

# Физический и моральный износ промышленных зданий и сооружений

# Вопросы, подлежащие изучению:

1. Физический износ. Общие сведения.
2. Этапы физического износа.
3. Определение величины физического износа.
4. Моральный износ.

## **1. Физический износ. Общие сведения.**

*Физический износ.* В процессе эксплуатации здания и сооружения подвергаются физическому (материальному) износу, а также моральному износу (старению).

*Физический износ* – это утрата конструкциями своих первоначальных технико-эксплуатационных параметров: потеря прочности, снижение их устойчивости и эксплуатационной надежности в результате внешних и внутренних воздействий, в т.ч. природно-климатических, условий эксплуатации, деятельности человека. Физический износ - это также потеря таких первоначальных качеств, как например, влагостойкости, теплозащиты, звукоизоляции и т.п.

Состояние строительных конструкций находится в прямой зависимости от сроков службы и наличия дефектов и повреждений, допущенных при проектировании, строительстве и эксплуатации здания.

Физическому износу подвержены все здания и сооружения, однако износ, например, каждого промышленного объекта имеет свои специфические особенности, свой характер. В производственных зданиях предприятий черной и цветной металлургии строительные конструкции подвергаются тепловым воздействиям, в химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной промышленности - химическим воздействиям, а в пищевой промышленности - биологическим. Существенно влияние атмосферных воздействий. На открытом воздухе каменные конструкции подвергаются выветриванию и выщелачиванию, металлические элементы - корродируют, деревянные элементы ветшают в результате гниения, разбухания или усушки.

## **2. Этапы физического износа**

В течение всего периода эксплуатации здания его физический износ будет повышаться, несмотря на разные виды проводимых ремонтов, так как при ремонте практически нельзя полностью восстановить все первоначальные качества. Эти изменения качеств строительных конструкций можно представить графиком (рис. 1), на котором следует выделить три характерных участка.

