизация (использование выше порога амортизации)
 - 2.3.2 Затраты на ремонт
 - 2.3.3 Затраты по техническому обслуживанию техники
 - 2.3.4 Материалы производственного назначения (ГСМ) и вспомогательные материалы
- 2.4 Пример расчета затрат по механизации
- 2.5 Затраты, связанные с проведением технологического процесса,
 - 2.5.1 Затраты, связанные с проведением технологического процесса
 - 2.5.2 Сопоставимые затраты
 - 2.5.3 Минимальный объем работ машины

1 Общие положения

Основные средства предприятия охватывают то имущество, которое долгосрочно (> 1 года) находится в распоряжении предприятия. Сюда относят почву и земельные угодья, мероприятия по улучшению почв (мелиорация), многолетние культуры, здания и сооружения, а также машины, агрегаты и специальные стационарные установки предприятия.

1.1 Классификация затрат на основные средства предприятия

Затраты определяются как уменьшение стоимости товаров и услуг при производстве продукции.

Использование основных средств предприятия приводит к возникновению затрат (издержек).

В зависимости от производства они подразделяются на :

Постоянные издержки ⇔ Переменные издержки
(не зависят от интенсивности использ. осн. сред.) (зависят от интенсивности использ. осн. сред.)

Существуют затраты, которые зависят от увеличения или сокращения объема использования (они зависят от интенсивности использования). Если затраты зависят от изменения объема производства, то они называются переменными издержками.

Пример переменных издержек: трактору с мощностью 80 кВт на один час работы нужно 11 литров дизеля. Если этот же трактор будет работать 2 часа, то ему понадобится 22 литра. Затраты возрастают в зависимости от объема использования: они изменяются = переменные. Кроме этого есть затраты, которые не изменяются в зависимости от объема использования.

Пример таких затрат - налог на транспортное средство.

В зависимости от пробега налог на транспортное средство остается одинаковым или "постоянным". Такие затраты называют постоянными.

В следующем обзоре представлено: какие виды затрат возникают на различные производственные средства.

Обзор 1: Классификация затрат на основные средства

	Земел. угодья	Мелиор.	Многол. культ.	Здания	Машины /оборудование
Постоянные издержки (независимые от интенсивности использования):					
- Амортизация (при интенсивности использования машин и оборудования ниже порога амортизации)		(X)	X	X	X
- Затраты по использованию капитала (затраты финансирования)	X	X	X	X	X
- Страхование, налоги, сборы	X		(X)	X	X
- Затраты на содержание машин/оборудования					X
- Содержание и обслуж. зданий, мелиорации, многол.культ.		X	X	X	
Переменные издержки (зависимые от интенсивности использования):					
- Ремонт (для зданий относятся к постоянным издержкам)				X	X
- Техническое обслуживание (часто относят к накладным изд.)					(X)
- Затраты на ГСМ и вспомогательные материалы (дизель,масло, электр., доп.мат.)					X
- Амортизация (при использовании машины выше порога амортизации)					(X)

1. Там, где нет потери стоимости, амортизация не начисляется.

Ссылка: В тексте использованы данные Управления техники и строительства в сельском хозяйстве (KTBL), которые можно найти в Справочнике сельского хозяйства, сборе данных, планировании, веб-сайте (www.ktbl.de)

1.2 Удержание суммы износа (УСИ, Амортизация)

На уровне предприятия оплата первоначальной стоимости основных средств при приобретении не является затратой, так как в конечном результате финансовое имущество лишь преобразовывается в недвижимое имущество. После покупки покупатель не становится беднее или богаче - сумма его баланса не меняется. Затраты на основные средства возникают лишь тогда, когда основные средства теряют свою стоимость в связи с их использованием во времени (износ). Для всех производственных средств, которые изнашиваются, уменьшение стоимости из года в год отражается в балансе соответственным снижением балансовой стоимости основного средства.

При расчете издержек годовую сумму уменьшения стоимости обозначают как удержание суммы износа (= УСИ). Часто на практике УСИ упрощенно обозначают как "Амортизация", хотя понятие амортизации всё же есть более широким и охватывает также и уменьшение стоимости другого вида (не связанное с износом).

Внимание: Для средств производства, которые не подлежат износу (почва и земельные угодья) амортизация соответственно не рассчитывается.

При остаточной стоимости = 0:

Если за полный срок использования основное средство в конце не имеет никакой рыночной стоимости, то это значит, что его первоначальная стоимость "списана" на протяжении срока использования.

При остаточной стоимости > 0 €:

Если в конце срока использования основное средство имеет остаточную стоимость, то уменьшении стоимости представляет собой разницу между первоначальной и остаточной стоимостью. Если в конце срока использования возникают затраты на демонтаж и утилизацию объекта, то они повышают первоначальную стоимость/стоимость приобретения и также списываются.

Если рассматривать движение денег при приобретении основного средства, то в момент приобретения происходит одноразовый платеж. Чтобы быть в состоянии заменить основное средство по окончании срока его использования новым, нужно на протяжении срока использования получить доход как минимум в размере списания стоимости этого средства. Годовая амортизация представляет собой как бы "накопление" денежных средств для замены основных средств. При этом не берется во внимание то, что при замене основных фондов из-за инфляции надо больше денег, чем первоначально.

Интерпретация амортизации как "накопление денежных средств" имеет особенное значение при планировании предприятия, так как ответ на вопрос ...

сколько денег я должен получать каждый год от своей деятельности, чтобы сберечь основной капитал моего предприятия?

выражается суммой необходимой амортизации.

Как **итог**, амортизационные отчисления осуществляются с целью:

- отражения действительной балансовой стоимости основного средства в бухгалтерском учете (номинальное положение стоимости активов предприятия);
- распределения первоначальной стоимости (= общего уменьшения стоимости); на срок использования объекта;
- финансирования замены мощностей и оборудования.

Когда основные средства теряют свою стоимость (насчитывается амортизация), необходимо знать срок использования основных средств, на протяжении которого они теряют свою стоимость (срок использования, сокращенно: N). Вторым ограничивающим фактором, помимо времени, является производственный запас. Это относится, прежде всего, к имеющейся производственной мощности объекта (например, машино-час). Речь идет о том, что из-за возрастающих затрат на ремонт экономически рациональное использование машины или оборудования также ограничены их производственным запасом (сокращенно: n).

Линейный метод начисления амортизации:

Первоначальная стоимость основного средства равномерно распределяется на срок использования объекта. Метод называют линейным из-за равномерных годовых норм амортизации. Таким образом балансовая стоимость основного средства уменьшается равномерно (=линейно).

