

Модели малокомпонентной робототехники для камерной выемки

¹**БУЯЛИЧ Геннадий Даниилович**, д.т.н., профессор, gdb@kuzstu.ru,

²**ЖЕТЕСОВА Гульнара Сантаевна**, д.т.н., профессор, zhetesova@mail.ru,

^{2*}**БЕЙСЕМБАЕВ Каким Манапович**, д.т.н., профессор, kakim08@mail.ru,

²**АБДУГАЛИЕВА Гульнур Баймурзаевна**, к.т.н., доцент, gulnura84@mail.ru,

²**РЕШЕТНИКОВА Ольга Стасисовна**, PhD, старший преподаватель, olga.reshetnikova.80@mail.ru,

¹Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, ул. Весенняя, 28, Кемерово, Россия,

²НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», пр. Н. Назарбаева, 56, Караганда, Казахстан,

*автор-корреспондент.

Аннотация. При камерной разработке твердых полезных ископаемых резко сокращается количество забойного оборудования, и вместо него можно использовать робототехнику (комбайн, поворотный скребковый конвейер и самоходные манипуляторы). Позиционирование сложных механизмов производится с помощью пакета динамического программирования Adams, а конструктивные узлы связаны шарнирами для движений по линиям, в плоскости и в объеме (Revolute joint, Translational joint, Primitives, Planar). Установлены основные базовые схемы этих механизмов, особенности траектории движения, распределения реакций в шарнирах, их ускорения; проведены исследования по обоснованию и уточнению области применения моделей. Для контроля результатов работы многотельных моделей создана тестирующая информационная система. Она реализована на основе экспериментально аналитического метода Артоболевского, с применением дискретных циклов движения механизмов в электронной таблице. Это позволяет разработать базовые технологичные конструкции робототехники и схемы их применения к малокомпонентной камерной выемке. Полученные результаты можно использовать для анализа изготовления и прочности деталей, зон их интенсивного износа.

Ключевые слова: плоскостные шарниры, робот-манипулятор, полусекция, конвейер, программа, камера.

Введение. Дотационные схемы разработки угля, о которых сообщается в печати, связаны с разработкой сложно залегающих запасов. Так, в Карагандинском бассейне к ним относятся свыше четверти запасов. Традиционными технологиями длинных лав они добываться не могут из-за ограниченной их возможности двигаться в разрушенном горном массиве. В странах – основных добытчиков угля технология их отработки – камерная система. При этом основная добыча калийных солей также производится камерными системами [1, 2]. Недостатки камерной технологии:

- тупиковый забой приводит к повышенной энергоемкости выемки, затруднению его вентиляции, за счет наддува свежей струи и откачивания через рукав.

- выполнение обратного хода для выхода

из камеры, а его сочетание с расширением камеры приводит к проблемам погрузки, так как механизмы рассчитаны на прямой ход.

Цель проведения исследований – устранение отмеченных недостатков и создание основ для разработки технологий сложнотелегающих запасов полезных ископаемых с применением робототехники.

Методы исследования

Системный анализ новых конструктивных схем робототехники, методика моделирования и позиционирования манипуляторов с применением технологии линеаризации уравнений динамики и созданием её новых элементов.

Улучшение работы возможно при использовании разворота короткого забоя на 180° с формированием бокового уступа. Это резко сокращает монтажно-демонтажные

работы. А надежность и эффективность разворота многократно возрастает, создавая условия для его выполнения в автоматизированном варианте. Обеспечение работоспособности таких технологий связано с наличием поворотного конвейера. Разработки таких конструкций проводились с 1980-х годов в КузГТУ, КарТУ и в ИПКОН (лаборатория безлюдной выемки). Так, для конвейеров скребкового типа и секций агрегатов получены патенты ЕА040616В1, 2022-07-06; ЕА024900В1, 2014-02-07; ЕА031964В1 2017-02-03; ЕА202091969А1, 2022-02-28; ЕА034478В1, 2020-02-12, А.С. № 1502844, от 23.08.89, А.С. №1135906 от 23.01.1985.

