

Приложение 4 (справочное). Метод оценки экономической эффективности систем пожарной безопасности

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Справочное

1. Экономическая оценка эффективности затрат на обеспечение пожарной безопасности

1.1. Эффективность затрат на обеспечение пожарной безопасности народнохозяйственных объектов является обязательным условием при технико-экономическом обосновании мероприятий, направленных на повышение пожарной безопасности. Расчеты экономического эффекта могут использоваться при определении цен на научно-техническую продукцию противопожарного назначения, а также для обоснования выбора мероприятий по обеспечению пожарной безопасности при формировании планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экономического и социального развития объектов.

Эффективность затрат на обеспечение пожарной безопасности определяется как социальными (оценивает соответствие фактического положения установленному социальному нормативу), так и экономическими (оценивает достигаемый экономический результат) показателями.

Экономический эффект отражает собой превышение стоимостных оценок конечных результатов над совокупными затратами ресурсов (трудовых, материальных, капитальных и др.) за расчетный период. Конечным результатом создания и использования мероприятий по обеспечению пожарной безопасности является значение предотвращенных потерь, которые рассчитывают исходя из вероятности возникновения пожара и возможных экономических потерь от него до и после реализации мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на объекте. Численное значение затрат на мероприятия по обеспечению пожарной безопасности определяется на основе бухгалтерской отчетности объекта защиты.

1.2. Затраты на обеспечение пожарной безопасности следует считать эффективными с социальной точки зрения, если они обеспечивают выполнение норматива по исключению воздействия на людей опасных факторов пожара, установленного настоящим стандартом (разд.1 и приложение 2).

1.3. Экономический эффект определяется по всему циклу реализации мероприятия по обеспечению пожарной безопасности за расчетный период времени, включающий в себя время проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, освоение и производство элементов систем и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, а также время использования результатов осуществления мероприятия на охраняемом объекте.

За начальный год расчетного периода принимается год начала финансирования работ по осуществлению мероприятия. Началом расчетного периода, как правило, считается первый год выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Конечный год расчетного периода определяется моментом завершения использования результатов осуществления мероприятия. Конечный год использования результатов мероприятия по обеспечению пожарной безопасности определяется разработчиком и согласовывается с основным заказчиком (потребителем). При его установлении целесообразно руководствоваться: плановыми сроками замены элементов систем и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности; сроками службы элементов и систем по обеспечению пожарной безопасности (с учетом морального старения), указанными в документации на них (ГОСТ, ОСТ, ТУ, паспорт и др.); экспертной оценкой при отсутствии нормативов.

1.4. При проведении расчетов экономического эффекта разновременные затраты и результаты приводятся к единому моменту времени - расчетному году. В качестве расчетного года принимается год, предшествующий началу использования мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Приведение выполняется умножением значений затрат и результатов предотвращенных потерь соответствующего года на коэффициент дисконтирования (αt), вычисляемый по формуле

$$\alpha t = (1 + E)^{t_p - t}, \quad (110)$$

где E - норматив приведения разновременных затрат и результатов, численно равный нормативу эффективности капитальных вложений ($E = E_n = 0,1$);

t_p - расчетный год;

t - год, затраты и результаты которого приводятся к расчетному году.

1.5. В число возможных вариантов реализации мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта на этапе технико-экономического обоснования отбираются те, которые отвечают ограничениям технического и социального характера. В число рассматриваемых вариантов включаются наилучшие, технико-экономические показатели которых превосходят или соответствуют лучшим мировым и отечественным достижениям. При этом должны учитываться возможности закупки техники за рубежом, организации собственного производства на основе приобретения лицензий, организации совместного производства с зарубежными партнерами. Лучшим признается вариант мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, который имеет наибольшее значение экономического эффекта либо при условии тождества предотвращаемых потерь - затраты на его достижение минимальны.

Если целью осуществления мероприятия по обеспечению пожарной безопасности является не непосредственное предотвращение пожара, а обеспечение достоверной информации об основных характеристиках и параметрах уровня обеспечения пожарной безопасности, контроля за соблюдением правил пожарной безопасности, в случае невозможности определения влияния данного мероприятия на стоимостную оценку предотвращенных потерь, то при сравнении альтернативных вариантов по обеспечению пожарной безопасности лучшим принимается тот, затраты на достижение которого минимальны.

