

ческом обеспечении [1, 2, 3]. Бизнес-план составляется в основном для внешних пользователей (акционеров, инвесторов, кредиторов). С помощью бизнес-плана обосновывается каждое мероприятие стратегического плана, требующее инвестиционных ресурсов для своей реализации. Поэтому бизнес-план является составной частью стратегического плана. Он отличается от стратегического плана тем, что содержит не весь комплекс общих целей фирмы, а только некоторые из них, реализация которых требует определенного объема инвестиций. В отличие от стратегических планов бизнес-планы имеют четко очерченные временные границы, обусловленные сроками реализации планируемого предприятия. И самое главное – бизнес-план, содержит количественные оценки плановых показателей деятельности фирмы, то есть включает в себя такие разделы тактического планирования, как производство и сбыт, персонал и оплата труда, издержки производства, финансовый план. На практике часто бизнес-план заменяет собой стратегический и тактический планы, хотя это все же различные по целям и назначению подсистемы планирования, и они должны функционировать параллельно.

**Заключение.** Таким образом, исходя из сказанного выше, система тактического планирования должна представлять собой органическое сочетание планирования развития предприятия, основан-

ного на маркетинговом подходе, бизнес-планирования и инвестиционного проектирования по отдельным бизнес-линиям. План развития предприятия увязывает комплексное планирование технико-технологического, организационного, экономического, социального и экологического развития с конкретными путями их достижения, общее руководство которым осуществляется директором по экономике и финансам, а основные расчёты производятся планово-экономическим отделом, в разработке же разделов «Плана экономического и социального развития» участвуют все службы и подразделения предприятия.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ильин, А.И. Планирование на предприятии: учеб. Пособие / А.И. Ильин. – 7-е изд., испр. и доп. – Мн.: Новое знание, 2006. – 668с. – (Экономическое образование).
2. Любанова, Т.П., Мясоедова, Л.В., Олейникова, Ю.А. Стратегическое планирование на предприятии: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. Серия «Экономика и управление». – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 400 с.
3. Царёв, В.В. Внутрифирменное планирование. – СПб.: Питер, 2002. – 496 с.

Материал поступил в редакцию 18.05.09

#### GRUDNITSKAYA N.A. Tactical planning of the production and economic activity of the enterprise in present conditions

In the conditions of quickly developing market conditions there exist special requirements to the creation of company's plans which are supposed to be up-to-date, easily transformed and scientifically grounded. Company-internal planning of the production and economic activity of the enterprise is one of the main conditions for its survival, economic growth and successful implementation of its strategy. The article provides the investigation of the mechanism of the elaboration of planned decisions, as a hierarchical assemblage of four closed regulation circuits, in which cyclical processes of strategic, tactical and operational planning, as well as of semi-closed circuit of business-planning, take place.

УДК 628.337

Ялова Н.П.

### ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ

**Введение.** Целесообразность внедрения методов электрообработки в технологию очистки природных вод базируется, как правило, на высокой экономической эффективности затрат по сравнению с традиционными способами их обработки. При этом основным условием проведения расчетов сравнительной экономической эффективности является правильный выбор базовой технологии, обеспечивающей одинаковую с аналогом степень очистки природной воды.

Главным критерием эффективности различных вариантов технических решений является снижение приведенных затрат  $\Delta ПЗ$ , т. е. годовой экономической эффект  $\mathcal{E}_Г$  (1):

$$\mathcal{E}_Г = \Delta ПЗ = ПЗ_2 - ПЗ_1, \quad (1)$$

где  $ПЗ_1$  и  $ПЗ_2$  – приведенные затраты по внедряемому и базовому вариантам, соответственно.

**1. Технико-экономическая оценка электрокоагуляционной технологии.** Электрокоагуляционная технология отличается положительными массогабаритными характеристиками, компактностью автоматически действующего оборудования, легкостью в обслуживании, что имеет существенное значение при реконструкции действующих и строительстве в стесненных условиях новых очистных сооружений, особенно в сельской местности.

Технико-экономическое обоснование технологии электрокоагуляционной очистки воды определено в технико-экономическом сравнении двух вариантов по приведенным затратам  $ПЗ$  (2) и себестоимости обработки  $1 м^3$  воды  $С$  (3) [1–3]:

$$ПЗ = K_{вл} \cdot E_H + \mathcal{E}, \quad (2)$$

где  $K_{вл}$  – капитальные вложения, руб.;

$E_H$  – норматив эффективности капитальных вложений, 0,12;  
 $\mathcal{E}$  – эксплуатационные затраты, руб.

$$C = \frac{\mathcal{E}}{Q_{год}}, \quad (3)$$

где  $Q_{год}$  – годовой расход воды,  $м^3/год$ .

