

О‘ЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
О‘ЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
VA KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH
VAZIRLIGI
МИНИСТЕРСТВО ПО РАЗВИТИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН

ИНФОРМАТИКА VA ENERGETIKA MUAMMOLARI

5.2020

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ

*Журнал под таким названием издается с января 1992 г.
по 6 номеров в год*

Издательство «Fan va texnologiya»
ТАШКЕНТ– 2020

УДК 656.222.3

Н.М. АРИПОВ, Ш.М. СУЮНБАЕВ, Ш.Б. ЖУМАЕВ

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА МАНЕВРОВЫХ РЕЙСОВ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ГРУППЫ ВАГОНОВ В УСТАНОВЛЕННОМ ПОРЯДКЕ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Обосновано, что в настоящее время формирование группы вагонов в установленном порядке на всех магистральных и промышленных сортировочных станциях осуществляется на основе опыта соответствующего персонала. Показано, что одной из актуальных задач является усовершенствование процесса формирования таких составов на основе внедрения современных информационных технологий. Предложена технология формирования передач по минимуму числа перерабатываемых вагонов на примере промышленной сортировочной станции «З» АО «УМК». В результате исследования разработана программа для выбора оптимального количества маневровых рейсов и последовательности их выполнения при формировании группы вагонов в установленном порядке. Установлено, что на основе применения разработанной программы время для расформирования одного состава уменьшено на 10 минут при самой сложной комбинации.

Ключевые слова: маневровый рейс, формирование группы вагонов, последовательность расположения вагонов в группе, программное обеспечение, число сортировок.

Н.М. Арипов, Ш.М. Суюнбаев, Ш.Б. Жумаев

Ахборот технологиялари асосида вагонлар гуруҳини белгиланган тартиб бўйича тузишда манёвр рейсларининг оптимал сони ва уларнинг бажарилиш кетма-кетлигини танлаш

Ҳозирги кунда барча магистрал ва саноат саралаш станцияларида вагонлар гуруҳини белгиланган тартибда тузиш тегишли ходимларнинг тажрибаси асосида амалга оширилмоқда. Шу сабабли, замонавий ахборот технологияларини жорий этиш асосида бундай таркибларни тузиш жараёнини такомиллаштириш долзарб вазифалардан биридир. Ушбу мақолада “УМК” АЖнинг “З” саноат саралаш станцияси мисолида қайта ишланадиган вагонларни узатишнинг минимал сони бўйича тузиш технологияси таклиф қилинган. Тадқиқот натижасида вагонлар гуруҳини белгиланган тартиб бўйича тузишда манёвр рейсларининг оптимал сони ва уларни бажариш кетма-кетлигини танлаш учун дастур ишлаб чиқилган. Ишлаб чиқилган дастурни жорий этиш натижасида битта таркибни тарқатиш вақти энг мураккаб комбинация учун 10 дақиқага қисқарган.

Калит сўзлар: манёвр рейси, вагонлар гуруҳини тузиш, гуруҳдаги вагонларнинг жойлашув тартиби, дастурий таъминот, саралашлар сони.

N.M. Aripov, Sh.M. Suyunbaev, Sh.B. Jumaev

Selection of the optimal number shunting trips and the sequence of their performance in the formation of group wagons by the established position based on information technologies

Currently, the formation of a group of cars in the prescribed manner at all mainline and industrial marshalling yards is carried out on the basis of the experience of the relevant personnel. Therefore, one of the urgent tasks is to improve the process of forming such compositions based on the introduction of

modern information technologies. This article proposes a technology for generating gears based on the minimum number of processed wagons using the example of the industrial marshalling yard “Z” of JSC “UMK”. As a result of the study, a program was developed for choosing the optimal number of shunting trips and the sequence of their implementation when forming a group of cars in the prescribed manner. After applying the developed program, the time for disbanding one squad was reduced by 10 minutes for the most difficult combination.

Keywords: shunting trip, formation of group wagons, the sequence of arrangement wagons in a group, software, number of sortings.