Расчет:

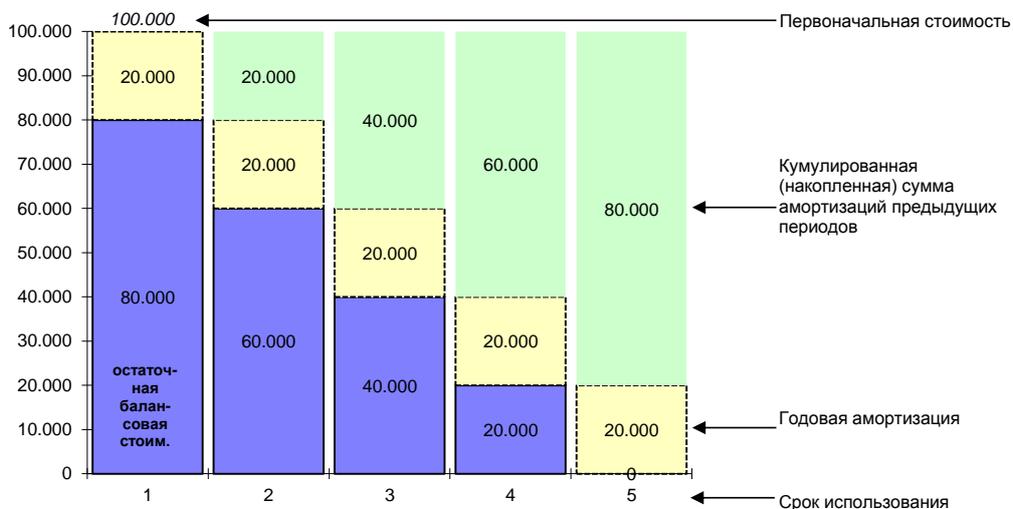
$$\frac{\text{Первоначальная стоимость}^{1)} - \text{Остаточная стоимость}}{\text{Срок использования}}$$

1) включая затраты на демонтаж и утилизацию объекта

Оценка:

- простой метод расчета
- первоначальная стоимость при равномерном годовом использовании равномерно распределяется на весь срок использования объекта
- достигается цель номинального сохранения стоимости активов предприятия (сравнение сумм амортизационных начислений со стоимостью приобретения идентичного объекта)
- цель сохранения реальной стоимости активов может быть достигнута лишь при отсутствии инфляции и удорожания идентичного основного средства. Условием есть соответствие балансовой стоимости объекта, амортизированного линейным методом, и его фактической рыночной стоимости.

Обзор 2: Линейный метод начисления амортизации



		остат. баланс. стоимос. ¹⁾	годовая амортиз.	предыд. амортиз.	1) по окончании каждого отчетного года
Первоначальная стоимость(A)	100.000	1	80.000	20.000	
Норма амортиз. (1 / 5 лет)	20%	2	60.000	20.000	20.000
Сумма амортизации	20.000	3	40.000	20.000	40.000
		4	20.000	20.000	60.000
Остат. балансовая стоим. (вкл.А):	50.000	5	0	20.000	80.000

1.3 Затраты по использованию капитала

Инвестиции в землю и имущество связаны с капиталом. При использовании заёмного капитала выплачиваются проценты, а при использовании собственного они не выплачиваются. Однако затраты на капитал возникают в обоих вариантах. Такие затраты есть затратами по использованию капитала. Затраты по использованию капитала включают в себя как проценты на заёмный капитал (проценты), так и расчетные процентные ставки на собственный капитал (альтернативная процентная ставка). Размер затрат по использованию капитала зависит от:

- средней стоимости основных средств за период, на протяжении которого насчитывают проценты
- величины расчетной (калькуляционной) процентной ставки.

=> Затраты по использованию капитала = расчетная процентная ставка × средняя величина основных средств, деленная на срок использования

при этом : расчетная процентная ставка = смешанный процент т.е.: часть заёмного капитала * процент по кредиту + часть собственного капитала * расчетная процентная ставка на собственный капитал.

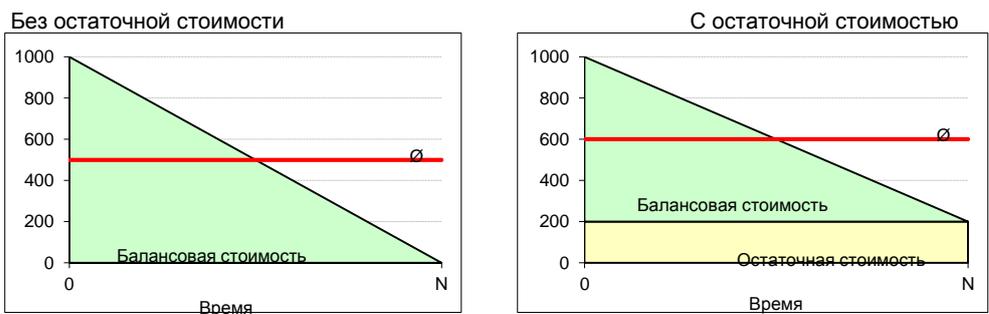
1.3.1 Средняя величина основного капитала, на которую начисляют проценты

Средняя величина основного капитала, на которую начисляют проценты, определяется как среднее арифметическое из балансовых стоимостей в каждом году (включая первоначальную и остаточную стоимости в конце срока использования).

Так как балансовая стоимость получается различной в зависимости от метода начисления амортизации, то среднюю величину основного капитала определяет выбранный метод начисления амортизации.

Средняя балансовая стоимость основного средства (и таким образом средняя величина основного капитала) при линейном методе математически просто определяется как среднее значение между стоимостью в начале (первоначальная стоимость) и стоимостью в конце (остаточная стоимость).

Обзор 3: Средняя величина основного капитала в % от первоначальной стоимости при линейном методе начисления амортизации



Расчет:

$$\frac{\text{первоначальная стоимость} - \text{остаточная стоимость}}{2} + \text{остаточная стоимость} = \frac{\text{первоначальная стоимость} + \text{остаточная стоимость}}{2}$$

Если остаточная стоимость равна нулю, то средняя величина основного капитала тогда равна $A / 2$.

1.3.2 Соответствующая расчетная процентная ставка

Считается что: Расчетная процентная ставка отображает альтернативные издержки вложенного капитала. Таким образом, инвестор заинтересован даже в минимальной окупаемости объекта инвестирования.
Соответствующая расчетная процентная ставка на *общий* капитал определяется на основе процентных ставок на *собственный* и *заемный* капитал.

Расчетная процентная ставка на **собственный** капитал состоит из следующих альтернатив:

- из номинального процентного дохода альтернативной инвестиции за пределами предприятия;
- из номинального процентного дохода альтернативной внутрихозяйственной инвестиции;
- из экономии затрат на оплату процентов при возвращении заёмного капитала.

При сравнении с альтернативными инвестициями надо всегда принимать во внимание, что сравнение возможно лишь при условии приблизительно одинаковых сроков капиталовложения и рисков.

На практике зачастую берут такую процентную ставку для основного капитала, которую он может реально достичь ("достижимая ставка").

