

Модель стоимости жизненного цикла водозаборной скважины

Сычева Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Водозаборная скважина относится к сложным системам, включающим в себя свойства технических и природных систем, которые отличаются стохастическим характером происходящих в них процессов.

Стоимость жизненного цикла водозаборной скважины (LCC), зависит от типа и конструкции скважины, методов ее бурения, гидрогеологических и геологических условий в районе бурения, используемых технологий и материалов, условий эксплуатации, своевременного технического обслуживания и ремонта.

Каждая скважина имеет свой жизненный цикл, которая включает следующие стадии: проектирование, строительство, эксплуатацию и ликвидацию.

Модель стоимости полного жизненного цикла – интегрированное представление технических, экономических и экологических показателей для анализа и выбора оптимального проектного решения, представлена в виде следующей зависимости:

$$LCC = K_p + K_z + K_b + K_i + \sum_{n=1}^{n=t} \frac{K_e \cdot (1+r_e)^n}{(1+i)^n} + \sum_{n=1}^{n=t} \frac{K_{en} + K_{ex} + K_R + K_k + K_R + K_{in}}{(1+i)^n} + K_a + K_l$$

где K_p – стоимость проекта, K_z – стоимость закупок, K_b – стоимость строительства, K_i – стоимость установки, K_{en} – ежегодные расходы на электроэнергию, K_{ex} – ежегодные расходы на эксплуатацию, K_k – ежегодные расходы на техническое обслуживание, K_R – стоимость ремонта и технического обслуживания, K_{in} – прочие расходы, K_a – стоимость простоя из-за аварии, K_s – ежегодные расходы на экологию, K_l – стоимость ликвидации, t – текущие года жизненного цикла, r_e – уровень роста стоимости энергии, i – ставка дисконтирования.

Использование модели LCC позволяет решать задачи оперативного управления затратами этапов проектирования, строительства и эксплуатации водозаборных скважин для: определения минимальной себестоимости воды; прогноза затрат не только на начальных стадиях проектирования, но и на протяжении всего жизненного цикла эксплуатации скважины; оптимизировать процесс строительства (бурения) и эксплуатации по комплексу основных технико-экономических показателей; оценки влияния системы технического обслуживания и ремонта скважины с целью снижения энергозатрат.