Введение. АО «УМК» является ведущим предприятием черной металлургии в Республике Узбекистан. За годы независимости Узбекистана предприятие динамично развивается, с каждым годом наращивая свои мощности. Комбинат служит базовой отраслью и находится в тесной взаимосвязи со всеми другими предприятиями, поэтому развитие черной металлургии в Республике Узбекистан является приоритетной общегосударственной задачей современного этапа развития экономики. Согласно Концепции развития АО «УМК», до конца IV квартала 2021 г. планируется ввод в эксплуатацию нового объекта – Литейно-прокатного комплекса (ЛПК).

Ожидаемые объемы производства на АО «УМК» вызывают необходимость разработки технологического процесса работы подъездного пути комбината с учетом возросших грузопотоков. Учитывая, что с вводом в эксплуатацию ЛПК в 2021 г. грузопотоки на комбинате увеличатся более чем в 2 раза, необходимо уже сегодня выявить «узкие» места на производстве и комплексно пересмотреть транспортную инфраструктуру, разработать комплексные и организационно-технические мероприятия.

Как известно, любая программа для ЭВМ приводит к автоматизации технологических процессов работы предприятия, а применение программы для оптимизации процесса переработки вагонопотоков уменьшит количество маневровых рейсов при технологических операциях данного процесса. Поэтому в целях улучшения работы АО «УМК» предлагается разработать программу для ЭВМ при формировании группы вагонов в установленном порядке.

В АО «УМК» имеется 4 станции: «Ш», «З», «П», «С». В настоящее время станция «Ш» временно не работает из-за пересечения части перегона «Б»–«Ш» с соседним государством. Поэтому на всех 3-х станциях курсируют грузовые вагоны инвентарного парка АО «УТЙ». Прием и передача вагонов с магистрального транспорта (со станции «Б») на АО «УМК» осуществляется через перегон ст. «Б» –ст. «З». Данный перегон однопутный, тепловозная тяга, порядок движения – маневровый, средства связи – телефонная и радиосвязь. Границы между станцией «З» и «С», «З» и «П» совпадают (перегоны отсутствуют) [1, 2].

Станция «З», находящаяся в составе АО «УМК», –одна из крупных, которая обеспечивает обработку большого вагонопотока сырья. Она выполняет операции по приему и отправлению поездов и маневровых составов, по погрузке и выгрузке вагонов, по формированию и отправлению порожних составов на железную дорогу (ст. «Б»), по пропуску транзитных поездов (вертушек) со ст. «С» на ст. «П» и обратно, по осмотру групп вагонов под погрузку продукции комбината и отправлению их и других маневровых составов, по приему вертушек со вторичным сырьем со ст. «П» и «С».

Исходя из вышеизложенного, видно, что станция «З» является узким местом при переработке вагонопотоков в АО «УМК» и оптимизация ее работы приводит к улучшению показателя работы станции и АО «УМК» в целом.

Особое внимание исследованию решений задач по совершенствованию методов технико-эксплуатационной оценки формирования многогруппных

поездов уделено в работах Д.А. Сивицкого, И.Я. Сковрон, Суюнбаева Ш.М., С.К. Худайбергана и др. [3–7]. Как показывают изученные работы, вопросам совершенствования методов оптимального формирования многогруппных составов посвящены труды многих ученых, однако, большинство из них раскрывают отдельные аспекты проблемы, не предлагая универсального алгоритма решения и автоматизации процесса переработки на основе информационных технологий.

Метод подборки местных вагонов по грузовым объектам. Разрозненное размещение железнодорожных станций и грузовых объектов приводит к формированию группы вагонов в установленном порядке, т.е. требуется соответствие формируемых групп вагонов в последовательности с размещением станции и грузовых объектов. Это, в свою очередь, требует определения минимального количества маневровых рейсов и выбора последовательности их выполнения при формировании группы вагонов в установленном порядке.

Для оптимизации количества маневровых рейсов и последовательности их выполнения при формировании группы вагонов в установленном порядке предлагается технология формирования передач по минимуму числа перерабатываемых вагонов.