Себестоимость обработки  $1 м^3$  природной воды – важнейший показатель экономической эффективности процесса водоподготовки. Она включает в себя стоимость израсходованных при очистке воды реагентов, энергии, амортизационные отчисления, заработную плату обслуживающего персонала и т.д.

В качестве первого варианта в технологической схеме очистки природной воды для получения коагулянта  $Al(OH)_3$  используется электролизер с алюминиевым анодом.

Содержание обслуживающего персонала в вариантных расчетах не учитывалось.

Исходные данные по 1 варианту:

Производительность установки $Q_{год}$ , $м^3/год$	8 760
Стоимость электролизера, тыс. руб.	750,732
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, тыс.руб.	0,15
Годовой расход электроэнергии при работе электролизера $W$ , кВт·ч	3 904

Расчет единовременных затрат  $K_{вл}$  складывается из сумм, расходуемых на строительство цеха электрокоагуляционной обработки

Ялова Наталья Петровна, доцент кафедры инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета. Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

воды  $C_{СМР}$  и изготовление электролизера  $C_{ОБ}$ .

Сметная стоимость строительства цеха электрокоагуляционной обработки воды  $C_{СМР}$ :

- в базисных ценах 1991 г.:

$$C_{СМР} = V_{СМР} \cdot 30,8 = 216 \cdot 30,8 = 6\,652,8 \text{ руб.} = 6,653 \text{ тыс. руб.} \quad (4)$$

- в текущих ценах 2008 г.:

$$C_{СМР} = 8\,748 \text{ тыс. руб.} \quad (5)$$

В стоимость электролизера  $C_{ОБ}$  включена стоимость электродного материала из нержавеющей стали 08X18H10 и алюминиевого проката А 6, выпрямителя тока, трубы ПВХ Ø 500 и соединительных проводов и креплений:

$$C_{ОБ} = 750,732 \text{ тыс. руб.} \quad (6)$$

$$K_{ВЛ} = C_{СМР} + C_{ОБ} = 9\,498,732 \text{ тыс. руб.} \quad (7)$$

Расчет текущих затрат  $\mathcal{E}$  состоит из стоимости электроэнергии при годовом расходе воды  $\mathcal{E}_1$ , отчислений в амортизационный фонд  $\mathcal{E}_2$  и расходов на текущий ремонт  $\mathcal{E}_3$ .

$$\mathcal{E}_1 = 3\,904 \cdot 0,15 = 585,6 \text{ тыс. руб.} \quad (8)$$

$$\mathcal{E}_2 = 691 \text{ тыс. руб.} \quad (9)$$

$$\mathcal{E}_3 = 441 \text{ тыс. руб.} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 = 585,6 + 691 + 441 = 1\,717,6 \text{ тыс. руб.} \quad (11)$$

Приведенные затраты  $\Pi Z_1$  (2) по 1-ому варианту составят:

$$\Pi Z_1 = 9\,498,732 \cdot 0,12 + 1\,717,6 = 2\,857,45 \text{ тыс. руб.} \quad (12)$$

Исходя из величины эксплуатационных расходов, находим себе-стоимость электрокоагуляционной очистки 1 м<sup>3</sup> воды  $C_1$  (3):

$$C_1 = \frac{1\,717,6}{8\,760} = 0,19 \text{ тыс. руб.} \quad (13)$$

**2. Техничко-экономическая оценка реагентной технологии.** В качестве второго варианта в технологической схеме очистки природной воды реагентным методом в качестве коагулянта применяется сульфат алюминия  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ .

Исходные данные по 2 варианту:

Годовой расход реагента $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ , кг	293,46
Стоимость реагента $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ за 1 кг, тыс. руб.	11,0
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, тыс. руб.	0,15

Расчет единовременных затрат  $K_{ВЛ}$  складывается из сметной стоимости строительства объекта водоподготовки  $C_{СМР}$  и оборудования  $C_{ОБ}$ .

Для реагентной технологии в объект водоподготовки включены сооружения: склад, растворный и расходный бак, 2 насоса-дозатора, смеситель дырчатый, камера хлопьеобразования, совмещенная с горизонтальным отстойником.

Сметная стоимость строительства объекта водоподготовки  $C_{СМР}$  и стоимость оборудования  $C_{ОБ}$  составляют:

- в базисных ценах 1991 г.:

$$C_{СМР} = V_{СМР} \cdot 30,8 = 972 \cdot 30,8 = 29\,938 \text{ руб.} = 29,938 \text{ тыс. руб.} \quad (14)$$

$$C_{ОБ} = 30\% \cdot C_{СМР} = 0,3 \cdot 29,938 = 8,981 \text{ тыс. руб.} \quad (15)$$