Расчетная процентная ставка для **заемного** капитала измеряется той процентной ставкой, которую надо платить за пользование капиталом ("процент по кредиту", "обязательный процент").

Если инвестируется как собственный, так и заемный капитал, то расчетная процентная ставка определяется как средневзвешенная из расчетных процентных ставок обеих частей капитала, при чем соотношение сохраняется на весь период использования.

Так как сейчас было бы рано дискутировать о всех возможных комбинациях различных форм амортизации и кредитов (потребительский, аннуитетный кредиты, т.д.), то влияние финансирования на расчетную процентную ставку будет показано на простейшем примере связи между линейным методом списания амортизации и линейными выплатами по кредиту (потребительский кредит).

При этом различают два случая:

Случай 1:	срок амортизации = сроку кредитования
Случай 2:	срок амортизации > срока кредитования

Случай 1: Срок амортизации = сроку кредитования

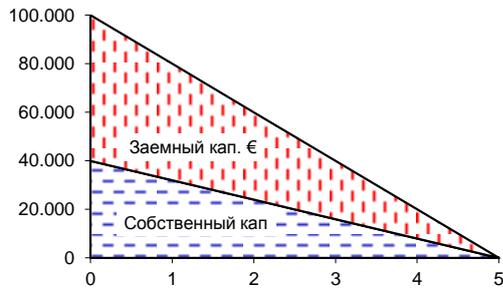
(амортизация и выплаты по кредиту являются линейными (одинаковые суммы))

Если (при линейной амортизации и линейных выплатах по кредиту) срок амортизации равен сроку кредитования, то соотношение между заемным и собственным капиталом на протяжении всего времени остается постоянным (в следующем примере: 60:40).

	Конец года						→	€		
	0	1	2	3	4	5		Σ	Ø	%
Общий капитал €	100.000	80.000	60.000	40.000	20.000	0	→	300.000	50.000	100%
Амортизация €/год		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	→	100.000	20.000	
Заемный кап. €	60.000	48.000	36.000	24.000	12.000	0	→	180.000	30.000	60%
Выплаты €/год		12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	→	60.000	12.000	
Собственный кап. €	40.000	32.000	24.000	16.000	8.000	0	→	120.000	20.000	40%

Срок кредитования: 5 лет

Срок использования: 5 лет



$$\text{Ставка процента} = \frac{K_e \times r_e + K_f \times r_f}{K_e + K_f}$$

K_e = Собственный капитал (в начале)

K_f = Заемный капитал (в начале)

r_e = Процентная ставка для собствен.капит.

r_f = Процентная ставка для заемн.капит.

Среднюю расчетную процентную ставку можно просто рассчитать исходя из соотношения собственного и заемного капитала в начале периода (в момент 0), так как это соотношение соответствует среднему соотношению на протяжении всего срока использования:

Расчет:						Альтернативный расчет по вышеприведенной формуле:
	Часть капитала	×	Процентн. ставка	=	Частичн. проц. став	
	Собствен. кап.	40%	×	3%	=	1,2%
	+ Заемн.кап.	60%	×	6%	=	3,6%
	=Общий капитал			Σ =	4,8%	
						$\frac{40.000 \times 3\% + 60.000 \times 6\%}{40.000 + 60.000}$
						= 4,8%

Случай 2: Срок амортизации > срока кредитования

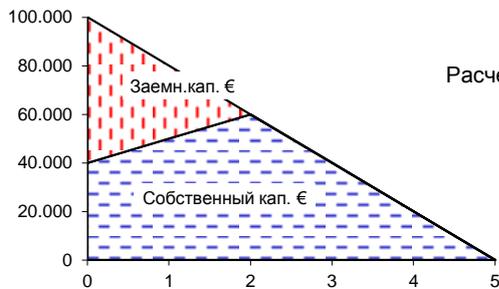
(амортизация и выплаты по кредиту являются линейными (одинаковые суммы))

Если (при линейной амортизации и линейным выплатам по кредиту) срок амортизации больше чем срок кредитования, то соотношение между заимствованным и собственным капиталом изменяется на протяжении срока использования.

	Конец года						→	€		
	0	1	2	3	4	5		Σ	Ø	%
Общий капитал €	100.000	80.000	60.000	40.000	20.000	0	→	300.000	50.000	100%
Амортизация €/год		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	→	100.000	20.000	
Заемн.кап. €	60.000	30.000	0	0	0	0	→	90.000	15.000	30%
Выплаты €/год		30.000	30.000	0	0	0	→	60.000	12.000	
Собственный кап. €	40.000	50.000	60.000	40.000	20.000	0	→	210.000	35.000	70%

Срок кредитования: 2 года

Срок использования: 5 лет



$$\text{Расчетн. проц. ставка} = \frac{\Sigma K_e \times r_e + \Sigma K_f \times r_f}{\Sigma K_e + \Sigma K_f}$$

ΣK_e = Собственный капитал (всего)

ΣK_f = Заемный капитал (всего)

r_e = Процентная ставка для собствен.капит.

r_f = Процентная ставка для заемн.капит.

Среднюю расчетную процентную ставку здесь уже нельзя рассчитать на основе начального соотношения собственного и заемного капитала (в момент 0), так как это соотношение изменяется на протяжении срока использования. В этом случае при расчете частей капитала общая сумма капитала является важной на протяжении срока использования.

Расчет:

	Часть капитала	×	Процентн. ставка	=	Частичн. проц. став
Собственный	70%	×	3%	=	2,1%
+ Заемный	30%	×	6%	=	1,8%
= Общий капитал				Σ =	3,9%

Альтернативный расчет по вышеприведенной формуле:

$$\frac{210.000 \times 3\% + 90.000 \times 6\%}{210.000 + 90.000} = 3,9\%$$

2 Затраты на машины, агрегаты и специальные стационарные установки

Например, машины: трактор, комбайн, косилка (в основном мобильная самоходная или прицепная)
 оборудование: плуг, борона, культиватор
 специальные стационарные установки: охлаждающее устройство для молока, устройство для очистки посевного материала, зернодробилка, вентиляционная установка.