1.6. Экономический эффект затрат на обеспечение пожарной безопасности определяется по результатам эксплуатации за расчетный период. Экономический эффект за расчетный период независимо от направленности мероприятия по обеспечению пожарной безопасности (разработка, производство и использование новых, совершенствование существующих элементов систем и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности) (\mathcal{E}_T), руб., рассчитывают по формуле

$$\mathcal{E}_T = \Pi_{\text{пр}T} - \mathcal{Z}_T \quad (111)$$

или

$$\mathcal{E}_T = \sum_{t=t_n}^{t_k} \Pi_{\text{пр}t} \cdot \alpha_{t_{\text{пр}}} - \sum_{t=t_n}^{t_k} \mathcal{Z}_t \cdot \alpha_t, \quad (112)$$

где \mathcal{E}_T - экономический эффект реализации мероприятия по обеспечению пожарной безопасности за расчетный период (T);

$\Pi_{\text{пр}t}, \Pi_{\text{пр}T}$ - стоимостная оценка предотвращенных потерь соответственно за расчетный период (T) и в году (t) расчетного периода;

$\mathcal{Z}_T, \mathcal{Z}_t$ - стоимостная оценка затрат на реализацию мероприятия по обеспечению пожарной безопасности соответственно за расчетный период (T) и в году (t) расчетного периода;

$\alpha_t, \alpha_{t_{\text{пр}}}$ - коэффициенты приведения разновременных соответственно затрат и предотвращенных потерь к расчетному году;

t_n - начальный год расчетного периода;

t_k - конечный год расчетного периода;

t - текущий год расчетного периода.

1.7. Затраты на реализацию мероприятия по обеспечению пожарной безопасности за расчетный период (\mathcal{Z}_T), руб., рассчитывают по формуле

$$\mathcal{Z}_T = \mathcal{Z}_{\text{ню.к.р}} + \mathcal{Z}_T^{\text{п}} + \mathcal{Z}_T^{\text{н}} \quad (113)$$

где $\mathcal{Z}_{\text{ню.к.р}}$ - затраты на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, руб.;

$\mathcal{Z}_T^{\text{п}}$ - затраты при производстве мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, руб.;

$\mathcal{Z}_T^{\text{н}}$ - затраты при использовании мероприятий по обеспечению пожарной безопасности (без учета затрат на приобретение созданных элементов мероприятий), руб.

Затраты при производстве (использовании) мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ($\mathcal{Z}_T^{\text{пр}(\text{н})}$), руб., рассчитывают по формуле

$$\mathcal{Z}_T^{\text{пр}(\text{н})} = \sum_{t=t_n}^{t_k} \mathcal{Z}_t^{\text{пр}(\text{н})} \cdot \alpha t = \sum_{t=t_n}^{t_k} (I_t + K_t - L_t) \alpha t, \quad (114)^*$$

* Формула соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

где \mathcal{Z}_t - значение затрат всех ресурсов в году, t ;

I_t - текущие издержки при производстве (использовании) мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в году t ;

K_t - единовременные затраты при производстве (использовании) мероприятий в году t ;

L_t - остаточная стоимость (ликвидационное сальдо) основных фондов, выбывших в году t .

При оценке остаточной стоимости фондов могут быть рассмотрены три различных случая:

а) созданные ранее фонды, которые высвобождаются в году за ненадобностью, могут до конца своего срока службы эффективно использоваться где-то в другом месте. В этом случае в качестве L_t следует учитывать остаточную стоимость фондов;

б) фонды в конце расчетного периода, отслужившие лишь часть своего срока службы и эффективно функционирующие. В этом случае в качестве L_t следует учитывать остаточную стоимость фондов;

в) фонды, высвобожденные за ненадобностью в году t , которые нигде более по своему назначению использованы быть не могут. В этом случае в качестве L_t следует учитывать ликвидационное сальдо.

2. Расчет экономических потерь от пожара

2.1. Значение предотвращенных потерь ($\Pi_{\text{пр}}$), руб., определяют по формуле

$$\Pi_{\text{пр}} = \Pi_1 - \Pi_2, \quad (115)$$

где Π_1, Π_2 - экономические потери от одного пожара на охраняемом объекте соответственно до и после реализации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, руб.

Экономические потери (Π_1 и Π_2) от пожара на объекте за год могут быть определены на основании статистических данных о пожарах и использовании расчетного метода (разд. 1, 2, 3).

2.2. При использовании статистических данных экономические потери (Π_y), руб., от j -го пожара, вычисляют по формуле

$$\Pi_y = \sum_{j=1}^N (\Pi_{\text{нб}j} + \Pi_{\text{о.р}j} + \Pi_{\text{н.в}j} + \Pi_{\text{с.з}j}), \quad (116)$$

где Π_y - экономические потери от j -го пожара, руб.;

$\Pi_{\text{нб}j}$ - потери части национального богатства от j -го пожара, руб.;

$\Pi_{\text{о.р}j}$ - потери в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий j -го пожара, руб.;

$\Pi_{\text{н.в}j}$ - потери из-за неиспользования возможностей вследствие j -го пожара, руб.;

$\Pi_{\text{с.з}j}$ - социально-экономические потери от j -го пожара, руб.;

N - количество пожаров за год.

