



Technické vědy

UDC 62

ПРЕДСКАЗАНИЕ И ОЦЕНКА ИЗНОСА ОБЪЕКТА

А. А. Варламов
Э. Р. Сагитжанова

*Кандидат технических наук, профессор
магистрант
Магнитогорский государственный
технический университет
г. Магнитогорск, Челябинская область, Россия*

THE PREDICTION AND ASSESSMENT OF THE WEAR OF THE OBJECT

A. A. Varlamov
E. R. Sagitzhanova

*Candidate of Technical Sciences, professor
undergraduate student
Magnitogorsk State Technical University
Magnitogorsk, Chelyabinsk region, Russia*

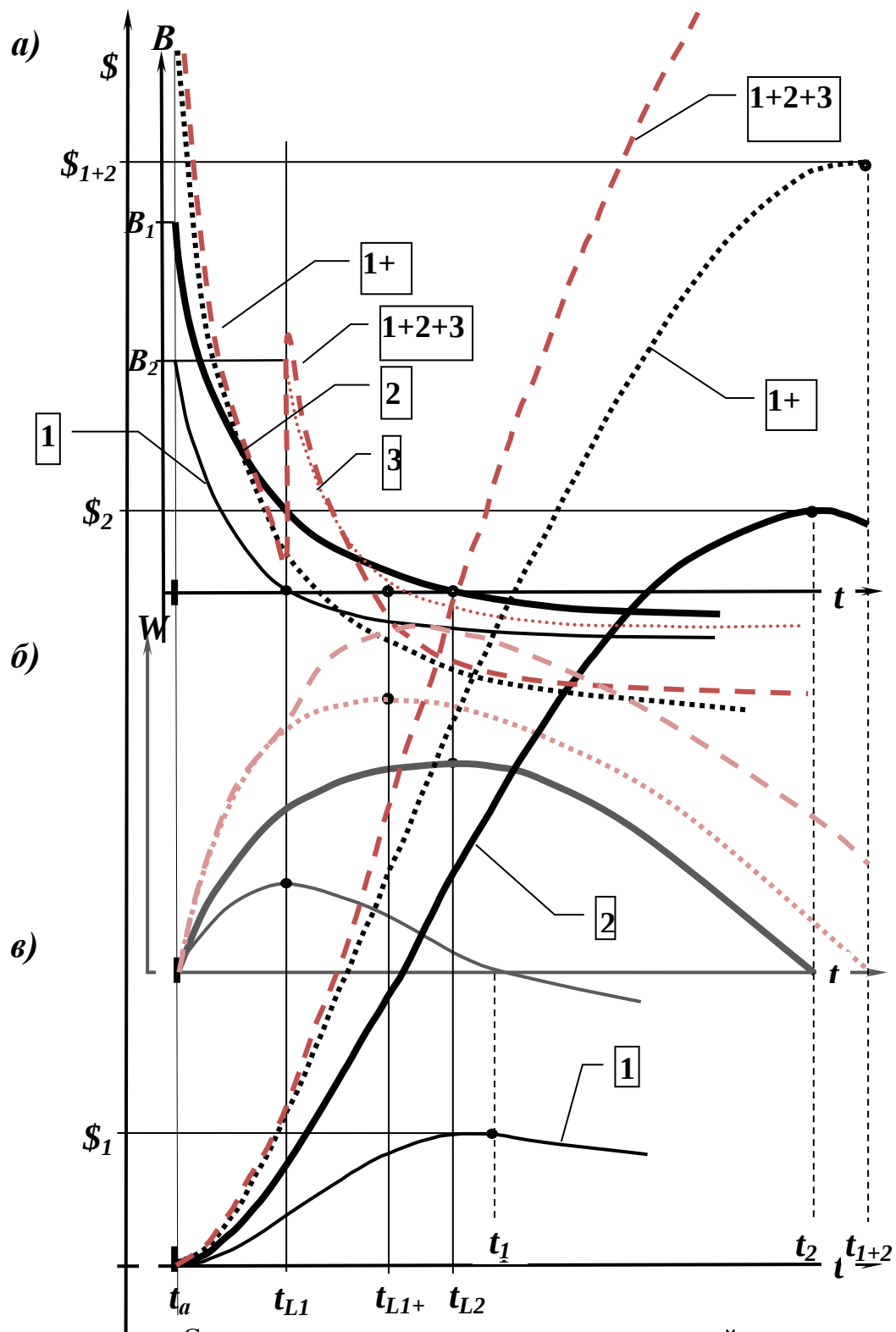
Abstract. Proposal to build a graph complex for the object consisting for object potential, operations, capacity and coast charts. Procurement of raw materials and constructions elements for a new project done in the initial project design stages, taking the materials individual potential and the potential oh whole project into account. Recommending the construction elements if needed be changed in later stages of the exciting projects lifespan. Construction elements repair and replacement times are determined by comparing the projects proposed graph complex with the factual object graphs.

Keywords: operational graph complex; material cost; object cost; depreciation; service time.

Износ зданий в настоящее время оценивается по количеству и объему обнаруженных дефектов [3]. Для оценки используют эмпирические графики зависимости процента износа от времени. В работе [1] показана возможность теоретической оценки физического износа. В работе [2], анализируя потенциалы объекта были сделаны выводы: восстановление объекта

наиболее эффективно в максимально большом возрасте; получать дефекты в поздних сроках жизни очень опасно (малейший дефект резко уменьшает срок жизни); лечение менее эффективно в раннем возрасте, но и болезни в раннем возрасте менее опасны.

На самом деле, как будет показано дальше, не все полученные выводы справедливы.