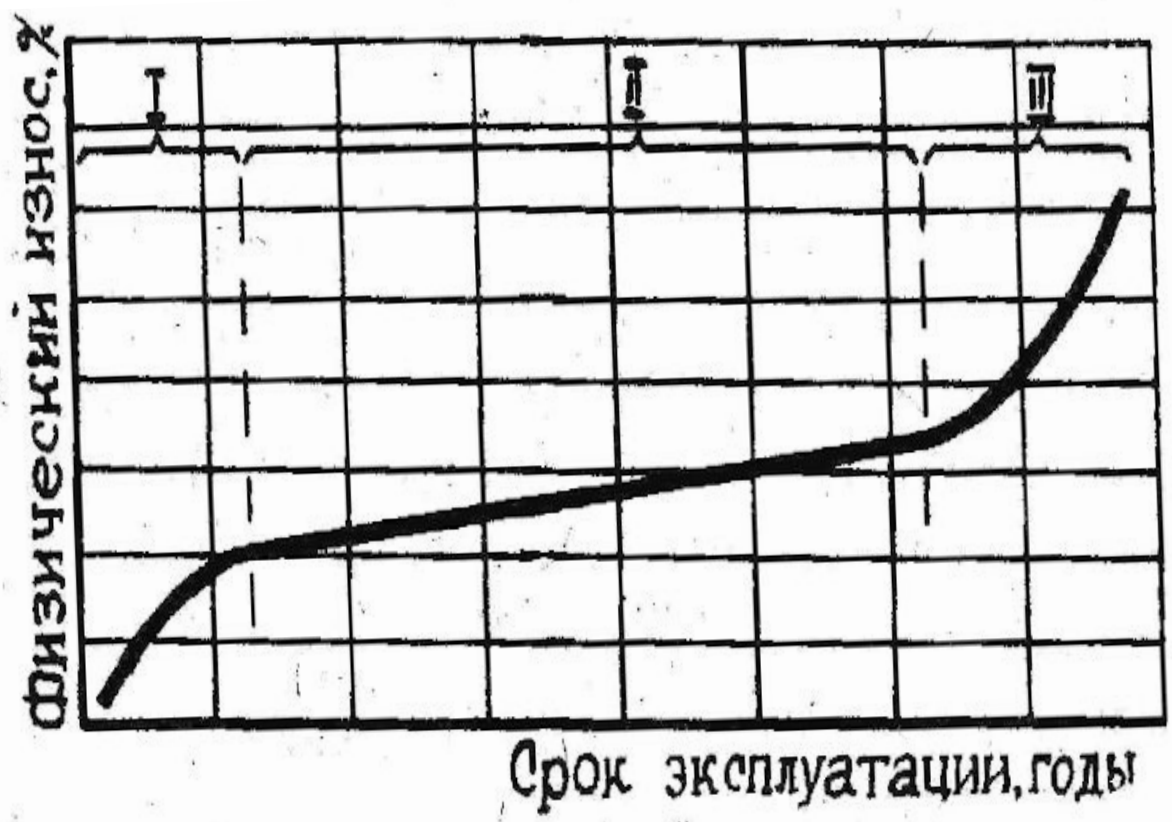


Рис.1 Обобщенный график изменения физического износа объекта в процессе эксплуатации

*Участок I - период повышенного износа.* В этот период (непродолжительный по сроку) происходит загрузка несущих конструкций полезной нагрузкой и достижение строительными конструкциями «рабочего состояния». Если имели место дефекты материала (например, высокая влажность) или были допущены дефекты монтажа конструкций, то это может отразиться на техническом состоянии здания: материальный износ такого здания будет иметь значительную величину еще до сдачи в эксплуатацию.

Последствия воздействий, которые испытывают здания в первоначальный период от усадочных, температурных, влажностных напряжений и различных деформаций, зависят как от типа конструкций, так и интенсивности таких воздействий.

Именно на этот период приходится большое количество разрушений и даже аварий строительных конструкций. Из данных Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций им. Кучеренко следует, что около 20% всех аварий происходит на объектах, построенных, но не сданных в эксплуатацию; недавно сданных в эксплуатацию: 9% - при работе до одного года и 7% - до пяти лет. Эти цифры убеждают в необходимости более строгого контроля качества работ при строительстве и приемке здания в эксплуатацию.

По истечении этого периода обычно проводится первый - так называемый послеосадочный - ремонт для устранения повреждений и различного рода дефектов.

*Участок II - период длительного, медленного износа.* Во время этого периода частично затухают, распределяются, «снимаются» возникшие в первый период напряжения за счет образовавшихся деформаций, трещин, а также заметно снижаются осадка здания и усадочные явления. Однако в конструкциях таких зданий происходит необратимый процесс износа. С течением времени состояние зданий ухудшается, увеличиваются потери основных эксплуатационных качеств. Восстановление эксплуатационных качеств и поддержание их на должном уровне всецело зависит от качества технической эксплуатации и ремонтно-восстановительных работ, а также от работ, проводимых во время реконструкции зданий.

*Участок III - период интенсивного износа.* В течение длительного периода эксплуатации физический износ может достигнуть критического значения. Этому может способствовать отсутствие надлежащего ухода за строительными конструкциями. Наступает момент, когда отдельные конструкции перестают оказывать сопротивление характерным для данного здания воздействиям и выключаются из работы. Такое состояние конструкций может привести к аварии, если не принять меры по их восстановлению или усилению. Мероприятия по усилению строительных конструкций, необходимых для продления сроков их службы, следует увязывать с фактором морального износа здания.

Физический износ - явление естественное и неотвратимое. Производственные здания и сооружения изнашиваются не только в процессе эксплуатации, но и когда они бездействуют. Задача строителей и эксплуатационников всемерно сокращать размеры физического износа, уделять внимание продлению сроков службы всех частей и конструкций здания.



### 3. Определение величины физического износа

Физический износ отдельных конструкций, элементов, систем или их участков следует оценивать путем сравнения признаков физического износа, выявленных в результате визуального и инструментального обследования, с их значениями, приведенными в соответствующих нормативных документах. Так, например, для жилых зданий разработаны ВСН 53-86 (р) «Правила оценки физического износа жилых зданий».

Физический износ конструкции, элемента или системы, имеющих различную степень износа отдельных участков, следует определять по формуле

$$\Phi_k = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \frac{P_i}{P_k}$$

где  $\Phi_k$  - физический износ конструкции, элемента или системы, %;

$\Phi_i$  - физический износ (%) участка конструкции, элемента или системы, (см. нормативные документы);

$P_i$  - размеры (площадь или длина) поврежденного участка, м<sup>2</sup> или м;

$P_k$  - размеры всей конструкции, м<sup>2</sup> или м;

$n$  - число поврежденных участков.