2.3. Потери части национального богатства состоят из материальных ценностей, уничтоженных или поврежденных в результате воздействия опасных факторов пожара и его вторичных проявлений, а также средств пожаротушения.

Потери части национального богатства от j -го пожара ($\Pi_{\text{нб}j}$), руб., вычисляют по формуле

$$\Pi_{\text{нб}j} = \sum_{j=1}^N (\Pi_{\text{п.о.ф}j}^y + \Pi_{\text{п.о.ф}j}^{\text{н}} + \Pi_{\text{н.о.ф}j}^y + \Pi_{\text{н.о.ф}j}^{\text{н}} + \Pi_{\text{т.м.ц}j}^{y(\text{н})} + \Pi_{\text{н.л}j}^{y(\text{н})} + \Pi_{\text{пр.р}j}^y), \quad (117)$$

где $\Pi_{\text{п.о.ф}j}^y$ - потери в результате уничтожения j -м пожаром основных производственных фондов, руб.;

$\Pi_{\text{п.о.ф}j}^{\text{н}}$ - потери в результате повреждения j -м пожаром основных производственных фондов, руб.;

$\Pi_{\text{н.о.ф}j}^y$ - потери в результате уничтожения j -м пожаром основных непроизводственных фондов, руб.;

$\Pi_{\text{н.о.ф}j}^{\text{н}}$ - потери в результате повреждения j -м пожаром основных непроизводственных фондов, руб.;

$\Pi_{\text{т.м.ц}j}^{y(\text{н})}$ - потери в результате уничтожения (повреждения) j -м пожаром товарно-материальных ценностей (оборотных фондов, материальных ресурсов текущего потребления), руб.;

$\Pi_{\text{н.л}j}^{y(\text{н})}$ - потери в результате уничтожения (повреждения) j -м пожаром личного имущества населения, руб.;

$\Pi_{\text{пр.р}j}^y$ - потери в результате уничтожения j -м пожаром природных ресурсов, руб.

2.4. Потери в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара - приведенные затраты на восстановительные работы на объекте, на котором произошел пожар.

Потери в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий j -го пожара ($\Pi_{o.pj}$), руб., вычисляются по формуле

$$\Pi_{o.pj} = \sum_{j=1}^N (\Pi_{o.pj}^o + \Pi_{o.pj}^n), \quad (118)$$

где $\Pi_{o.pj}^o$ - потери в результате отвлечения ресурсов на восстановление объекта после j -го пожара, руб.;

$\Pi_{o.pj}^n$ - потери в результате отвлечения ресурсов на восстановление природных ресурсов, пострадавших от j -го пожара, руб.

2.5. Потери из-за неиспользования возможностей - часть прибыли, недополученная объектом в результате его простоя и выбытия трудовых ресурсов из производственной деятельности в результате пожара.

Потери из-за неиспользования возможностей вследствие j -го пожара $\Pi_{n.vj}$, руб., вычисляются по формуле

$$\Pi_{n.vj} = \sum_{j=1}^N (\Pi_{n.oj} + \Pi_{n.tpj}), \quad (119)$$

где $\Pi_{n.oj}$ - потери от простоя объекта в результате j -го пожара, руб.;

$\Pi_{n.tpj}$ - потери при выбытии трудовых ресурсов из производственной деятельности в результате j -го пожара, руб.

2.6. Социально-экономические потери - затраты на проведение мероприятий вследствие гибели и травмирования людей на пожаре.

Социально-экономические потери от j -го пожара ($\Pi_{c.zj}$), руб., вычисляются по формуле

$$\Pi_{c.zj} = \sum_{j=1}^N (\Pi_{c.zj}^t + \Pi_{c.zj}^g), \quad (120)$$

где $\Pi_{c.zj}^t$ - социально-экономические потери от травмирования людей на j -м пожаре, руб.;

$\Pi_{c.zj}^g$ - социально-экономические потери от гибели людей на j -м пожаре, руб.

Социально-экономические потери от травмирования людей на j -м пожаре ($\Pi_{c.zj}^t$), руб., вычисляются по формуле

$$\Pi_{c.zj}^t = \sum_{j=1}^N (S_{вj} + S_{п.лj} + S_{л.лj} + S_{с.л.лj}), \quad (121)$$

где $S_{вj}$ - выплаты пособий по временной нетрудоспособности травмированным на j -м пожаре людям, руб.;

$S_{п.лj}$ - выплаты пенсий лицам, ставшим инвалидами в результате j -го пожара, руб.;

$S_{л.лj}$ - расходы на клиническое лечение лиц, травмированных на j -м пожаре, руб.;

$S_{с.л.лj}$ - расходы на санаторно-курортное лечение лиц, травмированных на j -м пожаре, руб.