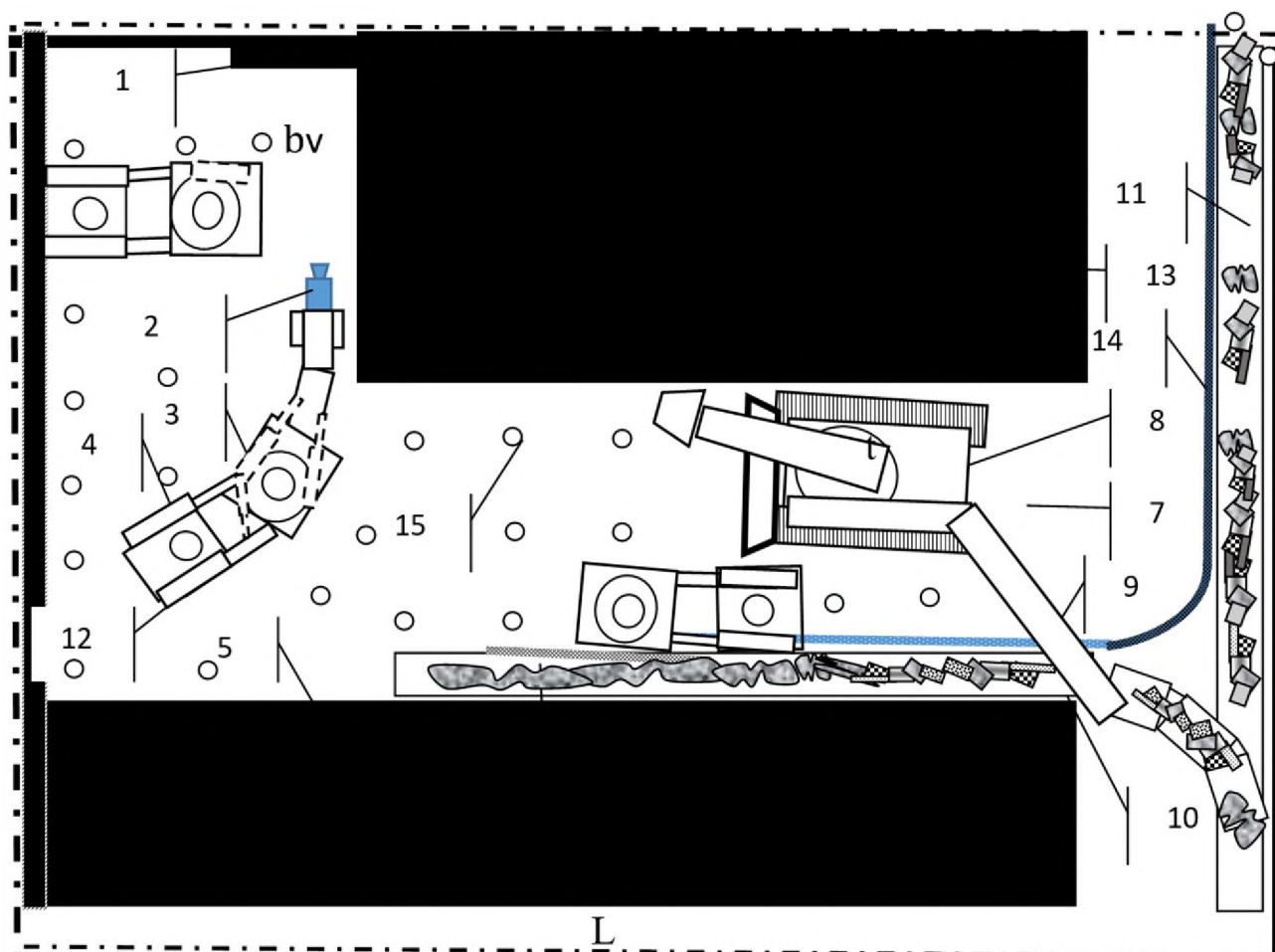
Улучшение же вентиляции может достигаться выполнением одного или комплекса вариантов, в которые входят:

- предварительное бурение скважин диаметром до 0,2 м через зоны будущей камеры,

при подготовке выемочного поля, которые используются как разведочные для расчетов горного давления, дегазации участка и откачивания отработанной струи;

- сокращение длины заходки до 30-40 м, что позволяет вентилировать забой и без специальных мер, представленных выше.

Камерная система с её специфической архитектурой выработок и организаций работ позволила довести до совершенства в США систему дегазационных работ. Разворот забоя выполняется по базовым схемам, одна из которых на рисунке 1 и включает комбайн на гусеничном ходу с погрузчиком на корпусе и самоходным роботом-манипулятором для установки стационарно-переносной или анкерной крепи, с возможностью, при необходимости, крепления кровли собственным перекрытием и разрушения с применением гидropневматического молота



- 1 – заходка с боковым уступом; 2, 3, 4, 12 – каретка с молотом, полусекциями и домкратами передвижения робота; 5 – пласт; 6 – транспортируемая СПК; 7 – установленная СПК; 8 – комбайн; 9, 10, 11 – перегружатель, поворотный и штрековый конвейеры; 13 – боковой уступ; 14 – основной штек и гидроарматура; 15 – анкеры

Рисунок 1 – Схема использования роботов для отбойки твердых пород, крепления зон повышенного давления пород

крепких включений пород в забое или для зачистки почвы при пучении.