Физический износ здания следует определить по формуле:

$$\Phi_3 = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_{ki} l_i$$

где  $\Phi_3$  - физический износ здания, %;

$\Phi_{ki}$  - физический износ отдельной конструкции, элемента или системы, %;

$l_i$  - коэффициент, соответствующий доле восстановительной стоимости отдельной конструкции, элемента или системы в общей восстановительной стоимости здания;

$n$  - число отдельных конструкций, элементов или систем в здании.

## ПРИМЕРНЫЕ УСРЕДНЕННЫЕ УДЕЛЬНЫЕ ВЕСА УКРУПНЕННЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Наименование укрупненных элементов	Наименование конструктивных элементов	Удельные веса элементов по группам капитальности, %						
		I	II	III	IV	V		
1. Стены и перегородки (100 %)	Стены	73	86	80	76	61		
	Перегородки	27	14	20	24	39		
2. Кровля (100 %)	Конструкции крыши	75	40	40	40	47		
	Кровельное покрытие	25	60	60	60	53		
3. Проемы (100 %)	Окна	48	56	56	67	67		
	Двери	52	44	44	33	33		
		Здания высотой		Варианты				
		до 5 этажей	более 5 этажей	с балконами	без балконов			
4. Прочие (100 %)	Балконы*	33	31	15	—	—	—	—
	Лестницы	25	24	51	51	40	25	—
	Остальное	42	45	34	49	60	75	100

\*При отсутствии балконов удельный вес лестниц и прочих работ увеличивать на половину удельного веса балконов.

## Стены Кирпичные

Признаки износа	Количественная оценка	Физический износ, %	Примерный состав работ
Отдельные трещины и выбоины	Ширина трещины до 1 мм	0—10	Заделка трещин и выбоин
Глубокие трещины и отпадение штукатурки местами, выветривание швов	Ширина трещин до 2 мм, глубина до 1/3 толщины стены, разрушение швов на глубину до 1 см на площади до 10 %	11—20	Ремонт штукатурки или расшивка швов; очистка фасадов
Отслоение и отпадение штукатурки стен, карнизов и перемычек; выветривание швов; ослабление кирпичной кладки; выпадение отдельных кирпичей; трещины в карнизах и перемычках; увлажнение поверхности стен	Глубина разрушения швов до 2 см на площади до 30 %. Ширина трещины более 2 мм	21—30	Ремонт штукатурки и кирпичной кладки, подмазка швов, очистка фасада, ремонт карниза и перемычек
Массовое отпадение штукатурки; выветривание швов; ослабление кирпичной кладки стен, карниза, перемычек с выпадением отдельных кирпичей; высолы и следы увлажнения	Глубина разрушения швов до 4 см на площади до 50 %	31—40	Ремонт поврежденных участков стен, карнизов, перемычек
Сквозные трещины в перемычках и под оконными проемами, выпадение кирпичей, незначительное отклонение от вертикали и выпучивание стен	Отклонение стены от вертикали в пределах помещения более 1/200 высоты, прогиб стены до 1/200 длины деформируемого участка	41—50	Крепление стен поясами, рандбалками, тяжами и т.п., усиление простенков
Массовые прогрессирующие сквозные трещины, ослабление и частичное разрушение кладки, заметное искривление стен	Выпучивание с прогибом более 1/200 длины деформируемого участка	51—60	Перекладка до 50 % объема стен, усиление и крепление остаточных участков стен
Разрушение кладки местами	—	61—70	Полная перекладка стен

*Моральный износ.* Наряду с физическим износом промышленные объекты подвергаются моральному износу (старению) старению. Как известно, любое производственное здание или сооружение запроектировано для определенного технологического процесса. Если в процессе эксплуатации одно из определяющих качеств или параметров существующего производственного здания будет ниже требуемых величин (например, нарушение параметров микроклимата), то такое здание претерпевает моральный износ. Изменение или совершенствование технологии производства также может привести к снижению эксплуатационных качеств здания. Поэтому, чтобы здание приспособить к новым условиям производства, полнее подчинить новым технологическим требованиям, необходимо провести его реконструкцию.