Социально-экономические потери при гибели людей в результате j -го пожара ($\Pi_{c.zj}^g$), руб., вычисляются по формуле

$$\Pi_{c.zj}^g = \sum_{j=1}^N (S_{м.гj} + S_{п.кj}), \quad (122)$$

где $S_{м.гj}$ - выплаты пособий на погребение погибших в результате j -го пожара лиц, руб.;

$S_{п.кj}$ - выплаты пенсий по случаю потери кормильца в результате j -го пожара, руб.

2.7. Расчет составляющих экономических потерь от пожара

Потери в результате уничтожения j -м пожаром основных производственных фондов ($\Pi_{п.о.фj}^y$), руб., вычисляются по формуле

$$\Pi_{п.о.фj}^y = \sum_{i=1}^n [S_{oi} - (S_{ки} + S_{ли})], \quad (123)$$

где S_{oi} - остаточная стоимость основных фондов i -го вида, руб.-ед⁻¹;

$S_{ки}$ - стоимость материальных ценностей i -го вида, годных для дальнейшего использования, руб.-ед⁻¹;

$S_{ли}$ - ликвидационная стоимость материальных ценностей i -го вида, руб.-ед⁻¹;

n - количество видов основных фондов, ед.

2.8. Потери в результате повреждения j -м пожаром основных производственных фондов ($\Pi_{п.о.фj}^n$), руб., вычисляются по формуле

$$\Pi_{п.о.фj}^n = \sum_{i=1}^n \left[S_{oi} \gamma \cdot \frac{K_3}{100} - (S_{ки} + S_{ли}) \right], \quad (124)$$

где γ - коэффициент, учитывающий повреждение материальных ценностей;

K_3 - удельный вес стоимости конструктивных элементов в общей стоимости материальных ценностей, %.

2.9. Потери в результате уничтожения и повреждения j -м пожаром основных производственных фондов вычисляются следующим образом.

Если по основным производственным фондам начисляются амортизационные отчисления, то потери стоимости при их уничтожении вычисляются по формуле (123), а при повреждении - по формуле (124).

Если по основным производственным фондам не начисляются амортизационные отчисления, то потери стоимости вычисляются по формулам:

при уничтожении

$$\Pi_{п.о.фj}^y = \sum_{i=1}^n [S_{ли} - (S_{ки} + S_{ли})], \quad (125)$$

при повреждении

$$\Pi_{п.о.фj}^n = \sum_{i=1}^n \left[S_{ли} \gamma \cdot \frac{k_3}{100} - (S_{ки} + S_{ли}) \right], \quad (126)$$

где $S_{ли}$ - первоначальная стоимость основных фондов i -го вида, руб.-ед⁻¹.

2.10. Потери в результате уничтожения (повреждения) товарно-материальных ценностей (оборотных фондов, материальных ресурсов текущего потребления) j -м пожаром ($\Pi_{т.м.цj}^{y(n)}$), руб., вычисляются по формуле

$$\Pi_{т.м.цj}^{y(n)} = \sum_{i=1}^n [S_{т.м.цi} - (S_{т.м.цi}^n + S_{т.м.цi}^{оп} + S_{ли})], \quad (127)$$

где $S_{ТМЦi}$ - общая стоимость товарно-материальных ценностей i -го вида на момент пожара, руб.;

$S_{ТМЦi}^{оп}$ - стоимость товарно-материальных ценностей i -го вида, оставшихся после пожара, руб.;

$S_{ТМЦi}^{оп}$ - стоимость поврежденных товарно-материальных ценностей i -го вида с учетом их обесценивания, руб.

2.11. Потери, связанные с уничтожением (повреждением) личного имущества населения j -м пожаром, вычисляют следующим образом:

по застрахованному имуществу на основе данных органов государственного страхования по расчетной сумме потерь, исходя из государственных розничных цен, действующих на момент пожара, за вычетом стоимости износа и остатков, годных к дальнейшему использованию;

по незастрахованному имуществу при отсутствии достоверных данных, исходя из средних статистических потерь от пожара.

2.12. Потери в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий j -го пожара (на восстановление объекта и природных ресурсов после пожара ($\Pi_{о.рj}$), руб., вычисляют по формуле

$$\Pi_{о.рj} = \sum_{i=1}^m (H_i + E_n K_i), \quad (128)$$

где H_i - i -е издержки при восстановительных работах, руб.;

K_i - i -е единовременные дополнительные вложения, руб.;

E_n - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

m - количество видов затрат на восстановительные работы.