В отличие от длинной лавы [2, 3], оснащенной 150 секциями крепи – по существу горными роботами, рассматриваемая система малокомплектна, включает группу самоходных манипуляторов. Разработка приемов позиционирования роботов и моделирование их работы проводится в пакете динамического программирования Adams. В модели Adams трение о почву не учитывается, но использование трения в шарнирах компенсирует этот недостаток. Использование элементов Adams требует обоснования и практической проверки. Для этого разработаны средства расчета лемнискатных механизмов – четырехзвенника [4] манипуляторов [5], которые при преобразовании к рассматриваемому случаю можно использовать для тестирования и выполнить в виде информационной системы. Для Adams движение шарнирно связанных механизмов по плоскости можно произвести по нескольким схемам [6, 7]:

1. Применением комбинаций поворотных и поворотнo поступательных шарниров с плоскостными шарнирами (Revolute joint, Translational joint, Primitives);

2. Применением комбинаций поворотных и поворотнo поступательных шарниров плоского типа (Revolute joint, Translational joint);

3. Применением комбинаций поворотных и поворотнo поступательных шарниров с движениями в 3D и с плоскостными шарнирами типа Planar (Spherical joint, Cylindrical joint, Planar joint).

Результаты и обсуждение

В испытанных моделях поворотного конвейера и самоходного манипулятора (рисунок 2) в основном применялись элементы Linc. Для связи с почвой плоскостные шарниры связывались через промежуточное звено с поворотным шарниром, в свою очередь связанное с рештаком (или опорными элементами в роботах). Для поворотного конвейера картины движения для представленных выше схем качественно и количественно практически не отличаются (тяговое усилие и натяжение $8.6 \cdot 10^4$ и $1.6 \cdot 10^4$ Н).

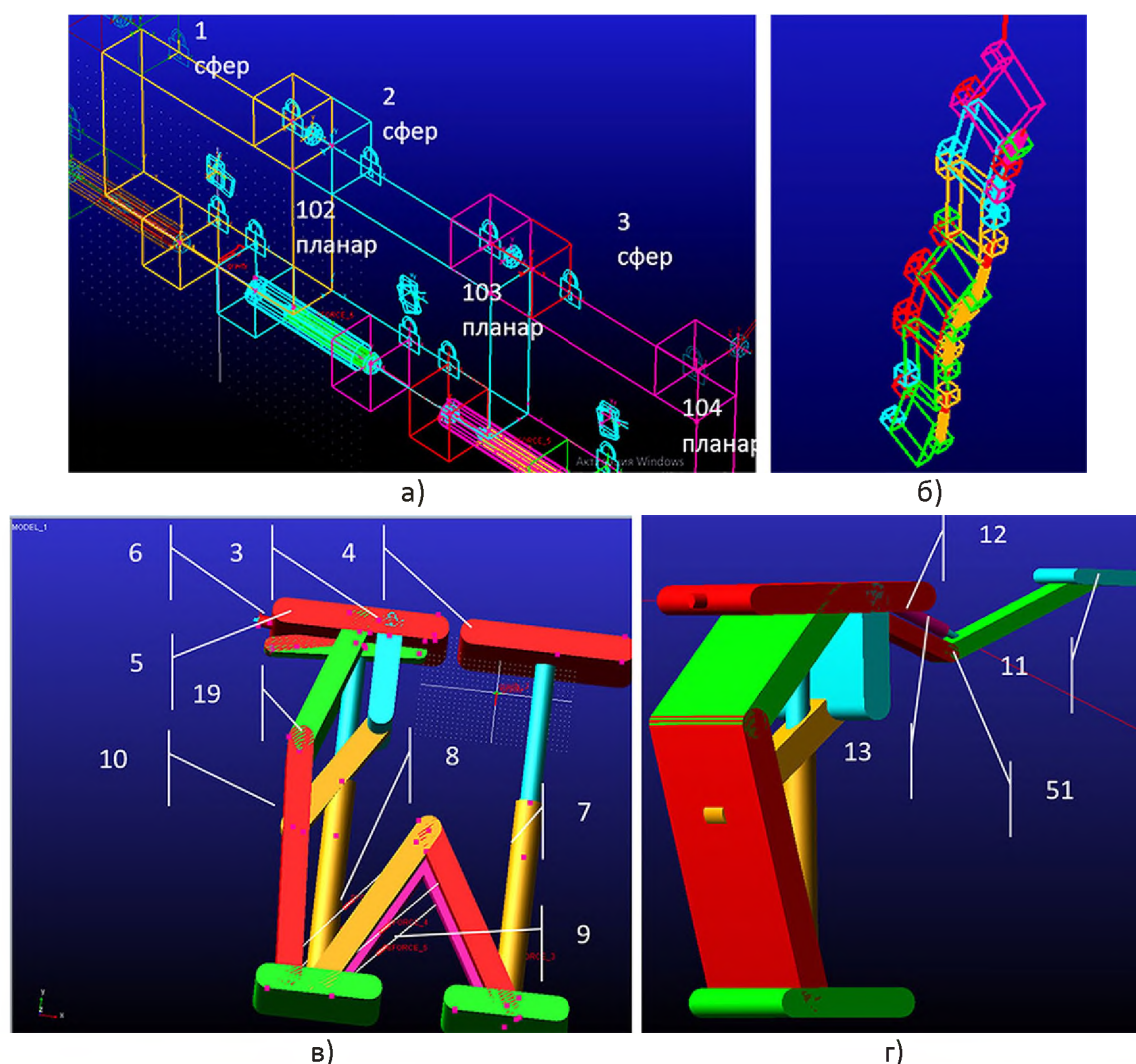
Имитация движения в камеру возможна и без плоскостных шарниров за счет двумерных шарниров при отсутствии зазоров между отверстием и валом, без учета контакта конвейера с грунтом.