2.1 Порог амортизации

При затратах механизации машин и агрегатов (меньше при затратах на специальные стационарные установки) нужно учитывать одну особенность: амортизация может быть затратой постоянной (независимой от интенсивности производства) и переменной (зависимой от интенсивности производства). Это объясняется тем, что срок использования машин ограничивается двумя факторами:
 а) техническим и моральным старением;
 б) износом техники в процессе эксплуатации (физическое старение).
 Например, машина имеет производственный запас в размере 10.000 маш.-часов и полезный срок использования 10 лет. Если машина будет использоваться неинтенсивно, а именно меньше, чем 10.000 маш.-часов : 10 лет = 1000 маш.-час/год, то максимальный период использования будет ограничен ее моральным старением и через 10 лет машина будет списана. Списание стоимости машины будет распределено на 10 лет. В данном случае, когда фактическая интенсивность использования машины ниже так называемого порога амортизации, суммы амортизационных отчислений не зависят от фактического срока ее использования и есть величиной постоянной. Если размер годового использования машины больше, чем порог амортизации 10.000 маш.-часов: 10 лет = 1000 маш.-час./год, то производственный запас машины в размере 10.000 маш.-часов будет использован быстрее, чем за 10 лет и это значит, что машину нужно заменить раньше. Суммы амортизационных отчислений зависят от срока использования машины и должны рассматриваться как величины переменные. При интенсивности использования в размере 2000 маш.-часов в год уже через 5 лет наступит физический износ машины, и она будет за этот срок списана. При использовании машины 2500 маш.-часов в год - за 4 года. Поскольку амортизационные отчисления в зависимости от интенсивности использования могут относиться как к переменным, так и к постоянным издержкам, то их обозначают как условно-переменные издержки. В связи с этим, все затраты по механизации производственного процесса можно подразделить как:

Затраты механизации		
постоянные издержки	условно-перемен. издер.	переменные издержки
затраты на использование капит.	амортизационные отчисления	техническое обслуживание
затраты на содержание		ремонт
страхование		горюче-смазочные материалы
налог на машину *), сборы		расходные, вспомогат. материалы

*) при с-х использовании нет налогообложения

Граница, где амортизация становится переменной затратой, называется порогом амортизации. Он соответствует годовому использованию, при котором срок использования по времени (N) и по производительности (n) одновременно израсходуются:

$$\text{Порог амортизации} = \frac{\text{Срок использования по производительности (маш.-час, га, и т.д.)}}{\text{Срок использования по времени (лет)}} = \frac{n}{N}$$

2.2 Постоянные издержки

2.2.1 Амортизация (использование ниже порога амортизации)

Если размер использования машины находится ниже порога амортизации (n / N), то амортизация, как величина, независимая от интенсивности производства, относится к постоянным издержкам.

В хозяйственных расчетах амортизации является общепринятой линейная норма амортизации (одинаковые амортизационные отчисления), чтобы обеспечить равномерное распределение стоимости приобретения на срок использования:

$$\text{Годовая амортизация} = \frac{\text{Первоначальная стоимость (A)} - \text{Остаточная стоимость (R)}}{\text{Срок использования по времени (N)}}$$

Издержки на демонтаж и утилизацию в конце срока использования прибавлялись бы к первоначальной стоимости. Но так как они встречаются только в случаях со специальным оборудованием, то на практике они не принимаются в расчет.

Остаточная стоимость и срок использования

При расчёте амортизации важное значение имеют остаточная стоимость и срок использования основного средства. Если будет учитываться остаточная стоимость, то начисленная амортизация будет ниже, а расчетная процентная ставка повысится. Чтобы затраты не были очень низкими, нужно учитывать остаточную стоимость, в том случае, если предусмотренный срок использования машины находится значительно ниже обычного/возможного срока использования и, если машина после истечения срока использования, еще имеет фактическую ликвидационную стоимость. Это, как правило, актуально для самоходных машин (комбайны, косилки).

При определении срока использования надо брать во внимание то, что для расчета амортизации имеет значение не возможный технический срок использования, а ожидаемый экономически обоснованный срок использования машины: т.е. в течение этого времени, должна быть окуплена потеря стоимости машины. И поэтому в очень редких случаях имеет смысл списывать машину за период более чем 15 лет, так же нет смысла применять машины более 20 лет даже при небольшой интенсивности использования. В справочниках, таких как КТВЛ, указаны затраты на ремонт, которые опираются на нормативные сроки использования. Чем дольше будет использоваться машина, тем больше будут возрасти затраты на ремонт, зачастую превышая нормативные значения. Длительный срок использования (= низкая амортизация) и в то же время пренебрежение высокими затратами на ремонт ведут к недооценке издержек. Этого нужно избегать.

Более короткий период использования машины, связанный с осознанным быстрым списанием амортизации, помогает избежать более высоких затрат на ремонт старой техники.

2.2.2 Затраты по использованию капитала

Затраты по использованию капитала при линейном уменьшении стоимости рассчитываются следующим образом: 50% первоначальной и остаточной стоимости умножают на расчётную процентную ставку.

$$(A + R) / 2 \times \text{расчетная процентная ставка}$$

Для более детальной информации смотрите пункт 1.3.

2.2.3 Затраты на содержание основных средств

Затраты на содержание основных средств состоят из переменных и постоянных затрат машин и сооружений. Общие годовые затраты распределяются на площадь, которую занимают машины и агрегаты. Так как на практике их очень сложно определить, упрощенно принято затраты на содержание основных средств приравнять к 0,5-1% первоначальной стоимости машины. Однако целесообразно оценивать затраты на содержание машин исходя из их потребности в площади для размещения.

В справочнике КТБЛ по планированию предприятия в сельском хозяйстве (2012/13) указаны следующие значения, которые используют для ангаров для машин.

Потребность инвестиций и годовые расходы на содержание ангара для машин

Ангар для машин, стальная рамочная конструкция,

стальные стены,

Крыша с волноклистого

цемента и волнистого листа

	Длина / ширина м	Базовая площадь м ²	Полезная площадь м ²	Потребность в инвестициях		Годовые затраты	
				€ всего	€/м ²	€ всего ¹⁾	€/м ²
Ангар, открывается с одной стороны пол с твердым покрытием	31,25/13	406, 25	397	68391	172,27	4.572	11,52
закрыт со всех сторон, 3 секции ворот пол с твердым покрытием	30/15 42/22,5	450 945	441 933	94784 195474	214,93 209,51	6.369 13.292	14,44 14,25
закрыт со всех сторон, 4 секции ворот пол со стали	60/25	1500	1483	339803	229,13	22.937	15,47

Источник: КТБЛ: планирование предприятия в сельском хозяйстве 2012/13, 23е Издание, 2012, Дармштадт

1) Сумма амортизации, затраты на выплату процентов, затраты на содержание и страхование

Амортизация: полезный срок использования для долгосрочно/среднесрочно/краткосрочно используемых строительных элементов 30/15/10 лет

Затраты на использование капитала: расчётная процентная ставка 4%

Затраты на содержание: затраты на ремонт для долгосрочно/среднесрочно/краткосрочно используемых строительных элементов 1/2/3 % от потребности в инвестициях

Затраты на страхование: 0,2% от потребности в инвестициях

Издержки на 1 м² относятся на площадь с 4 м полезной высоты здания.

Потребность в площади рассчитывается следующим образом:

(Длина машины в м + 1,20 м) x (Ширина машины в м + 1,20 м).