2.13. Потери от простоя объекта в результате j -го пожара ($\Pi_{п.оj}$), руб., вычисляют по формуле

$$\Pi_{п.оj} = \sum_{j=1}^m (\Pi_{з.п.пj} + \Pi_{н.пj}), \quad (129)$$

где $\Pi_{з.п.пj}$ - заработная плата и условно-постоянные расходы за время простоя объекта в результате j -го пожара, руб.;

$\Pi_{н.пj}$ - прибыль, недополученная за период простоя объекта в результате j -го пожара, руб.

2.14. Потери при выбытии трудовых ресурсов из производственной деятельности в результате j -го пожара ($\Pi_{в.т.рj}$), руб., рассчитывают только для сферы материального производства по формуле

$$\Pi_{в.т.рj} = \sum_{j=1}^m (\Pi_{в.т.рj}^T + \Pi_{в.т.рj}^Г), \quad (130)$$

где $\Pi_{в.т.рj}^T$ - потери при выбытии трудовых ресурсов из производственной деятельности в результате их травмирования в процессе j -го пожара, руб.;

$\Pi_{в.т.рj}^Г$ - потери при выбытии трудовых ресурсов из производственной деятельности в результате их гибели на j -м пожаре, руб.

2.15. Потери при выбытии трудовых ресурсов из производственной деятельности в результате их травмирования в процессе j -го пожара ($\Pi_{в.т.рj}^T$), руб., вычисляют по формуле

$$\Pi_{в.т.рj}^T = \sum_{i=1}^{\sigma} K_{нд} \cdot S_{гi} \cdot T_{в.тi}, \quad (131)$$

где $K_{нд}$ - коэффициент, учитывающий потерю части национального дохода;

$S_{гi}$ - заработная плата i -го работника, руб.·дни⁻¹;

$T_{в.тi}$ - продолжительность выбытия из производственной деятельности i -го травмированного, дни;

σ - количество травмированных, чел.

2.16. Потери при выбытии трудовых ресурсов из производственной деятельности в результате их гибели на j -м пожаре ($\Pi_{в.т.рj}^Г$), руб., вычисляют по формуле

$$\Pi_{в.т.рj}^Г = \sum_{i=1}^x H_i T_{р.д}, \quad (132)$$

где H_i - доля национального дохода, недоданная одним работающим, по отраслям народного хозяйства, руб.·дни⁻¹;

$T_{р.д}$ - потеря рабочих дней в результате гибели одного работающего;

x - количество погибших, чел.

2.17. Социально-экономические потери при травмировании людей под воздействием j -го пожара включают: выплаты пособий по временной нетрудоспособности (без учета выплаты по инвалидности) пострадавшим на j -м пожаре ($S_{вj}$), руб., вычисляют по формуле

$$S_{вj} = \sum_{i=1}^{\sigma_b} W_{вi} \cdot T_{вi}, \quad (133)$$

где $W_{вi}$ - значение i -го пособия по временной нетрудоспособности, руб.·дни⁻¹;

$T_{вi}$ - период выплаты i -го пособия по временной нетрудоспособности, дни;

σ_b - количество травмированных (без оформления инвалидности), чел.

2.18. Выплаты пенсий инвалидам, пострадавшим на j -м пожаре ($S_{кj}$), руб., вычисляют по формуле

$$S_{кj} = \sum_{i=1}^{\sigma_k} W_{кi} \cdot T_{кi}, \quad (134)$$

где $W_{кi}$ - значение i -й пенсии инвалидам i -й группы, руб.·дни⁻¹;

σ_k - количество травмированных, получивших инвалидность, чел.;

$T_{кi}$ - период выплаты i -й пенсии (пособия) по инвалидности, дни.

2.19. Расходы на клиническое лечение пострадавшим на j -м пожаре ($S_{л.кj}$), руб., вычисляют по формуле

$$S_{л.кj} = \sum_{i=1}^{\sigma_l} (S_{дi} + S_{бi} \cdot T_{бi}), \quad (135)$$

где $S_{дi}$ - средняя стоимость доставки одного пострадавшего в больницу, руб.;

$S_{бi}$ - средние расходы больницы на одного пострадавшего, руб.·дни⁻¹;

$T_{бi}$ - период нахождения в больнице i -го пострадавшего, дни;

σ_l - количество травмированных, прошедших клиническое лечение, чел.

