

# Выгодно ли покупать отечественное оборудование? Сравнение затрат жизненного цикла (LCC) как основа для выбора

Применение критерия жизненного цикла (LCC) позволяет в полной мере оценивать стоимость покупки и эксплуатации оборудования, что, в свою очередь, дает возможность оптимизировать и обосновать инвестиционные затраты.

В статье приведено сравнение компонентов затрат жизненного цикла процеживающего оборудования, илоскребов и илососов – обязательного оборудования основного технологического цикла. Приведен анализ структуры затрат жизненного цикла импортного оборудования и отечественных аналогов.



АО «МАЙ ПРОЕКТ»

**А.В. Смирнов<sup>1</sup>,**  
**К.А. Махлай<sup>2</sup>,**  
**И.И. Фомин<sup>3</sup>,**  
**АО «МАЙ ПРОЕКТ»**

Тенденция импортозамещения оборудования для очистных сооружений сточных вод имеет сегодня реальные перспективы, что вызвано планомерной политикой Правительства РФ по снижению зависимости от импорта, а также повышению конкурентоспособности отечественного производителя (в том числе проникновение на зарубежные рынки). Вместе с тем, следует отметить тот факт, что на данный момент отечественное производство не может обойтись без импортных комплектующих, производство которых в нашей стране отсутствует или представлено низким качеством продукции.

Анализ номенклатуры основного и вспомогательного отраслевого оборудования, обеспечивающего современные технологии, показывает, какие виды имеют конкурентные преимущества не только на отечественном рынке, но и за рубежом.

<sup>1</sup> Смирнов Александр Владимирович, зам. начальника технологического отдела, АО «МАЙ ПРОЕКТ», тел.: (495) 981-98-80, доб. 277, smirnovav@myproject.msk.ru.

<sup>2</sup> Махлай Константин Александрович, ведущий инженер отдела технологического оборудования, АО «МАЙ ПРОЕКТ», тел.: (495) 981-98-80, доб. 309, cancer@myproject.msk.ru.

<sup>3</sup> Фомин Игорь Иванович, зам. директора по производству, ТПП «Экополимер», тел.: (495) 981-85-04, доб. 215, fomin@ecopolymer.com.

В целом доля стоимости оборудования в общей стоимости станции может колебаться довольно значительно – от 10 до 50 %. Все оборудование современных сооружений по очистке сточных вод можно разделить на 4 группы [1].

В статье речь пойдет об оборудовании 1-ой группы – обязательное оборудование основного технологического цикла, куда входят: решетки, скребковые механизмы аэрационные системы, воздуходувки, насосы возвратного ила и внутренней рециркуляции в аэротенках, мешалки, обеззараживания очищенной воды, насосы для перекачки осадка и растворов реагентов, оборудование для обезвоживания осадка.

Конкурсный механизм при регулировании государственных и муниципальных закупок предусматривает проведение тендерной процедуры на основе Федерального закона № 44-ФЗ. Основная масса федеральных, муниципальных и региональных госзаказов переведена на электронные торги и размещается на электронных торговых площадках [2]. К сожалению, закон не дает четкого указания критериев выбора того или иного оборудования, что иногда приводит к закупке дешевого оборудования с дорогостоящими эксплуатационными затратами. Использование критерия жизненного цикла (Life Cycle Cost – LCC) позволило бы исключить подобные ситуации и гарантировало закупку качественного оборудования.

Стоимость жизненного цикла определяется как сумма капитальных и дисконтированных эксплуатационных затрат за определенный период службы технологического оборудования [3]. Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения (РАВВ) в 2017 г. инициировала разработку методического материала «Методика расчета стоимости жизненного цикла (LCC) оборудования, систем и сооружений водоснабжения и водоотведения» во исполнение пункта 6 Протокола совещания у Председателя Правительства РФ от 28.06.2016 № ДМ-ПД-42пр. Разработанный Экспертно-технологическим советом РАВВ документ прошел общественное обсуждение и направлен в Федеральную антимонопольную службу в целях внедрения предлагаемого подхода при размещении за-

каза для обеспечения государственных и муниципальных нужд в водоснабжении и водоотведении [4].