Скачки реакций в шарнирах происходят при неучете трения в шарнирах (рисунок 3), колебания траверсы, связывающей первый рештак с объектом, осуществляющим тягу. Применены плоскостные шарниры Planar с реакцией о почву, а между рештаками по-

воротные или сферические шарниры. Отсутствие трения и здесь вызывает неравномерность движения. Реакции же увеличиваются пропорционально тяговому усилию. Таким образом, в упрощенных случаях можно ограничиться моделированием по 2 типу. Максимально нагружен шарнир первого рештака. Реакции в поворотных шарнирах неравномерны – происходят рывки, в которых максимальные нагрузки достигают 13000 Н. Это особенно проявляется при отсутствии трения в шарнирах и колебаниях рештаков. Опорные реакции, для типа 1, рештаков о почву более равномерны. Для сферических шарниров наблюдается скачок рештаков в середине става, рисунок 26, т.е. увеличение подвижности звеньев за счет шаровых шарниров ведет к росту динамики конструкции. Проведенное моделирование позволяет учесть отклонения и откорректировать аналитическую модель движения конвейера для расчета технологических схем маневрирования камерным забоем [2, 8, 9]. А зная, что современные схемы расчета НДС [1-3, 10] учитывают основные факторы разработки, можно утверждать, что прогнозирование достаточно точно. На рисунке 3 в реакции в поворотных шарнирах самоходного манипулятора при нагрузках в домкратах управления слева и справа 40 и 20 тс. При этом схема выбрана так, что контакт с кровлей не теряется, а козырек лапы движется вверх. Нагрузка в шарнире 51 возрастает и даже превосходит осевое усилие гидродомкрата справа. Как показывает анализ, движение лапы сложно и алгоритмы его оптимизации требуют изменения усилий домкратов либо периодического закрытия гидравлических полостей домкратов. Контрольная методика основана на положениях экспериментального метода Артоболевского к его применению в электронных таблицах с сочетанием программирования на VBA. Она выполнена как информационная система при различном конструктивном положении домкратов. Схема преобразуется и для конструкции в [5], поддерживает и расчет четырехзвенников [4]. Полнота возможных положений коромысла достигается расчетом в циклах при переменном α для каждого фиксированного значения. Окно информационной системы содержит использованные в расчетах выражения тригонометрии. Дискретность положений манипулятора может задаваться практически с любой точностью (в данном положении использовано изменение угла левого рычага коромысла) через 2° . Таким образом, в схеме камерной выемки или проходки предполагается работа двух автономных машин – комбайна и самоходного манипулятора – робота с базированием на апроби-