2.20. Расходы на санаторно-курортное лечение пострадавших на j -м пожаре ($S_{с.к.лj}$), руб., вычисляют по формуле

$$S_{с.к.лj} = \sum_{i=1}^{\sigma_c} (S_{п.сi} + S_{сi}), \quad (136)$$

где $S_{п.сi}$ - средние расходы на проезд в санаторий i -го пострадавшего, руб.;

$S_{сi}$ - средние расходы санатория на i -го пострадавшего, руб.;

σ_c - количество травмированных, прошедших курс лечения в санатории, чел.

2.21. Социально-экономические потери при гибели людей в результате j -го пожара включают: выплаты пособий на погребение погибших на j -м пожаре ($S_{погj}$), руб., вычисляют по формуле

$$S_{\text{пог } j} = \sum_{l=1}^4 W_{\text{пог } il} \cdot x_l, \quad (137)$$

где $W_{\text{пог } il}$ - значение i -го пособия на погребение l -й группы погибших, руб./чел.-1;

x_l - количество погибших l -й группы, чел.

2.22. Выплаты пенсий по случаю потери кормильца на j -м пожаре ($S_{\text{пк } j}$), руб., вычисляются по формуле

$$S_{\text{пк } j} = \sum_{i=1}^{x_{\text{пк}}} W_{\text{пк } il} \cdot T_{\text{пк } i}, \quad (138)$$

где $W_{\text{пк } il}$ - значение i -й пенсии по случаю потери кормильца l -й группы, руб.·дни⁻¹;

$x_{\text{пк}}$ - количество погибших, имевших кого-либо на иждивении, чел.;

$T_{\text{пк } i}$ - период выплаты пенсии по случаю потери кормильца i -й семье погибшего, дни.

3. Расчет ожидаемых экономических потерь от возможного пожара

Прогноз экономических потерь от возможного пожара производится на основе расчета параметров развития пожара на объекте (в здании), а также данных об эффективности элементов и систем обеспечения пожарной безопасности.

Математическое ожидание экономических потерь от пожара ($M(\Pi)$) вычисляют по формуле

$$M(\Pi) = M(\Pi_{\text{нб}}) + M(\Pi_{\text{о,р}}) + M(\Pi_{\text{п,о}}), \quad (139)$$

где $M(\Pi_{\text{нб}})$ - математическое ожидание потерь от пожара части национального богатства, руб.·год⁻¹;

$M(\Pi_{\text{о,р}})$ - математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара, руб.·год⁻¹;

$M(\Pi_{\text{п,о}})$ - математическое ожидание потерь от простоя объекта, обусловленного пожаром, руб.·год⁻¹.

3.1. Математическое ожидание потерь от пожара части национального богатства ($M(\Pi_{\text{нб}})$) вычисляют по формуле

$$M(\Pi_{\text{нб}}) = F_{\text{п}} (C_{\text{уп}}^{\text{мн}} \cdot R_{\text{у}} + C_{\text{уп}}^{\text{р}} \cdot R_{\text{п}}) \cdot Q_{\text{п}}, \quad (140)$$

где $F_{\text{п}}$ - площадь возможного пожара на объекте, м²;

$C_{\text{уп}}^{\text{мн}}$ - удельная стоимость материальных ценностей, руб.·м⁻²;

$R_{\text{у}}$ - доля уничтоженных материальных ценностей на площади пожара на объекте;

$C_{\text{уп}}^{\text{р}}$ - удельная стоимость ремонтных работ, руб.·м⁻²;

$R_{\text{п}}$ - доля поврежденных материальных ценностей на площади пожара на объекте;

$Q_{\text{п}}$ - вероятность возникновения пожара в объекте, год⁻¹ (см. приложение 3).

3.2. Математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара ($M(\Pi_{\text{о,р}})$) вычисляют по формуле

$$M(\Pi_{\text{о,р}}) = F_{\text{п}} [I_{\text{уп}} + E_{\text{н}} (K_{\text{уп}}^{\text{з}} + K_{\text{уп}}^{\text{о}})] \cdot Q_{\text{п}}, \quad (141)$$

где $I_{\text{уп}}$ - удельные издержки при восстановительных работах, руб.·м⁻²;

$K_{\text{уп}}^{\text{з}}$ - удельные единовременные вложения в здание (сооружение), руб.·м⁻²;

$K_{\text{уп}}^{\text{о}}$ - удельные единовременные вложения в оборудование, руб.·м⁻².

3.3. Математическое ожидание потерь от обусловленного пожаром простоя объекта (недополученная прибыль) ($M(\Pi_{\text{п,о}})$) вычисляют по формуле

$$M(\Pi_{\text{п,о}}) = \Pi_{\text{пр}} \cdot T_{\text{пр}} \cdot Q_{\text{п}}, \quad (142)$$

где $\Pi_{\text{пр}}$ - прибыль объекта, руб.·дни⁻¹;

$T_{\text{пр}}$ - продолжительность простоя объекта, дни.

