

ОПИСАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УЗЛОМ УТИЛИЗАЦИИ КОНЦЕНТРАТА

Е.Б. ЮРЧЕВСКИЙ¹, д.т.н., главный специалист

В.В. СОЛОДЯННИКОВ², к.т.н., зам. директора

¹АО ОКБ «Гидропресс», 142193, Россия, Московская обл., г. Подольск, ул. Орджоникидзе, 21

²ООО «СВТ-Инжиниринг», 443080, Россия, г. Самара, ул. Революционная, 7

Аннотация. Для выбора оптимальных вариантов технологических схем водоподготовительных установок ТЭС, АЭС и ПГУ, их исследования и оптимизации по критериям качества обработанной воды разработаны основные математические модели ступеней очистки и узла утилизации сбросов. В статье приведены математические модели установки ультрафильтрации, расчета показателя pH по компонентам минерализации, расчета химического состава фильтрата и концентрата обратноосмотической установки и фильтра, загруженного катионитом слабой кислотности. Предложенные математические модели соответствуют описываемым технологическим процессам и могут использоваться в качестве основы для инженерных расчетов. Проведенная в промышленных условиях верификация полученных моделей показала, что область их адекватности находится в пределах 86,5%.

Ключевые слова: водоподготовительная установка, математическое моделирование, осветление и обессоливание воды с использованием мембранных технологий, ультрафильтрация, обратноосмотическое обессоливание, фильтрат, концентрат, утилизация сбросов.

DESCRIPTION OF MATHEMATICAL MODEL OF WATER DEMINERALIZATION PROCESS WITH APPLICATION OF MEMBRANE TECHNOLOGIES AND THE CONCENTRATE DISPOSAL UNIT

E.B. YURCHEVSKY¹, D.Sc. (tech.)

V.V. SOLODYANNIKOV², Ph.D. (tech.)

¹JSC OKB «Gidropress», 21, Ordzhonikidze str., Podolsk, 142193, Russia

²LLC «SVT-Engineering», 7, Revolutsiyonnaya str., Samara, 443080, Russia

Abstract. To select the best options for technological schemes of the water treatment plants of TPPs, NPPs and CCGTs, their research and optimization according to the criteria for the quality of treated water, the basic mathematical models of purification steps and a waste disposal unit have been developed. The article presents mathematical models of an ultrafiltration unit, calculation of pH by mineralization components, calculation of the chemical composition of the filtrate and concentrate of the reverse osmosis unit and a filter loaded with weak acid cation exchange resin. The proposed mathematical models correspond to the described technological processes and can be used as the basis for engineering calculations. Verification of the obtained models carried out under industrial conditions showed that the area of their adequacy is within 86.5%.

Key words: water treatment plant, mathematical modeling, clarification and desalination of water using membrane technologies, ultrafiltration, reverse osmosis desalination, filtrate, concentrate, waste disposal.