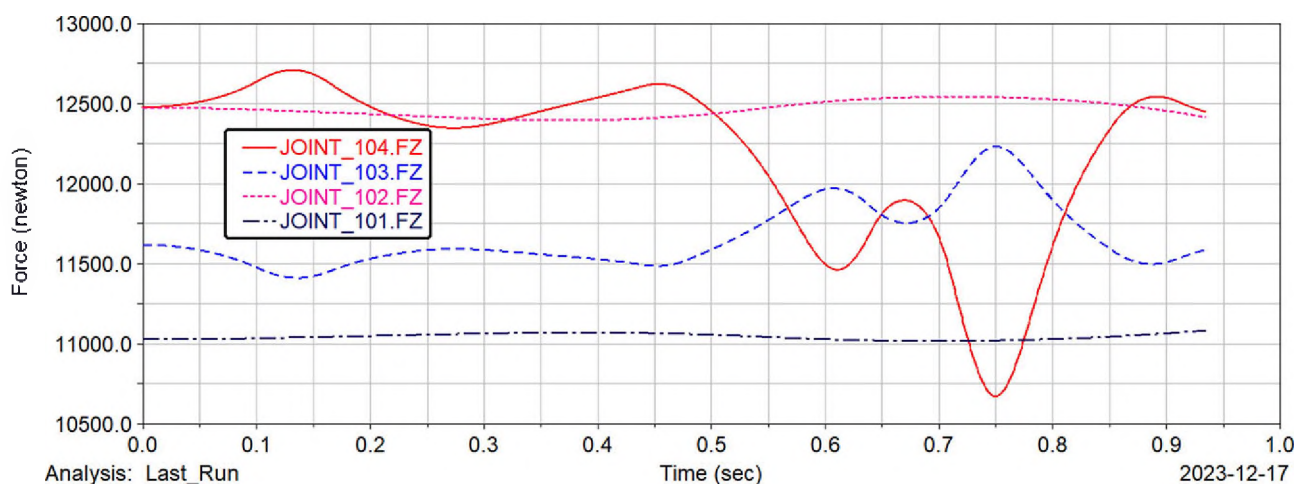
рованных схемах секций шагающей крепи. В качестве же привода можно использовать насосные станции на штреке (этому способствует короткая длина заходки) или двигатели от аккумулятора на секции. Шагающая крепь состоит из полусекций, соединенных между собой по краям домкратами передвижения. После анкеровки кровли она может быть использована и для других целей, и в частности, для крепления ослабленных зон за счет перекрытий и гидростоек полусекций, т.е. как обычная механизированная крепь, а также для разрушения твердых фракций груды забоя гидropневматическим молотом, который она может захватить кареткой, рисунок 1. На этот момент комбайн выводится из забоя в штрек, а манипулятор,

подхватив молот ходит в камеру, разрушает полосу шириной b_v , после чего погрузку материала осуществляет комбайн. Робот-манипулятор способен перемещаться в забое, заходке и на основном штреке. Во втором случае полусекции снабжены устройствами, конструктивно близкими к погружному контуру, прошедшему производственные испытания в Кузбассе, что позволяет роботу двигаться, не используя распор между кровлей и почвой. Позиционирование может производиться по 2 схемам: за счет двух систем шагания, расположенным по бокам оснований и центрально расположенной системы с возможностью ее поворота относительно оснований.

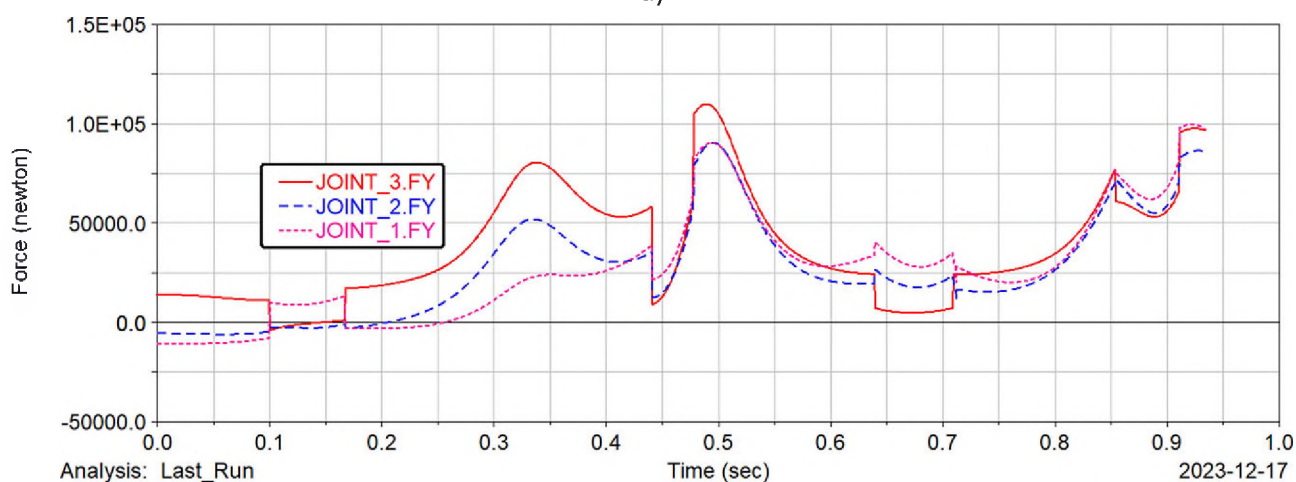


а) имитация движения: номера шарниров и их типы для движения по плоскости; б) объемные шарниры и волнообразность при увеличении свободы движения, особенно при отсутствии трения; в) робот: 3, 4 – полусекции, 5, 6 – лапа с четырехзвенником, 7, 8, 9 – гидростойка и направления сил, 10 – обратный четырехзвенник, 11, 12 – козырек с рычагами лапы, 13 – домкрат лапы, 19 и 51 – номера поворотных шарниров