4. Метод определения площади пожара

Настоящий метод предназначен для определения площади пожара, значение которой необходимо при расчете потерь от пожара на объекте. Расчет площади пожара проводят для горючих и легковоспламеняющихся жидкостей; она принимается равной площади размещения жидкостей или площади аварийного разлива.

4.1. Площадь пожара при свободном горении твердых горючих и трудногорючих материалов вычисляют:

для помещений с объемом $V < 400 \text{ м}^3$ по формуле

$$F_{\text{п}} = \pi (It)^2 \leq F, \quad (143)$$

где I - линейная скорость распространения по поверхности материала пожарной нагрузки, м·с⁻¹;

t - текущее время, с;

F - площадь, занимаемая пожарной нагрузкой, м²;

для помещений с объемом $V > 400 \text{ м}^3$ по формуле

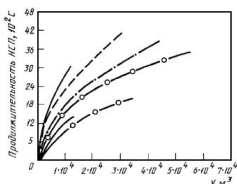
$$F_{\text{п}} = \left(\frac{t}{t_{\text{н.с.п}}} \right)^2 \cdot F t_1 \leq t_{\text{н.с.п}}, \quad (144)$$

где t_1 - время локализации пожара, с;

$t_{\text{н.с.п}}$ - продолжительность начальной стадии пожара, с.

4.2. Минимальную продолжительность начальной стадии пожара в помещении определяют в зависимости от объема помещения, высоты помещения и количества приведенной пожарной нагрузки (черт.7, 8).

Черт.7; Черт.8. Определение минимальной продолжительности начальной стадии пожара в помещении в зависимости от объема помещения, высоты помещения и количества приведенной пожарной нагрузки



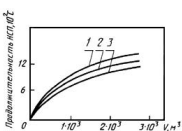
----- $H = 6,6 \text{ м}; 1-g = (2,4-14) \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}; 2-g = (67-110) \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}; 3-g = 640 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2};$

----- $H = 7,2 \text{ м}; 1-g = (60-66) \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}; 2-g = (82-155) \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}; 3-g = 200 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2};$

— ° — ° $H = 8 \text{ м}; 1-g = 60 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}; 2-g = (140-160) \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}; 3-g = (210-250) \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}; 4-g = (500-550) \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2};$

— $H = 4,8 \text{ м}; g = (169-70) \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}$ (H - высота помещений).

Черт.7



1 - $H = 3 \text{ м}; 2 - H = 6 \text{ м}; 3 - H = 12 \text{ м}$

Черт.8

4.3. Количество приведенной пожарной нагрузки (g) вычисляют по формуле

$$g = \sum_{i=1}^n g_i, \quad (145)$$

где g_i - количество приведенной пожарной нагрузки, состоящей из i -го горючего и труднгорючего материала.

Значение (g_i) вычисляют по формуле

$$g_i = g_{\text{м}i} \cdot \frac{Q_{\text{н}i}^{\text{р}}}{13,8}, \quad (146)$$

где $g_{\text{м}i}$ - количество горючего или труднгорючего i -го материала на единицу площади, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}$;

$Q_{\text{н}i}^{\text{р}}$ - теплота сгорания i -го материала, $\text{МДж}\cdot\text{кг}^{-1}$.

4.4. Вычисляют продолжительность начальной стадии пожара по формулам:

для помещений с объемом $V \leq 3 \cdot 10^3 \text{ м}^3$:

$$t_{\text{н.с.п}} = 0,94 \cdot 10^{-2} t_{\text{н.с.п}}^{\text{пр}} \left(\frac{1}{\psi_{\text{ср}} \cdot Q_{\text{н.ср}}^{\text{р}} \mu^2} \right)^{1/3}, \quad (147)$$

для помещений с объемом $V > 3 \cdot 10^3 \text{ м}^3$:

$$t_{\text{н.с.п}} = 0,89 \cdot 10^{-2} t_{\text{н.с.п}}^{\text{пр}} \left(\frac{0,73 + 0,01g}{\psi_{\text{ср}} \cdot Q_{\text{н.ср}}^{\text{р}} \mu^2} \right)^{1/3}, \quad (148)$$

где $t_{\text{н.с.п}}^{\text{пр}}$ - минимальная продолжительность начальной стадии пожара, с, определяют в соответствии с черт.7, 8;

$\psi_{\text{ср}}$ - средняя скорость потери массы пожарной нагрузки в начальной стадии пожара, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$, вычисляют по формуле

$$\psi_{\text{ср}} = \frac{\sum g_{\text{м}i} \cdot \psi_i}{\sum g_{\text{м}i}}, \quad (149)$$

где ψ_i - скорость потери массы в начальной стадии пожара i -го материала пожарной нагрузки, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$.