В данной технологии сортировочный процесс производится следующим образом. При каждом цикле сортировки на каждый пункт, кроме одного, направляются вагоны только какого-то одного назначения, на оставшийся один путь (отсевой) сбрасываются остальные назначения. После этого с отсевого пути вытягиваются накопившиеся вагоны и производится следующая сортировка. Это продолжается до тех пор, пока на отсежном пути останется группа вагонов одного назначения или ни одной. Так как за один цикл подбирается ($Z-1$) групп назначений, где Z -количество сортировочных путей, выделенных для подборки местных вагонов, число сортировок определяется как [8]:

$$k_c = \frac{n-1}{z-1}, \quad (1)$$

где n – число назначений местных вагонов в сортируемом составе. Значение округляется до целого числа в большую сторону. При каждой k -й сортировке ($k=1, 2, 3, \dots, k_c$) на j -й путь ($j=i, \dots, z$) направляются вагоны S -го назначения ($S=1, \dots, n$), а определение назначения, закрепляющегося за j -м путем, кроме отсевого, при k -й сортировке выражается формулой [8]

$$S_{(k,j)} = k + (j - 1) \cdot k_c. \quad (2)$$

После того, как на каждом пути будут подобраны вагоны по назначениям, производится сборка их в один состав. Сборка осуществляется путем последовательной перестановки групп на один из путей. Приводим последовательность технологии подборки групп вагонов на следующем примере.

Состав, требующий формирования группы вагонов в установленном порядке, состоит из 44 вагонов и группы расположены в следующем порядке:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---|---|----|----|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|----|----|---|---|----|---|---|----|---|---|---|
| М | 10 | 3 | 3 | 13 | 13 | 4 | 12 | 9 | 11 | 5 | 2 | 2 | 7 | 8 | 1 | 1 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 3 | 7 | 7 | 1 | 2 | 2 | 11 | 11 | 11 | 9 | 10 | 13 | 5 | 6 | 12 | 3 | 5 | 13 | 5 | 3 | 1 |
|---|----|---|---|----|----|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|----|----|---|---|----|---|---|----|---|---|---|

После первой сортировки расположение вагонов на станционных путях имеет следующий вид:

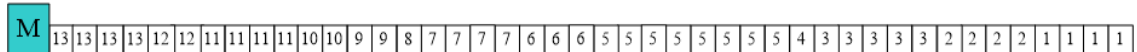
| | | |
|---|---------------------------------|---|
| | 1 сортировка | 1 |
| | | 5 |
| | | 9 |
| ← | <u>все остальные назначения</u> | |

После второй сортировки расположение вагонов на станционных путях



После четвертой сортировки производится сборка вагонов по следующей последовательности вагонов в составе поезда (окончательное расположение вагонов в составе поезда):

Сборка вагоны с каждой пути



Время формирования ($T_{p,ф}$) для описанной технологии складывается из времени на сортировку вагонов, времени холостого следования локомотива за группой вагонов, стоящих на "отсевном" пути после каждого цикла сортировки, и времени сборки вагонов в один состав после последней сортировки.

Время сортировки на вытяжных путях складывается из времени сортировочных полурейсов, число которых при каждом цикле равно $i=l... q_k$.

Продолжительность сортировочного полурейса определяется как

$$t_i^c = (2.44 + 0.1 * m_i) * v/2 + 3.6 * l_i/v, \text{ мин.} \quad (3)$$

где l_i —расстояние i -го полурейса при k -м цикле сортировки; m_i — число вагонов в маневровом составе.

Таким образом, общее время на сортировочные рейсы:

$$\sum_{k=1}^{k_c} (\sum_{i=1}^{q_k} t_i^c) = \sum_{k=1}^{k_c} (\sum_{i=1}^{q_k} ((2.44 + 0.1 * m_i) * v/2 + 3.6 * l_i/v)) \text{ мин.} \quad (4)$$

Время на холостое следование локомотива за вагонами на "отсевной" путь после каждой сортировки складывается из времени заездов, число которых равно $(k_c - 1)$:

$$t_3 = \sum_{k=1}^{k_c-1} (2.44 * v/2 + 3.6 * l_k/v), \text{ мин.} \quad (5)$$

где l_k —расстояние холостого рейса заезда локомотива с j -го пути на отсевной путь после k -сортировки.