Совмещенные диаграммы конструкции, состоящей из двух элементов 1 и 2

а) график потенциала; б) график мощности; в) график затрат.



Для примера на рисунке показаны три графика, по которым предлагается анализировать работу здания или конструкции, состоящего из двух объектов (слоев, изделий и др.) или групп объектов. Первый объект с продолжительностью жизни 100 лет и условным потенциалом $V=65$, второй объект со сроком жизни 40 лет и условным потенциалом $V=40$. После 40 лет второй объект заменяется на третий с аналогичными характеристиками. Приведены суммарные потенциалы. Ниже построен график мощности (промежуточный) и еще ниже графики стоимости. Собственная стоимость второго объекта составляет только 20 % от стоимости основного изделия. Но стоимость комплексной конструкции в 1,5 раза выше стоимости основного изделия, а замена 2 изделия на третье увеличивает стоимость комплексного изделия в 2 раза. Срок эксплуатации комплексного изделия составляет 76 лет. Замена 2 изделия на третье увеличивает продолжительность нормальной эксплуатации комплексного изделия до 88 лет. Есть смысл эксплуатировать 2 изделие за сроком его нормальной эксплуатации и произвести замену через 12 лет, тогда общая продолжительность эксплуатации комплексного изделия составит 100 лет.

Затраты на эксплуатацию комплексного изделия начинают резко расти после 30 лет эксплуатации вплоть до срока нормальной эксплуатации. Далее затраты начинают снижаться. Возникает некоторый парадокс: выгодно эксплуатировать изделие после срока его нормальной эксплуатации, и чем дольше, тем выгоднее. При этом страдает безопасность эксплуатации конструкции. Это относится и к одиночной и к комплексной конструкции. В этом случае большую роль начинает играть мониторинг конструкции.

Рассмотрим здание как сумму конструктивных элементов, имеющих различные сроки эксплуатации. Так из анали-

за сметы на 16 этажный монолитно-каркасный жилой дом определено, что на конструкции (в пересчете на 100 %), имеющие срок эксплуатации 100 лет и более приходится 74,3 %, на конструкции, имеющие срок эксплуатации 25...50 лет – 11,9 %, на конструкции от 10 до 25 лет – 13,8 %.

Суммируя потенциалы, получаем срок службы всего здания в целом меньше срока службы основных несущих элементов здания 79...85 лет. Для увеличения продолжительности срока эксплуатации здания необходимо проводить ремонт и восстановление наименее долгоживущих конструкций.

Восстанавливать объект можно практически до бесконечности, но:

1. Восстанавливать конструкцию со сроком службы 10 лет еще на 10 лет в 10 раз менее эффективно, чем восстановить конструкцию с продолжительностью жизни 60 лет на 10 лет. Иногда легче заменить конструкцию.

2. Как видно из рисунка с ростом продолжительности эксплуатации резко растут затраты на ремонт. Увеличение потенциала объекта (затраты на ремонт) на одну и ту же величину с течением времени резко удорожается. Надо считать баланс: например увеличение потенциала в точке 20 лет в семь раз приводит к увеличению продолжительности жизни на 20 лет и затратам энергии в относительных единицах – 150; увеличение потенциала в точке 50 лет в три раза приводит к увеличению продолжительности жизни на 16 лет (примерно на столько же как и в точке 20 лет), но затратам энергии в относительных единицах – 450.

Выводы.

Представляется правильным предварительно согласно предлагаемой схеме строить проектный график работы конструкций. Согласно этому графику производить обследование конструкций и при-



нимать решение об их замене или ремонте, поднимая потенциал объекта, максимально оттягивая сроки ремонта и восстановления. Нельзя превышать сроки предельной эксплуатации (на рисунке это точки $t_{\Sigma n}$). Решение принимается из комплексного рассмотрения графиков работы. Тоже можно сказать и о проектном конструировании. Малые изделия не должны занижать сроки службы и незначительно повышать эксплуатационные затраты

Библиографический список

1. Варламов А. А. Суждение о развитии технологий // Высокоэффективные технологии как неотъемлемая часть развития современного общества; монография / [авт. Кол.: Антонов В.Н., Львович И.Я., Чопоров О.Н. и др.]. – Одесса, 2015 – С. 106–125.
2. Варламов А. А. К оценке долговечности зданий и конструкций // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 71-й межрегион. науч.-техн. конференции. – Магнитогорск : Изд-во Магнито-

горск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2013. – Т. 2. – С. 186–188.

3. Правила оценки физического износа жилых зданий. ВСН 53-86 // Госгражданстрой. – М. : Прейскурантиздат, 1988. – 72 с.

Bibliograficheskiy spisok

1. Varlamov A. A. Suzhdenie o razvitii tehnologii // Vysokoeffektivnye tehnologii kak neot#emlemaja chast' razvitija sovremennogo obshhestva; monografija / [avt. Kol.: Antonov V.N., L'vovich I.Ja., Choporov O.N. i dr.]. – Odessa, 2015 – S. 106–125.
2. Varlamov A. A. K ocenke dolgovechnosti zdaniy i konstrukcij // Aktual'nye problemy sovremennoj nauki, tehniki i obrazovanija: materialy 71-j mezhregion. nauch.-tehn. konferencii. – Magnitogorsk : Izd-vo Magnitogorsk. gos. tehn. un-ta im. G. I. Nosova, 2013. – T. 2. – S. 186–188.
3. Pravila ocenki fizicheskogo iznosa zhilyh zdaniy. VSN 53-86 // Gosgrazhdanstroj. – M. : Prejskurantizdat, 1988. – 72 s.

© Варламов А. А., Сагитжанова Э. Р.,
2016