$Q_{\text{н.ср}}^{\text{р}}$ - средняя теплота сгорания пожарной нагрузки, $\text{МДж}\cdot\text{кг}^{-1}$, вычисляют по формуле

$$Q_{\text{н.ср}}^{\text{р}} = \frac{\sum g_{\text{м}i} \cdot Q_{\text{н}i}^{\text{р}}}{\sum g_{\text{м}i}}, \quad (150)$$

μ - линейная скорость распространения пламени, $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$.

Допускается в качестве величины μ брать максимальное значение для составляющих пожарную нагрузку материалов.

Значения величин $\psi_{\text{ср}}$, $Q_{\text{н}}^{\text{р}}$, μ для основных горючих материалов приведены в табл.11, 12.

Таблица 11

Линейная скорость распространения пламени по поверхности материалов

Материал	Линейная скорость распространения пламени по поверхности $\times 10^2$, $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$
1. Угары текстильного производства в разрыхленном состоянии	10
2. Корд	1,7
3. Хлопок разрыхленный	4,2
4. Лен разрыхленный	5,0
5. Хлопок + капрон (3:1)	2,8
6. Древесина в штабелях при влажности, %:	
8-12	6,7
16-18	3,8
18-20	2,7
20-30	2,0
более 30	1,7
7. Подвешенные ворсистые ткани	6,7-10
8. Текстильные изделия в закрытом складе при загрузке $100 \text{ кг}/\text{м}^2$	0,6
9. Бумага в рулонах в закрытом складе при загрузке $140 \text{ кг}/\text{м}^2$	0,5
10. Синтетический каучук в закрытом складе при загрузке свыше $290 \text{ кг}/\text{м}^2$	0,7

11. Деревянные покрытия цехов большой площади, деревянные стены, отделанные древесноволокнистыми плитами	2,8-5,3
12. Печные ограждающие конструкции с утеплителем из заливочного ГПУ	7,5-10
13. Соломенные и камышитовые изделия	6,7
14. Ткани (холст, байка, бязь):	
по горизонтали	1,3
в вертикальном направлении	30
в направлении, нормальном к поверхности тканей, при расстоянии между ними 0,2 м	4,0
15. Листовой ГПУ	5,0
16. Резинотехнические изделия в штабелях	1,7-2
17. Синтетическое покрытие "Скортон" при $T = 180\text{ }^{\circ}\text{C}$	0,07
18. Торфоплиты в штабелях	1,7
19. Кабель ААШв1х120; АПВГЭЗх35 + 1х25; АВВГЗх35 + 1х25:	
в горизонтальном тоннеле сверху вниз при расстоянии между полками 0,2 м	0,3
в горизонтальном направлении	0,33
в вертикальном тоннеле в горизонтальном направлении при расстоянии между рядами 0,2-0,4 м	0,083

Таблица 12

Средняя скорость выгорания и низшая теплота сгорания веществ и материалов

Вещества и материалы	Скорость потери массы $\times 10^3$, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$	Низшая теплота сгорания, $\text{кДж}\cdot\text{кг}^{-1}$
Бензин	61,7	41870
Ацетон	44,0	28890
Диэтиловый спирт	60,0	33500
Бензол	73,3	38520
Дизельное топливо	42,0	48870
Керосин	48,3	43540
Мазут	34,7	39770
Нефть	28,3	41870
Этиловый спирт	33,0	27200
Турбинное масло (ТП-22)	30,0	41870
Изопропиловый спирт	31,3	30145
Изопентан	10,3	45220
Толуол	48,3	41030
Натрий металлический	17,5	10900
Древесина (бруски) 13,7%	39,3	13800
Древесина (мебель в жилых и административных зданиях 8-10%)	14,0	13800
Бумага разрыхленная	8,0	13400
Бумага (книги, журналы)	4,2	13400
Книги на деревянных стеллажах	16,7	13400
Киноплёнка триацетатная	9,0	18800
Карболитовые изделия	9,5	26900
Каучук СКС	13,0	43890
Каучук натуральный	19,0	44725
Органическое стекло	16,1	27670
Полистирол	14,4	39000
Резина	11,2	33520
Текстолит	6,7	20900
Пенополиуретан	2,8	24300
Волокно штапельное	6,7	13800
Волокно штапельное в кипах 40х40х40 см	22,5	13800

Полиэтилен	10,3	47140
Полипропилен	14,5	45670
Хлопок в тюках 190 кг × м ⁻³	2,4	16750
Хлопок разрыхленный	21,3	15700
Лен разрыхленный	21,3	15700
Хлопок + капрон (3:1)	12,5	16200