Например, полноприводный трактор с мощностью 80 кВт: Длина: 4,70 м + 1,20 м = 5,90 м

Ширина: 2,50 м + 1,20 м = 3,70 м

Потребность площади: 21,83 м²

Пример:

	Потребность в площади	Годовые брутто-издержки
Трактор, 80 кВт (5м x 2,4м) (мощная конструкция, стальной пол	21,83 м ² x	15,47 €/м ² = 337,7 €/год
Полнооборотный плуг 5 борозд (мощная конструкция...)	11,27 м ² x	14,44 €/м ² = 162,7 €/год
Прицеп 10 т (ремиз...)	14,88 м ² x	11,5 €/м ² = 171,4 €/год

Сравнение:

Предположим, что стоимость полноприводного трактора с мощностью 80 кВт равна 69 000 евро и потребность в площади для его размещения составляет 22,83 м². Он стоит в массивном закрытом зале с бетоно-стальным полом и секторами, как было описано выше. С помощью этих данных можно рассчитать затраты на содержание, которые равны 337,6 евро. Или можно было также использовать общую норму: от 0,5% до 1%. Тогда затраты на содержание в расчёте равны: 0,5% = 345 евро/год и 1% = 690 евро/год

Альтернативой к расчету на основе стоимости строительства допустимо применение арендной платы, если существует соответствующая информация.

2.2.4 Страхование, налоги, сборы

Страхование: Охватываются все издержки, которые возникают при установленном законом или добровольном страховании.

В КТВЛ предусмотрены следующие годовые расходы на страхование (обязательное страхование) для тракторов и самоходных машин (по состоянию на 2012 г., Справочник по планированию предприятия в сельском хозяйстве, стр. 57):

Трактор	45-55 кВт	215 евро/год
Трактор	55-74 кВт	275 евро/год
Трактор	> 74 кВт	приб. 405 евро/год
для самоходных уборочных машин (наприм. комбайн)		60 евро/год

В практике, годовые расходы на страхование часто оценивают, как 1% от первоначальной стоимости. В сравнении с данными КТВЛ, такое оценивание является завышенным. В сборнике данных КТВЛ указаны следующие нормы:

для полноприводного трактора	прибл. 0,45% стоимости приобретения (0,3-0,6%)
для самоходных машин (также для комбайна)	прибл. 0,25% стоимости приобретения (0,2-0,3%)

Налоги: Все затраты по прямому налогообложению основного средства.
В Германии транспортные средства, используемые в сельском хозяйстве, освобождены от налога на трансп. средства, поэтому не возникает никаких затрат.

Сборы: Техосмотр транспортных средств

Допустимый общий вес (т)	Главный осмотр		Проверка безопасности		*) интервал в месяцах!
	интервал*)	издержки (€)	интервал*)	издержки (€)	
до 3,5 т **)	24	40		25	**) также трансп. средства с максимальной скоростью ≤ 40 км/час ***) для прицепов с 10 т
> 3,5 до 7,5 т	12	50		45	
> 7,5 до 12 т	12	60	6 ***)	55	
> 12 до 18 т	12	70	6	60	
> 18 до 32 т	12	80	6	70	
> 32 т	12	90	6	80	

Источник: Справочник КТВЛ, планирование предприятия 2012/2013 гг.

Для опрыскивателей в Германии предписан периодический контроль (каждые 2 года).

В КТВЛ для расчета берется 4 евро/год за метр рабочей ширины агрегата.

2.2.5 Практические советы

Как уже изложено выше, часто на практике не только амортизация и затраты на использование капитала измеряют по первоначальной стоимости машины, а и годовые издержки на содержание и страхование основного средства:

амортизация	в зависимости от срока использования	⇒	8% - 12% от А
затраты на исп. капитала	в зависим. от финансирования: 4% - 10% от А/2	⇒	2% - 5% от А
затраты на содерж.	гараж, фиксировано	⇒	1% от А
страхование	для тракторов и самоходных машин, фиксировано	⇒	1% от А

Сумма годовых постоянных издержек: 12% - 19% от А

2.3 Переменные издержки

2.3.1 Амортизация (использование выше порога амортизации)

Когда машина используется выше порога амортизации (N/n), тогда речь идет о надпороговом износе. Если машина будет использоваться более интенсивно, производственный запас будет израсходован до истечения срока ее использования.

Величина затрат в данном случае зависит от конкретной интенсивности использования объекта.

При использовании машины выше порога амортизации, амортизация становится переменной затратой. Сумма амортизации на единицу производительности (час, га, и т.д.) рассчитывается таким образом:

$$\text{Амортизация на единицу производительности (час, га, и т.д.)} = \frac{\text{Первоначальная стоимость (A) - Остаточная стоимость (R)}}{\text{Срок использования по производительности (n)}}$$

Амортизация за год - это произведение УСИ на единицу производительности и объема годовой производительности.

2.3.2 Затраты на ремонт

Определение затрат на ремонт техники представляют собой наибольшую проблему расчета общих затрат по механизации производства.

Основной принцип: *применение как можно большего объема фактических данных противостоит необходимому объему использованию нормативных показателей*, в данном случае не совсем применимо. Т.к. при использовании внутрихозяйственных данных возникает определенная проблема. Чтобы методически корректно рассчитать затраты на ремонт, необходимо все затраты, фактически имевшие место, сложить и распределить на срок использования машины. Так как данные об идентичных машинах и о сроках их общего использования получить практически невозможно, рекомендуется (также и в больших предприятиях), применять нормативный способ расчета этой статьи затрат.

К тому же, если брать данные из личного опыта, то альтернативные издержки на проведение ремонтных работ (альтернативная зарплата) часто не принимаются во внимание.

В Германии ориентировочные данные затрат на ремонт даны в KTBL, эти данные постоянно актуализируются (справочник сельского хозяйства, данные по планированию предприятия, www.ktbl.de).

Преимущественно источником данных являются данные о фактически возникших затратах на ремонт, собранные сельскохозяйственными предприятиями и фирмами, оказывающими услуги. Данные также содержат информацию об износе шин и затратах рабочей силы для проведения ремонтных работ. На основе большого объема данных можно определить средние затраты на ремонт.

Следующие факторы играют важную роль при измерении затрат на ремонт:

- возраст машины и срок ее использования
- уход и поддержание в исправном состоянии
- конструкция и функции единичных агрегатов, часть, приходящаяся на изнашиваемые детали
- водитель.

Нормативные данные KTBL всегда относятся на единицу использования (затраты на га, маш.-час и т.д.) и являются средним значением общего "срока использования машины", это значит от покупки новой машины до конца использования, который определяется сроком использования машины по производительности (маш.-час, га и т.д.).

Напр.: Производственный запас (т.е. срок использования по производительности) для полноприводного трактора составляет 10 000 маш.- час. При полной нагрузке, т.е. если трактор фактически отработает 10 000 маш.-час., то затраты на ремонт составят в среднем 5 €/маш.-час.