Время, затрачиваемое на сборку вагонов, определяется числом рейсов сборки, равным $(Z-1)$, и числом вагонов в перемещаемом подвижном составе, а также из холостого рейса заезда:

$$t_{36} = \sum_{j=1}^{z-1} ((2.44 + 0.1 * m_j) * v/2 + 3.6 * l_j/v + (2.44 * v/2 + 3.6 * \frac{l_j}{v})), \text{ мин.} \quad (6)$$

где $(2.44.v/2+3.6. l_j/v)$ —время на рейс холостого заезда на j -й путь за переставляемой частью, с.

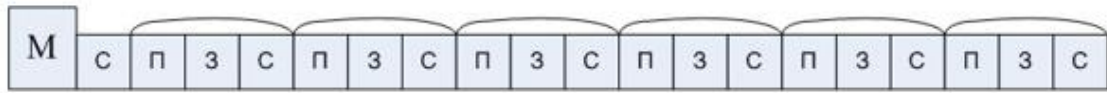
Итак, время на расформирование-формирование состава определяется как [1]:

$$T_{p-ф} = \sum_{k=1}^{k_c} \left(\sum_{i=1}^{q_k} ((2.44 + 0.1 * m_i) * v/2 + 3.6 * \frac{l_i}{v}) \right) + \sum_{k=1}^{k_c-1} \left(2.44 * \frac{v}{2} + 3.6 * \frac{l_k}{v} \right) + \sum_{j=1}^{z-1} ((4.88 + 0.1 * m_j) * v/2 + 7.2 * l_j/v), \text{ мин.} \quad (7)$$

При расформировании-формировании состава через горочные устройства время $T_{p,ф}$ состоит из времени роспуска, осаживания и вытягивания после каждой сортировки вагонов с отсевного пути и сборки вагонов в один состав после завершения сортировочных циклов [8]:

$$T_{p-\phi} = \sum_{k=1}^{k_c} (t_k^{poc} + t_k^{oc} + t_k^{выг}) + t^{cb}, \text{ мин.} \quad (8)$$

Разработка программного обеспечения рассмотрения всевозможных комбинаций вагонов в группе. Приведем пример по реальному примеру подборки вагонов по станциям «З», «П», «С» на станции «З» для самого сложного расположения группы вагонов в составе поезда:



Требуемый порядок расположение группы вагонов в составе поезда



Количество вагонов в группе–19 ваг.

Скорость маневрового локомотива–15 км/ч.

Время прохождения маневровым тепловозом без вагонов по путям– 2 мин.

Расстояние от маневрового локомотива до пути, на котором стоит состав поезда–500 м.

Скорость выхода маневрового тепловоза с 1-го пути на горловину ст. «З» – 5 км/ч.

Время, затрачиваемое на вытягивание состава с 1-го пути до горловины ст. «З», – 3 мин.

Время сортировки состава на 3-м пути в горловине–2.5 мин.

Время вытягивания состава с 3-го пути до горловины – 2.5 мин.

Время сортировки состава на 2-м пути в горловине – 2.5 мин.

Время вытягивания состава с 2-го пути до горловины –2.5 мин.

Время сортировки состава на 4-м пути в горловине – 2.5 мин.

Время вытягивания состава с 4-го пути до горловины – 2.5 мин.

Таким образом, общее время сортировки составит $2+3+(6 \times (2.5+2.5+2.5+2.5+2.5+2.5))/2=50$ мин. для самого сложного расположения их в составе.

Согласно Технологическому процессу взаимодействия станции «Бекабад» АО «Узбекистон темир йуллари» и АО «Узбекский металлургический комбинат», норма времени для расформирования состава по ст. «З», «П», «С» на станции «З» АО «УМК» составит 60 мин. (таблица).

Технологический график подборки вагонов по станциям. «З», «П», «С» на станции «З» АО «УМК»

| № | Наименование операций | Исполнитель | Время, мин. | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | | |
| 1 | Меловая разметка состава по грузовым фронтам (10 мин.) | ПСГ | 10 | | | | | | | | | | |

Продолжение таблицы

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------------|------------------|-----------|----|----|----|----|--|--|--|--|
| 2 | Ознакомление составителя поездов с порядком маневровой работы, разъединение тормозных рукавов (10 мин.) | | ДСП, составитель | | 10 | | | | | | | |
| | 3 | Ст. Северная (25 мин.) | ДСП | | | 25 | | | | | | |
| Ст. Прокатная (15 мин.) | | ДСП | | | | | 15 | | | | | |
| Ст. Заводская (20 мин.) | | ДСП | | | | | | 20 | | | | |
| Общая продолжительность (80 мин.) | | | | 80 | | | | | | | | |