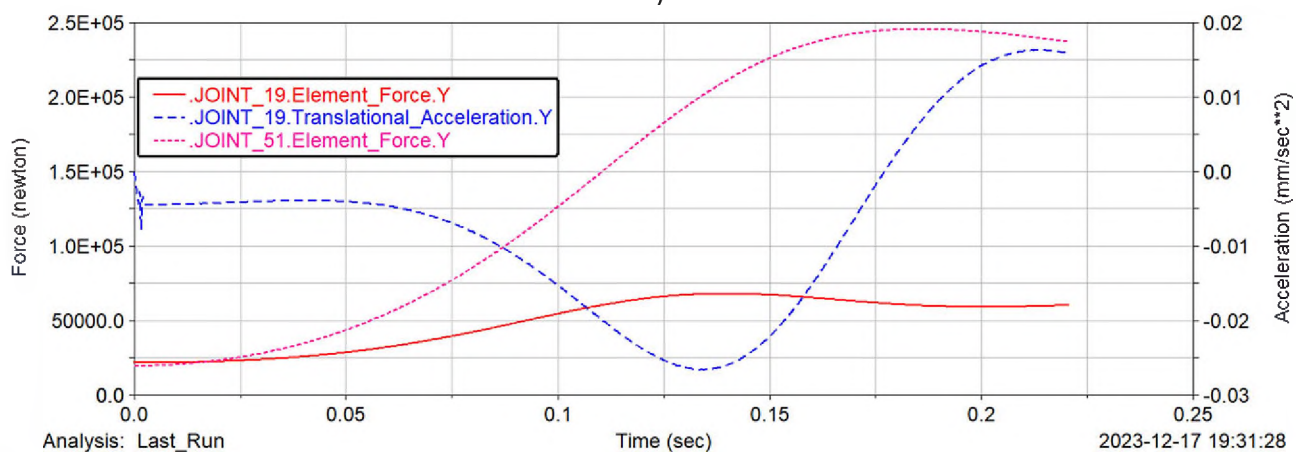
Рисунок 2 – Движение робототехники в MS Adams



a)



б)



в)

а), б) Отпор от почвы для плоскостных, и по оси Y сферических шарниров, в) опорные реакции самоходного манипулятора: изменение вертикальных реакций в поворотных шарнирах четырехзвенника 19, его ускорения и реакции в лапе шарнира 51; б) и в) кинематика и вид в 3D
Рисунок 3 – Скачки нагрузки при опоре о почву, между решетками и в самоходном манипуляторе

Заключение

Представлена методика расчета и контроля движения малокомпонентных роботов, с перемещением става конвейера по

почве пласта с использованием объемных шарниров и шарниров типа Planar на основе Adams с контролем в информационной системе электронной таблицы. Разработана

ны особенности конструкции движения маневрирующего самоходного манипулятора, которые позволяют уточнить методику его расчета при позиционировании и на прочность. Технологические схемы применения поворотного конвейера позволяют исполь-

зовать в забое два типа машин: проходческо-очистной комбайн и робот-манипулятор для монтажа и демонтажа стационарно-переносной крепи и других текущих работ, а также разрушения забоя при наличии прочных пород в очистном забое и заходке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жетесова Г.С., Бейсембаев К.М., Малыбаев Н.С., Юрченко В.В., Шманов М.Н. Разработка базовой технологии выемки ископаемого с поворотом конвейера на 90° // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2018. – Т. 329. № 8. – С. 37-49.
2. Ройтер М., Крах М., Кислинг У., Векслер Ю. Эффективность работы механизированных очистных забоев с системой управления Марко «Цифровая шахта» // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. 2014. Т. 2. № 1. С. 176-181.
3. Ройтер М., Крах М., Кислинг У., Векслер Ю., Лукин К. Сейсмоакустический контроль в системе управления фирмы Marco «Цифровая шахта». Геодинамика и напряженное состояние недр Земли // Труды XX Всерос. Науч. Конф. Новосибирск, 2013. С. 43-47.
4. Бейсембаев К.М., Жетесов С.С., Абдугалиева Г.Б., Демищук И.Н. К расчёту сложно-нагруженных конструкций // Горный информационно-аналитический бюллетень. Москва: Изд-во МГГУ, 2010. № 6. С. 38-39.
5. Бейсембаев К.М., Решетникова О.С., Телиман И.В., Артемова А.А. Особенности проектирования манипуляторов горных машин // Известия вузов. Горный журнал. 2017. № 7. С. 87-93.
6. Dragos A., Gheorghe S. The determination of the velocities and of the accelerations of action belonging to the parallel robots with delta 3 d of structure using the software msc. Adams package // Journals, Reviews and Scientific Publications from University of Bacau. – 2013. – V. 3. – No. 1. – Pp. 17-20.
7. Talli A.L., Kotturshettar B.B. Forward Kinematic Analysis, Simulation & Workspace Tracing of Anthropomorphic Robot Manipulator by Using MSC // ADAMS. – 2015. – V. 4. – No. 1. – Pp. 18462-18468.
8. Dragos A., Gheorghe S. The determination of the velocities and of the accelerations of action belonging to the parallel robots with delta 3 d of structure using the software msc. Adams package // Journals, Reviews and Scientific Publications from University of Bacau. – 2013. – V. 3. – No. 1. – Pp. 17-20.
9. Ilango Mahalingam, Chandramouli Padmanabhan. Planar multi-body dynamics of a tracked Vehicle using Imaginary Wheel model for tracks // Defence Science Journal. – 2017. – V. 67. – No. 4, July. – Pp. 460-464.
10. Говорухин Ю.М., Риб С.В. Моделирование численными методами процессов обрушения пород кровли // Горный журнал. – 2019. – № 4. С. 23-26.

