

В опубликованном к настоящему времени цикле работ авторов [1 - 16] было введено понятие открытых систем дифференцированного обслуживания поликомпонентных потоков, являющихся комбинациями известных систем массового обслуживания (СМО) различных типов, к которым относятся, в частности, многоканальная классическая СМО, СМО с отказами и СМО с очередью конечной длины. В этих работах авторами были впервые исследованы основные характеристики стационарного режима комбинированных систем массового обслуживания такого типа. Настоящая публикация продолжает начатый цикл исследований. Напомним, что при этом рассматриваемая нами СМО имеет m обслуживающих устройств и входной поток требований, содержащий заявки нескольких различных типов: - 0-й тип - заявки, которые обслуживаются только при наличии свободного обслуживающего устройства и никогда не становятся в очередь. В случае, если на момент поступления в систему очередной подобной заявки в системе не оказывается свободного обслуживающего устройства, данная заявка покидает систему необслуженной. - 1-й тип - заявки, которые обслуживаются при наличии свободного обслуживающего устройства, либо становятся в очередь, если число требований в очереди меньше определённого числа k_1 . В случае, когда в очереди уже имеется или более требований, вновь поступившая заявка 1-го типа получает отказ и выбывает из системы необслуженной; - 2-й тип - заявки, которые обслуживаются при наличии свободного обслуживающего устройства, либо становятся в очередь, если число требований в очереди меньше определённого числа k_2 . В случае, когда в очереди уже имеется или более требований, вновь поступившая заявка 2-го типа получает отказ и выбывает из системы необслуженной, и т.д.; h -й тип - заявки, которые обслуживаются при наличии свободного обслуживающего устройства, либо становятся в очередь, если число требований в очереди меньше определённого числа k_h . В случае, когда в очереди уже имеется или более требований, вновь поступившая заявка h -го типа получает отказ и выбывает из системы необслуженной. Потоки заявок такого рода будем называть поликомпонентными, а системы, обслуживающие каждый тип заявок по отдельным правилам, - системами дифференцированного обслуживания полкомпонентных потоков [5, 6]. Граф состояний и переходов такой СМО приведён на рис.1. Принятые обозначения: k_j - ограничения длины очереди для заявок j -го типа; λ_j - интенсивности потоков заявок j -го типа; μ_j - приведенные интенсивности потоков заявок j -го типа. Потоки заявок каждого типа, образующие поликомпонентный поток, являются простейшими и имеют интенсивности λ_j , суммарные поликомпонентные потоки с интенсивностями также являются простейшими (пуассоновскими) [17]. Среднюю интенсивность обслуживания заявок одним обслуживающим устройством обозначим как μ . В этом случае интенсивность выходного потока обслуженных заявок до m -го

состояния кратна и зависит от числа занятых каналов. После m -го состояния интенсивность потока обслуженных заявок равна λ . Ясно, что поток обслуженных заявок также носит простейший характер. С учетом принятых обозначений и допущений получим непрерывную марковскую цепь, граф состояний которой приведен на рис. 1. С учетом формул, полученных для вероятностей стационарных состояний, а также числовых характеристик, функции и плотности распределения времени ожидания, приведенных в работах [10-16], найдем общую зависимость среднего времени ожидания обслуживания вновь прибывшей заявкой от параметров входного потока заявок в стационарном режиме работы системы. Последнее выражение соответствует одной из формул Литтла, записанной здесь в обобщённом виде [18, 19]. Результаты расчётов, полученные в настоящей работе, продолжают указанный цикл работ авторов и могут быть использованы при проектировании и эксплуатации достаточно широкого класса объектов и систем, работающих по принципу систем и сетей массового обслуживания.