После применения предлагаемой технологии время для расформирования состава по станциям «З», «П», «С» составит 50 мин: экономия 10 мин. при самой сложной комбинации. Таким образом, применение предлагаемой технологии формирования передач по минимуму числа перерабатываемых вагонов в АО «УМК» приводит к экономии времени расформируемых составов. Это, в свою очередь, снижает загрузки маневровых тепловозов, путей и горловин станции, ускоряет оборот вагона, экономит топливо-энергетические ресурсы.

С целью оптимального формирования вагонов по грузовым объектам АО «УМК» разработана для ЭВМ «Программа для выбора оптимального количества маневровых рейсов и последовательности их выполнения при формировании групп вагонов в установленном порядке».

Данное программное обеспечение предназначено для выбора оптимального количества маневровых рейсов и последовательности их выполнения при формировании групп вагонов в установленном порядке. Рабочее окно ЭВМ при выполнении разработанной программы показано на рисунке.

Программа может применяться на железнодорожных станциях, выполняющих грузовые операции, при выборе оптимального количества маневровых рейсов и последовательности их выполнения при формировании групп вагонов в установленном порядке.

Функциональные возможности. Разработанная программа для ЭВМ определяет следующие показатели маневровой работы по формированию групп вагонов в установленном порядке на основе всевозможных вариантов расположения вагонов в группе:

- определяет количество сортировок при формировании групп вагонов в установленном порядке;
- определяет оптимальное количество маневровых рейсов при формировании групп вагонов в установленном порядке;
- определяет порядковый номер группы, направляемой на j -й путь при i -й сортировке, и последовательность выполнения маневровых рейсов при формировании групп вагонов в установленном порядке.

Form1

Программа для выбора оптимального количества маневровых рейсов и последовательности их выполнения при формировании группы вагонов в установленном порядке

Количество групп в составе поезда (n), шт.

Количество путей, участвующих в процессе формирования вагонов (Z), шт.

Количество сортировок (Kс), шт. = 2

Продолжается сортировочных работы от - 1 до 2

Номер сортировки (i)

Номер пути (j)

Порядковый номер группы, направляемые на j-путь при i-ой сортировке = 4

РАСЧЕТ

Рабочее окно ЭВМ при выполнении разработанной программы

Заключение. В настоящее время формирование вагонов по грузовым объектам по установленному порядку на АО «УМК» осуществляется на основе опыта соответствующего персонала. Поэтому одной из актуальных задач является усовершенствование процесса формирования таких поездов на основе внедрения современных технологий.

С целью оптимального формирования вагонов по грузовым объектам АО «Узметкомбинат» усовершенствован метод подборки местных вагонов по грузовым объектам на основе программного обеспечения рассмотрения всевозможных комбинаций вагонов в группе для выбора рационального количества маневровых рейсов и последовательности их выполнения.

Реализация разработанной программы по поиску рациональной технологии формирования составов позволяет сократить затраты времени на формирование многогруппных составов на 17%, получить экономию времени маневровой работы по сравнению с формированием многогруппных составов по интуиции оперативного персонала, снижает загруженность станции, а также минимизирует простой вагонов и ускоряет оборот вагона.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Технологический процесс взаимодействия станции “Бекабад” АО “Узбекистон темир йуллари” и АО “Узбекский металлургический комбинат”. Ташкент.: АО “Узбекский металлургический комбинат”, 2019. – 106 с.
2. Техническо-распорядительный акт станции «Бекабад». Ташкент: АО “Узбекский металлургический комбинат”, 2019. – 54 с.
3. Сивицкий Д.А. Анализ отечественного и зарубежного опыта разработки и использования моделей технологии многогруппной сортировки вагонов // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2016. № 1 (29). С. 106–115.
4. Сковрон И.Я. Совершенствование технологии и технических средств формирования многогруппных составов: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Днепропетровск, 2015. – 24 с.
5. Суюнбаев Ш.М., Жумаев Ш.Б. Исследование целесообразности технологии подборки местных вагонов на сортировочной станции Чукурсай. //Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их

инновационного решения» /Под ред. Мерзадинова. Г.Т. Нур-Султан.: ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, 2020. С. 149–151.