При меньшем, чем потенциально возможном использовании машины, ожидаются также меньшие средние затраты на ремонт на единицу использования.

При приобретении машины, которая была в использовании, ожидаются высокие средние затраты на ремонт, так как вероятность ремонта машины с увеличением ее использования/возраста значительно возрастает и начальный период, когда машина не требует больших ремонтов, для этой машины уже прошел.

При измерении этих двух факторов:

- конца использования машины до момента исчерпания производственного запаса (низкая загрузка) и
 - начала использования, когда часть производственного запаса уже использована (Б/У машина)
- для расчета затрат на ремонт КТВЛ разработал фактор коррекции.

С помощью этого фактора различают машины и агрегаты, которые имеют больший или меньший коэффициент износа. Например, плуги имеют высокий коэффициент износа, так как с каждой бороздой лемех плуга изнашивается. В то же время трактора, например, имеют скорее "циклический" коэффициент износа (ремонт возникает чаще всего после более или менее продолжительного времени "без ремонта"). В первом примере затраты на ремонт в среднем возрастают меньше, чем у машин, у которых часть ремонта при начальном износе невысокая.

Исходным значением служит фактор 1, который используется для новой машины при 100%-й нагрузке.

Обзор 4: Затраты на ремонт - фактор коррекции

Машины с невысоким износом (трактора, самоходные машины, транспорт)										
Возраст в % от п	Конец срока использования машины в % от п									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
новая	0,32	0,45	0,56	0,64	0,72	0,78	0,85	0,90	0,96	1,00
10%		0,58	0,66	0,74	0,80	0,87	0,92	0,98	1,03	1,08
20%			0,75	0,82	0,88	0,94	0,99	1,04	1,09	1,14
30%				0,89	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,19
40%					1,01	1,06	1,11	1,16	1,20	1,25
50%						1,11	1,16	1,21	1,25	1,29
60%							1,21	1,25	1,30	1,34
70%								1,30	1,34	1,38
80%									1,38	1,42
90%										1,46

Машины с высоким износом (Обработка почвы, уборка урожая)										
Возраст в % от п	Конец срока использования машины в % от п									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
новая	0,45	0,58	0,67	0,74	0,80	0,85	0,89	0,94	0,97	1,00
10%		0,69	0,76	0,82	0,87	0,91	0,96	0,99	1,03	1,06
20%			0,83	0,88	0,93	0,97	1,01	1,04	1,08	1,11
30%				0,93	0,98	1,02	1,05	1,09	1,12	1,15
40%					1,02	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18
50%						1,09	1,13	1,16	1,19	1,22
60%							1,16	1,19	1,22	1,25
70%								1,22	1,25	1,27
80%									1,28	1,30
90%										1,33

п = общий технический срок эксплуатации машины по производительности (в км, маш.-час, га и т.д.)

Источник: Справочник техники и строительства в сельском хозяйстве: планирование предприятия в сельском хозяйстве, 2012 г.

Пример:

Производственный запас (т.е. срок использования по производительности) для полноприводного трактора составляет 10 000 маш.-час. (макс. 12 лет). Предположим, что был куплен новый трактор и его используют на полную мощность (запас), т.е. 10 000 маш.-час. Тогда общие затраты на ремонт составят 50 000 евро или в среднем 5 евро/маш.-час.

Если трактор используется меньше, тогда общие и средние затраты на ремонт снижаются.

На основе затрат на ремонт при полной нагрузке (в примере 5 евро), будут рассчитаны затраты на ремонт при меньшем объеме использования с помощью фактора коррекции.

Если трактор используется только на 80% (т.е. только 8 000 маш.-час. запаса всего, то $8\,000 / 12 \text{ лет} = 667 \text{ час за год}$) фактор коррекции составит 0,90 (Обзор 4.1).

Таким образом средние затраты на ремонт составляют:

$$0,90 \times 5,00 \text{ € / маш.-час.} = 4,50 \text{ € / маш.-час}$$

Если трактор уже не новый, 30% его производственного запаса использовано

(т.е. 3 000 маш.-час.), то фактор коррекции для оставшегося срока использования составит:

- если трактор будет использоваться еще 7 000 маш.-час., чтобы достичь 10 000 маш.-час.:

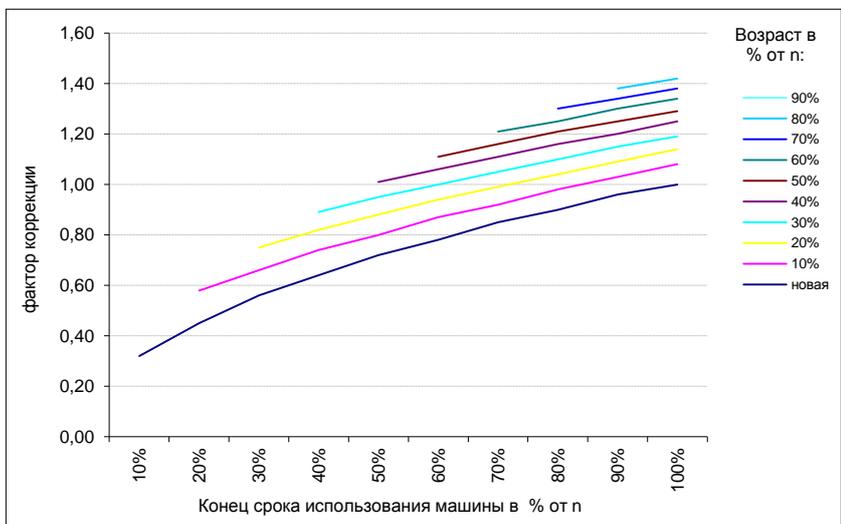
$$1,19 \times 5,00 \text{ € / маш.-час.} = 5,95 \text{ € / маш.-час.}$$

- если трактор будет использоваться еще 5 000 маш.-час., чтобы достичь 8 000 маш.-час.:

$$1,10 \times 5,00 \text{ € / маш.-час.} = 5,50 \text{ € / час}$$

Следующий обзор показывает графически затраты на ремонт - фактор коррекции на примере для машин с небольшим уровнем износа

Обзор 5: Статистическая кривая затрат на ремонт - фактора коррекции для машин с небольшим уровнем износа



На графике четко видно нелинейную зависимость затрат на ремонт и возраста и нагрузки машины.

