

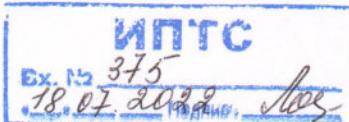
## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации

Кротова Кирилла Викторовича на тему «Математические модели и методы многоуровневой оптимизации расписаний многостадийных процессов с адаптацией», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (технические науки)

Диссертационная работа Кротова К.В. посвящена разработке методов математического моделирования многостадийных процессов выполнения единичных заданий и пакетов заданий в конвейерных системах, разработке численных методов оптимизации расписаний процессов выполнения единичных заданий и пакетов заданий в конвейерных системах, а также разработке комплекса программ моделирования и построения расписаний указанных процессов. Предложенные в работе методы позволяют формировать решения для задач двух типов. К первому типу относятся задачи математического моделирования и построения расписаний многостадийных процессов выполнения единичных заданий в конвейерных системах. Ко второму типу относятся задачи математического моделирования и построения расписаний многостадийных процессов выполнения пакетов заданий в конвейерных системах. Для первого типа задач особое внимание уделено разработке метода математического моделирования влияния возмущающих воздействий разных видов на ход многостадийных процессов выполнения единичных заданий, разработке на основе предложенного метода математических моделей влияния возмущающих воздействий разных видов на ход процессов выполнения заданий, а также метода оптимизации динамических расписаний с целью адаптации рассматриваемых процессов к воздействиям разных видов. Показано, что использование разработанного метода математического моделирования влияния возмущающих воздействий на ход процессов выполнения единичных заданий, разработанных математических моделей учета влияния возмущающих воздействий разных видов, метода оптимизации динамических расписаний выполнения единичных заданий позволяет значительно сократить простоту приборов, повысив тем самым эффективность использования ресурсов систем и их производительность. Для задач второго типа автором предложен метод математического моделирования многостадийных процессов выполнения пакетов заданий в конвейерных системах, предусматривающий представление их моделей в виде совокупности иерархический упорядоченных компонент, метод многоуровневой оптимизации расписаний многостадийных процессов выполнения пакетов заданий в конвейерных системах, предусматривающий представление обобщенных задач оптимизации в виде совокупности иерархически взаимосвязанных и взаимодействующих подзадач, для каждой из которых на соответствующем ей уровне иерархии реализуется поиск локально оптимальных решений. В соответствии с предложенным методом многоуровневой оптимизации автором получены математические модели иерархических игр, представляющие собой способ совместной оптимизации решений по: составам пакетов заданий, составам групп пакетов заданий, расписаниям выполнения пакетов заданий на приборах конвейерных систем. Для многоуровневой оптимизации расписаний многостадийных процессов выполнения пакетов заданий автором предложены алгоритмы поиска локально оптимальных решений по составам пакетов заданий, составам групп пакетов заданий и расписаниям выполнения пакетов заданий на приборах конвейерных систем. Использование предложенных методов математического моделирования и многоуровневой оптимизации расписаний процессов выполнения пакетов заданий в конвейерных системах позволяет значительно сократить время реализации действий с заданиями, включенными в пакеты, на приборах этих систем, сократить время на формирование комплектов результатов при выполнении заданий в составе пакетов, увеличить количество выполненных заданий в течение интервалов времени ограниченной длительности функционирования систем.

Разработанные методы математического моделирования и построения (оптимизации) расписаний многостадийных процессов выполнения единичных заданий и пакетов заданий в конвейерных системах использованы автором при управлении процессами обработки данных в си-



стемах указанного типа, а также обработки партий деталей в мелкосерийном механообрабатывающем производстве, что доказало их практическую значимость.

В тоже время на основе предложенного автореферата определены следующие недостатки работы:

– построение классификации задач математического моделирования и оптимизации расписаний многостадийных процессов выполнения заданий в конвейерных системах предусматривает определение достаточно большого количества типов этих задач, в автореферате представлено лишь малое количество этих типов задач, непосредственно решаемых в работе;

– на стр.16 упоминаются теоремы, определяющие условие окончания формирования пакетов заданий в заданном их количестве, и условие, позволяющее исключить построение решений, дублирующих сформированные ранее; в силу того, что формулировки указанных теорем отсутствуют, несколько затруднительно восприятие метода поиска локально оптимальных решений по составам пакетов заданий разных типов, выполняемых в конвейерных системах;

– на стр. 20 автором упоминается способ упорядочивания идентификаторов типов комплектов при решении задачи построения расписаний выполнения пакетов заданий в конвейерных системах с учетом формирования комплектов; сам способ упорядочивания при этом не описан, в связи с этим не до конца понятно, каким образом реализуется вычисление моментов времени окончания формирования комплектов;

– в автореферате указывается, что выражение (4) на стр.15, выражение (6) на стр.19, выражение (8) на стр.20, выражение (11) на стр.24, выражение (17) на стр.28 позволяют вычислить простой приборов конвейерных систем при выполнении пакетов заданий; если способ формирования других критериев оптимизации решений в автореферате описан, то каким образом сформировано выражение для критерия, позволяющего определить простой приборов при выполнении пакетов заданий, в автореферате не пояснено, что затрудняет понимание способа определения простое.

В целом указанные недостатки не умаляют значимость представленной работы, результаты которой обладают научной новизной и могут быть использованы при решении различных практических задач, в частности построения расписаний процессов выполнения заданий на обработку данных в конвейерных системах и построения расписаний процессов обработки партий деталей в конвейерных системах в механообрабатывающих производствах. Диссертация Кротова К.В. является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842. Ее результаты позволяют решать важные научные проблемы, имеющие хозяйственно-экономическое значение. Автор диссертационной работы, Кротов Кирилл Викторович, заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Генеральный директор  
АО «Научно исследовательский и  
опытно-экспериментальный центр  
интеллектуальных технологий «Петрокомета»  
Доктор технических наук, профессор

«15» июля 2022 г.



АО «Научно исследовательский и опытно-экспериментальный центр интеллектуальных технологий «Петрокомета»

190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67. лит. А  
телефон: (812) 600-15-12; e-mail: mail@petrocometa.ru

Настоящим выражаю согласие на включение указанных моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

С отрывом ознакомлен

28.07.22

Кротов К. В. /