Камералық қазу кезінде аз компонентті робототехника модельдері

¹**БУЯЛИЧ Геннадий Даниилович**, т.ғ.д., профессор, gdb@kuzstu.ru,

²**ЖЕТЕСОВА Гульнара Сантаевна**, т.ғ.д., профессор, zhetesova@mail.ru,

^{2*}**БЕЙСЕМБАЕВ Каким Манапович**, т.ғ.д., профессор, kakim08@mail.ru,

²**АБДУГАЛИЕВА Гульнур Баймурзаевна**, т.ғ.к., доцент, gulnura84@mail.ru,

²**РЕШЕТНИКОВА Ольга Стасисовна**, PhD, аға оқытушы, olga.reshetnikova.80@mail.ru,

¹Т.Ф. Горбачев атындағы Кузбасс мемлекеттік техникалық университеті, Весенняя көшесі, 28, Кемерово, Ресей,

²«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ, Н. Назарбаев даңғылы, 56, Қарағанды, Қазақстан,

*автор-корреспондент.

Андатпа. Қатты минералдарды камералық игеру кезінде кенжар жабдықтарының саны күрт азаяды және оның орнына робототехниканы қолдануға болады (комбайн, бұрылыс қырғыштық конвейер және өздігінен жүретін манипуляторлар). Күрделі механизмдерді орналастыру бойынша, жазықтықта және көлемде (Revolute joint, Translational joint, Primitives, Planar) қозғалысы бар топсалар негізінде Adams динамикалық бағдарламалау пакетінің көмегімен жүргізіледі. Осы механизмдердің конструктивті схемалары, қозғалыс траекториясының ерекшеліктері, топсалардағы реакциялардың таралуы, олардың үдеуі белгіленді; Көп денелі модельдердің нәтижелерін бақылау үшін тестілеу ақпараттық жүйесі құрылды. Ол электронды кестеде механизмдердің дискретті қозғалыс циклдарын қолдана отырып, Артоболевскийдің эксперименттік аналитикалық әдісі негізінде жүзеге асырылады. Бұл робототехниканың негізгі конструкцияларын және оларды шағын компонентті камералық ойыққа қолдану технологиясын жасауға мүмкіндік береді. Бұл робототехниканың негізгі технологиялық конструкцияларын және оларды аз компонентті камералық ойыққа қолдану схемаларын жасауға мүмкіндік береді. Алынған нәтижелерді бөлшектердің өндірісі мен беріктігін, олардың қарқынды тозу аймақтарын талдау үшін пайдалануға болады.

Кілт сөздер: жазықтық буындары, робот-манипулятор, жартылай секция, құбыр, бағдарлама, камера.

Models of Low-component Robotics for Chamber Excavation

¹**BUYALICH Gennady**, Dr. of Tech. Sci., Professor, gdb@kuzstu.ru,

²**ZHETESOVA Gulnara**, Dr. of Tech. Sci., Professor, zhetesova@mail.ru,

^{2*}**BEISEMBAYEV Kakim**, Dr. of Tech. Sci., Professor, kakim08@mail.ru,

²**ABDUGALIEVA Gulnur**, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor, gulnura84@mail.ru,

²**RESHETNIKOVA Olga**, PhD, Senior Lecturer, olga.reshetnikova.80@mail.ru,

¹T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, Vesennyaya Street, 28, Kemerovo, Russia,

²NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University», N. Nazarbayev Avenue, 56, Karaganda, Kazakhstan,

*corresponding author.