- в текущих ценах 2008 г.:

$$C_{СМР} = 39\,366 \text{ тыс. руб.} \quad (16)$$

$$C_{ОБ} = 20\,965 \text{ тыс. руб.} \quad (17)$$

$$K_{ВЛ} = C_{СМР} + C_{ОБ} = 60\,331 \text{ тыс. руб.} \quad (18)$$

Расчет текущих затрат  $\mathcal{E}$  состоит из затрат на покупку реагента  $\mathcal{E}_1$ , стоимости электроэнергии  $\mathcal{E}_2$ , отчислений в амортизационный фонд  $\mathcal{E}_3$  и расходов на текущий ремонт  $\mathcal{E}_4$ .

$$\mathcal{E}_1 = 3\,228,06 \text{ тыс. руб.} \quad (19)$$

$$\mathcal{E}_2 = 17\,520 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot 0,15 = 2\,628 \text{ тыс. руб.} \quad (20)$$

$$\mathcal{E}_3 = 5\,573 \text{ тыс. руб.} \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_4 = 2\,073 \text{ тыс. руб.} \quad (22)$$

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_4 = 3\,228,06 + 2\,628 + 5\,573 + 2\,073 = 13\,502,06 \text{ тыс. руб.} \quad (23)$$

Приведенные затраты  $\Pi Z_2$  (2) по 2-ому варианту составят:

$$\Pi Z_2 = 60\,331 \cdot 0,12 + 13\,502,06 = 20\,741,78 \text{ тыс. руб.} \quad (24)$$

Исходя из величины эксплуатационных расходов, находим себе-стоимость реагентной очистки 1 м<sup>3</sup> воды  $C_2$  (3):

$$C_2 = \frac{13\,502,06}{8\,760} = 1,54 \text{ тыс. руб.} \quad (25)$$

**Заключение.** В результате проведенных расчетов получены результаты приведенных затрат и себестоимости очистки 1 м<sup>3</sup> воды по вариантам:

$$\Pi Z_1 = 2\,857,45 \text{ тыс. руб.} \text{ и } C_1 = 0,19 \text{ тыс. руб.};$$

$$\Pi Z_2 = 20\,741,78 \text{ тыс. руб.} \text{ и } C_2 = 1,54 \text{ тыс. руб.}$$

Т.к.  $\Pi Z_1 < \Pi Z_2$  и  $C_1 < C_2$  – наиболее выгодным является 1-ый вариант с применением электролизной установки.

Годовой экономический эффект  $\mathcal{E}_Г$  (1) от внедрения электрокоагуляционной технологии очистки воды составит:

$$\mathcal{E}_Г = \Pi Z_2 - \Pi Z_1 = 20\,741,78 - 2\,857,45 = 17\,884,33 \text{ тыс. руб.} \quad (26)$$

Проведенные на водозаборах № 3,4 КПУП «Брестводоканал» испытания метода, технологии и установки электрокоагуляционной очистки воды подтвердили преимущества электрокоагуляции, определяющие ее экономическую эффективность по сравнению с реагентной технологией очистки воды: простота технологической схемы и компактность установки; экономия производственных площадей для хранения реагентов и оборудования; простота автоматизации процесса; возможность улучшения условий труда и т.д. [4].

Таким образом, из приведенных выше данных по технико-экономической оценке различных технологий очистки природной воды следует, что применение электрокоагуляционного метода является достаточно эффективным. Техничко-экономические расчеты подтвердили целесообразность использования электрокоагуляционной технологии для получения хозяйственно-питьевой воды на электролизных установках малой производительности. Это позволяет надеяться на более широкое их внедрение в технологию водоподготовки.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Нормативно-технические документы по экономике строительства: метод. указ. по определению стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений и составлению сметной документации с применением ресурсно-сметных норм. Вып. 1. РДС. 8.01.105-03. – Минск. – 2003.
2. Сборник сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции для условий строительства в Республике Беларусь. Части I-V / МНТЦ АП «Белпроект». – Минск. – 1992.
3. Сборник действующих нормативных документов по ценообразованию, финансированию и расчетам в строительстве. Вып. 2. Кн. 1-2 // Минстройархитектуры РБ, РНТЦ по ценообразованию в строительстве. – Минск. – 2002.
4. Яловая, Н.П. Разработка и испытание электрокоагуляционной технологии очистки маломинерализованных природных вод / Н.П. Яловая // Вестник БрГТУ. – 2007. – № 2(44): Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика, экология. – С. 98-103.

Материал поступил в редакцию 03.08.09

#### YALOVAJA N.P. Feasibility report of technology division on fractions under action of an electric current clearing of natural water

The technical and economic estimation of methods of clearing of natural water [by] a method of electrocoagulation with application electrolysis installations productivity 8 760 ¼/year and reagent a method with application coagulant hydroxide aluminium  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$  is resulted. From the resulted data by a technical and economic estimation follows, that application division on fractions under action of an electric a method is effective enough. Technical and economic calculations have confirmed expediency of use division on fractions under action of an electric technologies for reception economic-potable water on electrolysis installation small productivity that allows to hope for their wider introduction in technology of water-preparation.