6. Khudayberganov S.K., Suyunbayev Sh.M., Jumayev Sh.B. Results of application of the methods “sologub” and combinator sorting in the process of forming multigroup trains at the sorting station // Journal of TIRE. Vol. 15. 2019. №4. P. 62–72.
7. Khudayberganov S.K., Suyunbayev Sh.M., Bashirova A.M., Jumayev Sh.B. Results of application of the methods “conditional group sorting” and “combinatorial sorting” during the multi-group trains formation // Journal of TIRE. Vol. 16. 2020. №1. P. 89–95.
8. Бухало Г.И. Исследование технологий расформирования–формирования местных поездо- и вагонопотоков //Межвузовский сборник научных трудов «Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта». М.: РГОТУПС, 1997. С. 34–44.

Ташкентский государственный
транспортный университет

Дата поступления
11.12.2020

УДК 622.997

Ш.М.МИРЗАЕВ, М.С.МИРЗАЕВ

СОЛНЕЧНАЯ НАКЛОННО-МНОГОСТУПЕНЧАТАЯ ОПРЕСНИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ МОДЕЛИ

В данной статье разработан расчетно-вычислительный метод для создания солнечной наклонно-многоступенчатой опреснительной установки усовершенствованной модельной конструкции. Определены форма, угол наклонной поверхности дна установки по отношению к горизонту; геометрические размеры элементов модельной конструкции. Выявлено, что для усиления герметичности установки от окружающей среды необходимо использовать сифон. Предложена солнечная опреснительная установка в форме параллелепипеда (коллектор) размерами $100 \times 50 \times 12$ см, площадью прозрачной поверхности 0.5 м^2 и площадью поверхности испарения водяных паров 0.615 м^2 . Установлено, что тепловая эффективность данной установки на 18–20% выше, чем в прототипах.

Ключевые слова: малоинерционные, солнечные, активные и пассивные системы, формы, размеры элементов, угол наклонной поверхности, площадь испарения паров, герметичность установки.

Ш.М.Мирзаев, М.С.Мирзаев

Қия-қўп поғонали қуёш сув чучитғич қурилмасининг такомиллаштирилган конструкциян модели

Қия-қўп поғонали қуёш сув чучитғич қурилмасининг такомиллаштирилган конструкциян моделини яратиш учун ҳисоблаш (ҳисоб олиб бориш) усули ишлаб чиқилган. Ўрнатилган: қурилма шакли, қия текислигининг горизонтга нисбатан бурчаги; конструкциян модель элементларининг геометрик ўлчамлари. Ташқи муҳит билан қурилма ўртасида герметикани кучайтириш учун сифон ишлатиш аниқланган. Ўлчамлари $100 \times 50 \times 12$ см, шаффоф сирт юзаси 0.5 м^2 ва сув буғларининг буғланиш юзаси 0.615 м^2 бўлган параллелипипед шаклдаги қуёшли чучитғич қурилмаси таклиф этилган. Ушбу қурилманинг иситиш самарадорлиги прототипга нисбатан 18–20% га ошганлиги аниқлаб берилган.

СОДЕРЖАНИЕ

Информатика и управление

| | |
|---|----|
| Д.К.Мухамедиева. Методы решения задачи биологической популяции в неоднородной среде..... | 3 |
| И.К. Хужаев, Х.А.Мамадалиев. Численный метод решения задачи трубопроводного транспорта малосжимаемой жидкости..... | 14 |
| А.М. Тургунов. Количественный анализ функционирования скрытой формы вирусов гепатита В..... | 24 |
| М.Х.Худайбердиев. Алгоритм оценки локальной компактности при решении задач таксономии..... | 32 |
| Ф.М.Нуралиев, Ш.Ш.Сафаров, М.А.Артикбаев. Математическая модель и вычислительный алгоритм деформированной магнитоэластической пластины..... | 38 |
| А.А.Саидов, М.Р.Мирбобоев. Оптимизация алгоритмов дистанционной организации таможенного контроля международных автомобильных перевозок..... | 49 |
| А.В. Кабулов, И.М.Сайманов, С.Ашуров. Логический метод распознавания объектов..... | 57 |