Для новых машин зависимость соответствует функциям:

- Машины с небольшим износом: фактор коррекции = нагрузка в %^{0,5}
- Машины с большим износом: фактор коррекции = нагрузка в %^{0,35}

Наприм.: Фактор коррекции для нового плуга при нагрузке 67%:

$$\text{Фактор коррекции} = \text{нагрузка в \%}^{0,35} = 67\%^{0,35} = 0,67^{0,35} = 0,869$$

2.3.3 Затраты по техническому обслуживанию техники

Техническое обслуживание способствует сохранению стоимости машины. В первую очередь оно связано с затратами рабочего времени. Материальные затраты (например, смазочные средства) незначительны и относятся к затратам на производственные материалы. Так как техническое обслуживание в большей мере проводится в то время, когда работы немного (зимнее время), то альтернативные затраты используемой рабочей силы минимальны. Издержки по техническому обслуживанию, как правило, относятся не к издержкам по механизации производства, а учитываются в рамках общехозяйственных издержек и тем самым являются постоянными издержками предприятия.

2.3.4 Материалы производственного назначения (ГСМ) и вспомогательные материалы

Эта статья затрат охватывает следующие позиции:

- затраты на энергию, потребляемую электромоторами и двигателями внутреннего сгорания
- затраты на смазочные материалы для уменьшения износа техники
- затраты на вспомогательные материалы (все другие материалы, напр. шпагат, пленка, и т.д.)

Размер затрат на горюче-смазочные материалы зависит от их необходимого количества и цены.

Наприм. 20 л дизеля на маш.- час. × 1,13 € / л = 22,6 € /маш.-час.

При определении цены на горючее нужно учитывать:

- удешевление горючего: В Германии фермеры получают часть затрат на горючее назад от государства (в 2014: 0,2148 евро / л). Это удешевление учитывается в цене (цена 1,35 евро/литр - 0,2148 евро/литр = 1,132 евро/литр).

Нормы расхода горючего берутся из КТВЛ. Они действительны при средних нагрузках мотора.

Для работ, при которых нагрузка мотора является меньшей или большей, эти значения могут уменьшаться на 30 % (наприм., при образовании валков) или увеличиваться на 50% (наприм., при вспашке).

Так как в эмпирической формуле при средней нагрузке мотора действует правило, что 0,1 л дизеля на ЛС и маш.-час. (0,136 л на кВ и маш.-час.).

Расход смазочного материала в большинстве случаев берется как 1 % от расхода дизеля.

2.4 Пример расчета затрат по механизации

Новая машина

В следующем обзоре представлен расчет переменных и постоянных издержек для новой машины при ее использовании ниже и выше порога амортизации.

Обзор 6: Расчет затрат по механизации для нового полноприводного трактора (85 кВт)

Первоначальная стоимость (A)		69.000 €	
Остаточная стоимость (R)		0 €	
Срок использования по времени (N)		12 лет	
Срок использования по производительности (n)		10.000 час	
Порог амортизации (n / N)		833 час/год	
Расчетная процентная ставка (p)		4,8 %	
Страхование, фиксировано		0,45 % от A	
Затраты на содержание, фиксировано		0,75 % от A	
Ориентировочные затраты на ремонт			
при испол	10.000 маш.-час	100% нагрузка	→ 7,00 €/маш.-ча
при испол	7.200 маш.-час	72% нагрузка	→ фактор коррекции 0,891 → 6,24 €/маш.-ча
Горюче-смазочные материалы			
Дизель	10 л/маш.-ч€	1,13 € / л =	11,30 € /маш.-час.
Смазочные материалы (фикс. 1% от расхода дизел	0,1 л/маш.-ч€	2,32 € / л =	0,23 € /маш.-час.
Годовой объем использования	маш.-час.	600	1200
ПОСТОЯННЫЕ ИЗДЕРЖКИ			
Амортизация	(A – R) / N	€/маш.-ча	5.750
		€/маш.-ча	9,58
Затраты по использованию капитала (A + R) / 2 x p		€/год	1.656
		€/маш.-ча	2,76
Страхование	0,45 % от A	€/год	310,50
		€/маш.-ча	0,52
Затраты на содержание	0,75 % от A	€/год	517,50
		€/маш.-ча	0,86
Постоянные издержки всего	за год	€/год	8.234
	за маш.-час	€/час	13,72
ПЕРЕМЕННЫЕ ИЗДЕРЖКИ			
Амортизация	(A – R) / n	€/маш.-ча	0,00
		€/год	0
Ремонт		€/маш.-ча	6,24
		€/год	3.744
Горюче-смазочные материалы		€/маш.-ча	11,53
(Дизель + смазочные материалы)		€/год	6.919
Переменные издержки всего	за год	€/маш.-ча	17,77
	за маш.-час	€/год	10.663
Общие издержки ^{1) 2)}			
Общие издержки	за год	€/год	18.897
(Переменные + постоянные)	за маш.-час	€/маш.-ча	31,50

1) Затраты на техническое обслуживание не берутся. Их размер определяется в оценке рабочего времени (зарплата или альтернативная оплата труда)

2) Все цены нетто

Машины, которые уже были в употреблении

Расчет издержек для Б/У машин аналогичен расчету для новых машин.

Амортизация определяется на основе оставшегося срока использования и первоначальной стоимости (затраты на приобретение), которые возникают при покупке Б/У машины.

Если речь идет о расчете для дальнейшего использования уже имеющуюся машины, то следует обратить внимание на то, что для расчета амортизации и издержек на капитал надо брать фактическую рыночную цену, а не теоретическую балансовую стоимость.

Ориентировочные затраты на ремонт (действительно для потенциальной производительности p) корректируются в соответствии с уже использованной и еще ожидаемой производительностью (расчет фактора см в.Обзоре 4).

Обзор 7: Расчет затрат по механизации для бывшего в употреблении комбайна

3,9 м рабочая ширина; 75 кВт; производительность 1,5 маш.-час/га, все цены нетто

Первоначальная стоимость (цена приобретения б/у комбайна)	59.000 €	
Новая стоимость (для сравнения)	165.000 €	
Балансовая стоимость (в случае наличия комбайна)	1 €	
Ставка процента	4,8 %	
Производительность на единицу площади	1,32 га/маш.-час	
Срок использования по времени всего (N)	12 лет	
Уже использованный срок (от N)	8 лет	
Остаток срока использования комбайна($N_{ост}$)	4 года	
Срок использования по производительности (n)	3.000 маш.-час.	
Уже использованная производительность (от n):	1.800 м.-час =	60% от n
Годовой объем использования для оставшегося срока использования:	150 м.-час =	198 га
Предполагаемый конец срока использования при:	2.400 м.-час =	80% от n

Ремонт:	в среднем для всей производительности	11,00 €/га	
	для оставшегося срока от 50% до 70% от n	12,76 €/га	(фактор: 1,16)

ГСМ:	Дизель	27,3 л/м.-час	1,13 €/л =	30,85 €/га
	Смазочные матери	0,273 л/м.-час	2,32 €/л =	0,63 €/га

Потери в сравнении с новым комбайном в т.ч. с подрядчиком ¹⁾	10,00 €/га	
	(= 1 ц зерна на га)	