Затраты жизненного цикла исчисляются за срок службы на покупку, монтаж, пусконаладку, эксплуатацию, техобслуживание, вплоть до затрат на утилизацию данного оборудования и его вывоза. Анализ LCC позволяет выявить наиболее выгодное решение в рамках доступных возможностей. Элементы затрат жизненного цикла LCC по каждому из сравниваемых вариантов выражаются уравнением:

$$LCC = C_{ic} + C_{in} + C_e + C_o + C_m + C_s + C_{env} + C_d,$$

где:

$C_{ic}$  – капитальные затраты (строительные работы, стоимость оборудования);

$C_{in}$  – затраты на монтаж, пуско-наладку;

$C_e$  – затраты на электрическую энергию;

$C_o$  – текущие затраты (в основном затраты на оплату труда обслуживающего персонала);

$C_m$  – затраты на сервис и техобслуживание (текущий и плановый ремонт, при необходимости замена оборудования);

$C_s$  – затраты по причине простоя (упущенная выгода) или потере производительности;

$C_{env}$  – затраты на охрану окружающей среды и предотвращение ущерба;

$C_d$  – затраты на утилизацию, расчет остаточной стоимости оборудования для его будущего использования.

Целью LCC является оптимизация затрат для выбора наиболее подходящего варианта, в зависимости от поставленных задач. Расчет можно производить с учетом всех слагаемых LCC или исключить некоторые слагаемые, например, ввиду их равнозначности по сравниваемым вариантам. Пользователь сам должен решить, какие именно затраты учитывать [5].

Согласно [1]: «новое оборудование будет востребовано, если в нем есть инновации, понимаемые как превосходство нового изделия по сравнению со всеми другими хотя бы по одному параметру, и при условии, что значения всех остальных не хуже». Руковод-



**Рис. 1. Процеживающее оборудование**  
**А – ПЕРФОРИРОВАННАЯ РЕШЕТКА, Б – ТРАНСПОРТЕР ОТБРОСОВ, В – ПРЕСС-УПЛОТНИТЕЛЬ ОТБРОСОВ (ВИНТОВОЙ)**

ствуясь данным утверждением, в качестве объектов для сравнения выбрана механическая решетка тонкой очистки с перфорированным экраном (рис. 1А) в комплексе с транспортером (рис. 1Б) и прессом-уплотнителем (рис. 1В), а также илоскребный механизм первичных отстойников (рис. 2А) и илососный механизм вторичных отстойников (рис. 2Б).

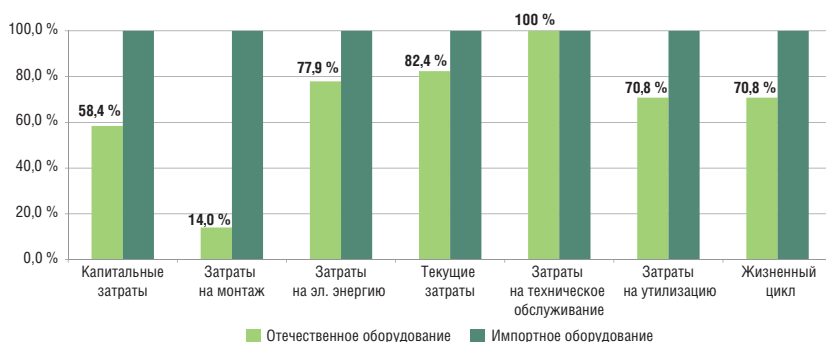
При расчете LCC для упрощения показателя  $C_s$ ,  $C_{env}$  были приняты равными нулю, показатель  $C_d$  взят как 0,5 % от LCC [6],  $C_o$  принят в размере 25 000 руб. (ежемесячная зарплата) с индексацией по годовой инфля-

цией [7], стоимость электроэнергии принята как 3,1 руб./кВт·ч [8], а импортное оборудование рассчитано по курсу 75 руб./евро с учетом инфляции.

На рис. 3 приведено сопоставление результатов расчета LCC для процеживающего оборудования, где компоненты затрат для импортного оборудования приняты за 100 %, а отечественное – как часть от него, что дает понимание экономии средств на всем продолжении жизненного цикла. Величина LCC по этому типу отечественного оборудования составляет около 70 % от импортного аналога.