Энергетика

| | |
|--|----|
| Н.М. Арипов, Ш.М. Суюнбаев, Ш.Б. Жумаев. Выбор оптимального количества манёвровых рейсов и последовательности их выполнения при формировании группы вагонов в установленном порядке на основе информационных технологий..... | 63 |
| Ш.М.Мирзаев, М.С.Мирзаев. Солнечная наклонно -многоступенчатая опреснительная установка усовершенствованной конструкционной модели..... | 71 |
| Э.Т.Жураев, К.А.Самиев, Ж.С.Ахатов, Т.Д.Жураев. Моделирование нестационарного теплового режима и определение технико-экономических показателей солнечной сушильной установки..... | 77 |
| Н.О.Усмонов. Экспериментальное исследование работы двухступенчатых испарительных охладителей..... | 89 |

Информационные и телекоммуникационные технологии

| | |
|--|-----|
| Б.Р.Тулаев, О.О.Даминов, Ж.О.Хакимов, А.М.Курбанов. Разработка программы внешних скоростных характеристик двигателя внутреннего сгорания автомобиля..... | 96 |
| А.Ф.Марасулов. Информационно-коммуникационная система обеспечения интегративности дисциплин естественнонаучных и общепрофессиональных циклов кафедр медицинского вуза..... | 101 |

МУНДАРИЖА
Информатика ва бошқарув

| | |
|--|----|
| Д.К.Мухамедиева. Бир жинсли бўлмаган муҳитда биологик популяция масаласини ечиш усуллари..... | 3 |
| И.К. Хўжаев, Х.А.Мамадалиев. Кам сиқилувчан суюқликларни кувур орқали ташиш масаласини ечишнинг сонли усули..... | 14 |
| А.М. Турғунов. Гепатит в вируслари яширин шакли фаолиятини ҳисобий таҳлил қилиш..... | 24 |
| М.Х.Худайбердиев. Таксономия масаласини ечишда локал компактликни баҳолаш алгоритми..... | 32 |
| Ф.М.Нуралиев, Ш.Ш.Сафаров, М.А.Артикбаев. Деформацияланган мангнитэластик пластинанинг математик модели ва ҳисоблаш алгоритми..... | 38 |
| А.А.Саидов, М.Р.Мирбобоев. Автомобиль транспортида халқаро юқларни ташиш устидан масофавий божхона назоратини ташкил этишнинг оптималлашган алгоритми..... | 49 |
| А.В.Кабўлов, И.М.Сайманов, С.Ашўров. Объектни таниб олишнинг мантикий усули..... | 57 |

Энергетика

| | |
|---|----|
| Н.М. Арипов, Ш.М. Суюнбаев, Ш.Б. Жумаев. Ахборот технологиялари асосида вагонлар гуруҳини белгиланган тартиб бўйича тузишда манёвр рейсларининг оптимал сони ва уларнинг бажарилиш кетмакетлигини танлаш..... | 63 |
| Ш.М.Мирзаев, М.С.Мирзаев. Қия-кўп поғонали қуёш сув чучитгич қурилмасининг такомиллаштирилган конструкцион модели..... | 71 |
| Э.Т.Жўраев, К.А.Самиев, Ж.С.Ахатов, Т.Д.Жўраев. Қуёш қуритгич қурилмасининг ностационар иссиқлик режимини моделлаштириш ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш..... | 77 |
| Н.О.Усмонов. Икки босқичли бўғлатиб совитгичлар ишлашини тажрибавий тадқиқ қилиш..... | 89 |

Ахборотли ва телекоммуникацияли технологиялар

| | |
|--|-----|
| Б.Р.Тулаев, О.О.Даминов, Ж.О.Хакимов, А.М.Курбанов. Автомобил ички ёнув двигатели ташқи тезлигини тавсифловчи дастур ишлаб чиқиш..... | 97 |
| А.Ф.Марасулов. Тиббий олий ўқув юртлари кафедраларининг табиий-илмий ва умумқасбий цикллари фанлари интеграциясини таъминлаш ахборот-коммуникацион тизими..... | 101 |