Постоянные издержки

Амортизация	14.750 €/год	
Издержки на ремонт	1.416 €/год	
Постоянные издержки за год	16.166 €/год	
Постоянные издержки на га	107,77 €/м.-час	82 евро/га

Переменные издержки

Ремонт	12,76 €/м.-час	9,67 евро/га
Горюче-смазочные материалы	31,48 €/м.-час	23,89 евро/га
Переменные издержки на га	44,24 €/м.-час	33,56 евро/га
Переменные издержки на год	6.636 €/год	

Общие издержки

Общие издержки за год	16.166 €/год	
Общие издержки на га	152,02 €/м.-час	115,2 евро/га

Потери на га

(Сопоставимые-) ¹⁾ затраты на 1 га комбайна, который уже стоит на балансе	13,20 €/м.-час	10 евро/га
	165,22 €/га	125,2 евро/га

1) см.пункт 2.5

2.5 Затраты, связанные с проведением технологического процесса,

сопоставимые затраты и минимальный объём использования

2.5.1 Затраты, связанные с проведением технологического процесса

Затраты, связанные с проведением технологического процесса содержат все издержки, связанные с проведением технологического процесса. Например, вспашка 1 га земли: содержит затраты по эксплуатации трактора+общие затраты по эксплуатации плуга+затраты по использованию рабочей силы. Переменные издержки трактора рассчитываются в данном случае лишь при условии, что данный трактор уже находится на балансовом учете предприятия. Если же он используется только для одной технологической операции, то учитываются также и его постоянные издержки. Определить альтернативные затраты труда, как правило, очень сложно. Поэтому они часто рассчитываются в размере заработной платы сезонной рабочей силы.

Затраты, связанные с проведением технологического процесса = затраты по механизации процесса + затраты по использованию рабочей силы
Затраты по механизации на 1 га или 1 маш.-час: <ul style="list-style-type: none"> • <i>распределяемые постоянные затраты агрегата (напр., плуга)</i> • <i>распределяемые постоянные затраты трактора</i> • <i>переменные затраты агрегата</i> • <i>переменные затраты трактора</i>
+ Затраты использования рабочей силы на 1 га или 1 маш.-час: <ul style="list-style-type: none"> • <i>альтернативные затраты постоянной собственной рабочей силы</i> • <i>затраты на постоянную наемную рабочую силу</i> • <i>заработная плата сезонной наемной рабочей силы</i>
= Затраты, связанные с проведением технологического процесса

2.5.2 Сопоставимые затраты

Предпочтение какого-то технологического процесса производства не может быть сделано только на основе затрат, связанных с проведением технологического процесса, потому что качество работы, техническое состояние машин и т.д. могут сильно отличаться друг от друга.

Сопоставимые затраты = затраты, связанные с проведением технологического процесса ± прибавки/скидки за качество работы и т.д. Прибавки/скидки могут быть за счет:

- *затраты, связанные с проведением технологических операций на неоптимальной скорости* :
с увеличением скорости проведения технологической операции производительность возрастает, однако качество выполнения работ ухудшается и возможны потери урожайности
- *затраты, связанные с несвоевременным проведением работ*:
с увеличением обрабатываемых площадей сроки выполнения работ все более отдаляются от оптимальных, что ведет к потерям
- *технический прогресс*: способствует снижению потерь или
- *снижение затрат рабочего времени*

Важно: названные позиции в зависимости от ситуации могут наносить ущерб как собственной, так и наемной механизации.

2.5.3 Минимальный объем работ машины

При сравнении и выборе, что будет дешевле - использование наемной или собственной механизации, решающим является нагрузка (годовой объем использования) собственной машины.
 При увеличении использования собственной машины, уменьшаются постоянные издержки на единицу производительности (га, маш.-час и т.д.) и таким образом возрастает конкурентоспособность по отношению к наемной машине.
 С помощью данного расчета определяется необходимая годовая производительность (га, маш.-час) собственной машины, при которой затраты на ее эксплуатацию будут ниже, чем затраты на наемную технику. Для этого сравниваются затраты собственной и наемной механизации.
 Переменной в этом уравнении является объем работ собственной машины, что позволяет определить, какими будут постоянные издержки на 1 га или 1 маш.-час.
 Таким образом определяется нагрузка, которая есть альтернативной при равных издержках.



Преобразовываем уравнение, чтобы найти переменный "объем работ", и получаем:

$$\begin{array}{l}
 \text{(Минимальный) =} \\
 \text{объем работ}
 \end{array}
 = \frac{\text{Постоянные издержки собственной машины в год}}{\text{Стоимость использования наемной машины на 1 га или 1 маш.-час} - \text{Переменные затраты использования собственной машины на 1 га или 1 маш.-час}}$$

Прим.: Брать оборотный плуг на прокат или купить его?

Стоимость исполыз. наемной машины	Плата за аренду:	30 €/га *)
Затрата по исполыз. собственной машины	Постоянные издержки	2800 €/год **)
	Переменные затраты	12 €/га

*) Расчётные данные для Баден-Вюртемберг 2011-2012, Товарищество по совместному использованию с-х техники

**) КТВЛ 2014

$$\frac{2800}{X \text{ га}} + 12 = 30 \Rightarrow \Rightarrow X = \frac{2800}{30 - 12} = 155,6 \text{ га}$$

⇒⇒⇒ При обработке 155 га в год затраты на собственную и наемную механизацию равны

⇒⇒⇒ При обработке > 155 га в год - собственный плуг дешевле

⇒⇒⇒ При обработке < 155 га в год, плуг в аренду дешевле

Если речь идет о сравнении всего технологического процесса, то (как выше описано 2.5.1) берутся во внимание соответственные издержки всех элементов : агрегата, трактора, работы.
 Если собственная и наемная механизация отличаются качеством работы, то ожидаемые потери (связанные с проведением работ на неоптимальной скорости, несвоевременным выполнением работ) соответствующей стороны рассматривают как затраты:

$$\begin{array}{l}
 \text{(Минимальный) =} \\
 \text{объем работ}
 \end{array}
 = \frac{\text{Постоянные издержки собственной машины в год}}{\text{Стоимость использования наемной машины на 1 га или 1 маш.-час} - \text{Переменные затраты использования собственной машины на 1 га или 1 маш.-час}}$$

включ. маш.-час (трактора) × затраты трактора, чел.-час * зарплату

включая потери из-за неоптимальной скорости выполнения работ, несвоевременного выполнения работ и т.д., если идет речь о потерях при наемной механизации

включая потери из-за неоптимальной скорости выполнения работ, несвоевременного выполнения работ и т.д., если идет речь о потерях при собственной механизации

Переменные затраты = переменные затраты эксплуатации собственной машины
 чел.-час × зарплата = рабочие часы × ставку зарплат (доп. затраты на 1 чел.-час при собственной механизации)
 маш.-час (трактора) × затраты трактора = дополнительные затраты трактора при собственной механизации