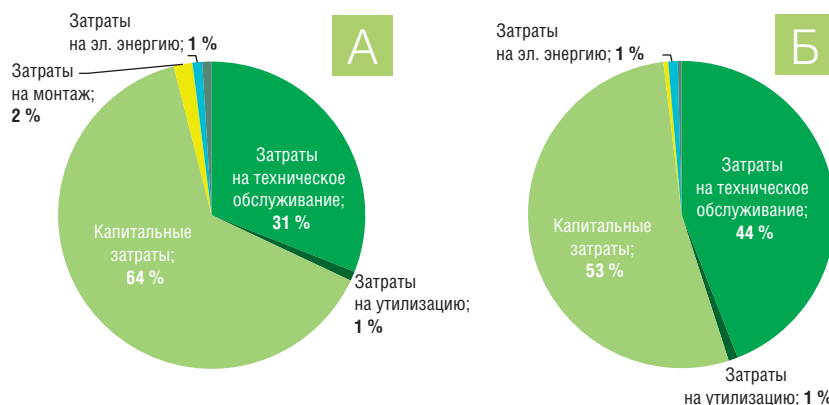


**Рис. 2. Оборудование для отстойников**  
**А – ПРИМЕР ИЛОСКРЕБА, Б – ИЛОСОСНЫЙ МЕХАНИЗМЫ В РАБОТЕ**



**Рис. 3. Сравнение компонентов затрат жизненного цикла процеживающего оборудования**

Интересно проанализировать доли составляющих LCC в общей ее величине (см. рис. 4). Поскольку капитальные затраты на отечественное оборудование ниже, то равная по вариантам величина затрат на ТО (в основном зарплата персонала) занимает большую долю в структуре LCC отечественного оборудования.



**Рис. 4. Анализ структуры затрат жизненного цикла.**  
**А – импортное оборудование, Б – отечественный аналог**

## ЛИТЕРАТУРА

1. ПУПЫРЕВ Е.И., ДАНИЛОВИЧ Д.А. ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В ВКХ: ЧТО НУЖНО И ВОЗМОЖНО, ЖУРНАЛ «НДТ» № 1, 2018, с. 22–32.

2. БЕРЕЗИН С.Е., БАЖЕНОВ В.И., ЧЕРНЕНКО А.В. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД, ЖУРНАЛ «НДТ» № 2, 2014, с. 48–59.

3. Д.А. ЦАРЕНКО, А.В. РОМАШКО, А.В. СМЕРНОВ. СТОИМОСТЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КАК КРИТЕРИЙ ВЫБОРА ФИЛЬТРАЦИОННОГО ПАКЕТА МЕМБРАННЫХ БИОРЕАКТОРОВ, ЖУРНАЛ «ВСТ» № 10, 2015, с. 36–41.

4. БЕРЕЗИН С.Е., БАЖЕНОВ В.И., САМБУРСКИЙ Г.А. МЕТОДИКА РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ, ЖУРНАЛ «НДТ» № 4, 2017, с. 34–41.

5. БАЖЕНОВ В.И., КРИВОЩЕKOVA Н.А.. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА БАЗЕ ПОКАЗАТЕЛЯ — ЗАТРАТЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА (LIFE CYCLE COST), ЖУРНАЛ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ» № 1, 2009, с. 37–48

6. ФАТХУТДИНОВ Р.А. СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МАРКЕТИНГ: УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ. 5-Е ИЗДАНИЕ. — СПб: ПИТЕР, 2008, стр. 34.

7. [HTTP://УРОВЕНЬ-ИНФЛЯЦИИ.РФ/ТАБЛИЦА\\_ИНФЛЯЦИИ.ASPX](http://уровень-инфляции.рф/таблица_инфляции.aspx)

8. [HTTP://RIARATING.RU/INFOGRAFIKA/20170627/630066493.HTML](http://riarating.ru/infografika/20170627/630066493.html)



Рис. 5. Сравнение компонентов затрат жизненного цикла илоскребов



Рис. 6. Сравнение компонентов затрат жизненного цикла илососов

Аналогичное сравнение сделано для илоскребного (рис. 5) и илососного (рис. 6) оборудования с жизненным циклом в 10 лет.

Применение критерия жизненного цикла (LCC) позволяет в полной мере оценивать стоимость покупки и эксплуатации оборудования, что, в свою очередь, дает возможность оптимизировать и обосновать инвестиционные затраты (особенно при концессии).

Сравнение отечественного и зарубежного оборудования и показателей их LCC доказывает необходимость продолжения реализации политики импортозамещения как ключевого направления в снижении затрат предприятий ВКХ при проведении модернизации сооружений. ●