Abstract. In the case of chamber mining of solid minerals, the number of downhole equipment is sharply reduced, and robotics (a combine harvester, a turning scraper conveyor, and self-propelled manipulators) can be used instead. Positioning of complex mechanisms is performed using the Adams dynamic programming package based on hinges with movement along lines, in plane and in volume (Revolute joint, Translational joint, Primitives, Planar). The design schemes of these mechanisms, the features of the trajectory of movement, the distribution of reactions in the hinges, and their acceleration were established; Studies have been conducted to substantiate them and clarify the scope of application. A testing information system has been created to monitor the results of multibody models. It is implemented on the basis of the experimentally analytical Artobolevsky method, using discrete cycles of movement of mechanisms in a spreadsheet. This makes it possible to develop basic robotics designs and technologies for their application to a small-component chamber excavation. This makes it possible to develop basic technological designs of robotics and schemes for their application to a small-component chamber excavation. The results obtained can be used to analyze the manufacture and strength of parts, areas of their intense wear.

Keywords: planar hinges, robot manipulator, half-section, conveyor, program, chamber.

REFERENCES

1. Zhetesova G.S., Beisembayev K.M., Malybayev N.S., Yurchenko V.V., Shmanov M.N. Development of basic technology to get out of the conveyor at 90° // *Izvestia Tomsk Polytechnic University. Engineering geosursov*. – 2018. – Vol. 329. No. 8. – Pp. 37-49.
2. Reuter M., Krah M., Kisling U., Wexler Yu. Efficiency of mechanized physical labor with the system of management of Marco «Digital mine» // *Fundamental and applied issues of Mountain Science*. 2014. Vol. 2. No. 1. Pp. 176-181.
3. Reuter M., Krah M., Kisling U., Wexler Yu., Lukin K. Seismoacoustic control in the system management firm Marco «Digital mine». *GEODynamics and sustainable development of the Earth* // *Earth XX Vseros. Nauch. Conf. Novosibirsk*, 2013. Pp. 43-47.
4. Beisembayev K.M., Zhetesov S.S., Abdugalieva G.B., Demishchuk I.N. To publish highly awarded structures // *Gorny information and analytical bulletin*. Moscow: Publ. MGGU, 2010. No. 6. Pp. 38-39.
5. Beisembayev K.M., Reshetnikova O.S., Teliman I.V., Artemova A.A. Personality of the projection of manipulators of mountain machines // *Izvestia vuzov. Mountain magazine*. 2017. No. 7. Pp. 87-93.
6. Dragos A., Gheorghe S. The determination of the velocities and of the accelerations of action belonging to the parallel robots with delta 3 d of structure using the software msc. Adams package // *Journals, Reviews and Scientific Publications from University of Bacau*. – 2013. – V. 3. – No. 1. – Pp. 17-20.
7. Talli A.L., Kotturshettar B.B. Forward Kinematic Analysis, Simulation & Workspace Tracing of Anthropomorphic Robot Manipulator by Using MSC // ADAMS. – 2015. – V. 4. – No. 1. – Pp. 18462-18468.
8. Dragos A., Gheorghe S. The determination of the velocities and of the accelerations of action belonging to the parallel robots with delta 3 d of structure using the software msc. Adams package // *Journals, Reviews and Scientific Publications from University of Bacau*. – 2013. – V. 3. – No. 1. – Pp. 17-20.
9. Ilango Mahalingam, Chandramouli Padmanabhan. Planar multi-body dynamics of a tracked Vehicle using Imaginary Wheel model for tracks // *Defence Science Journal*. – 2017. – V. 67. – No. 4, July. – Pp. 460-464.
10. Govorukhin Yu.M., Rib S.V. Modeling of detailed methods of process coverage of the krovli River // *Gorny magazine*. – 2019. – No. 4. Pp. 23-26.



ISSN 1609-1825 (Print)

ISSN 2710-3382 (Online)

УНИВЕРСИТЕТ ЕҢБЕКТЕРІ

ТРУДЫ УНИВЕРСИТЕТА

№2 2024



- ◆ Машиностроение. Металлургия
- ◆ Геотехнологии. Безопасность жизнедеятельности
- ◆ Строительство. Транспорт
- ◆ Педагогика высшей школы. Экономика
- ◆ Энергетика. Автоматика. ИКТ



республикалық
журналы

республиканский
журнал

УНИВЕРСИТЕТ
ЕҢБЕКТЕРІ

ТРУДЫ
УНИВЕРСИТЕТА



**2 (95)
2024**

2000 жылдан бастап шығарылады
Мерзімділігі жылына 4 рет

Издается с 2000 года
Периодичность 4 раза в год

Журнал Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің жанындағы Ақпарат комитетінде тіркелген (қайта есепке алу куәлігі № KZ63VPY00044097 15.12.2021 ж.)

Журнал зарегистрирован в Комитете информации при Министерстве информации и общественно-го развития Республики Казахстан (свидетельство о перерегистрации № KZ63VPY00044097 от 15.12.2021 г.)

МЕНШІК ИЕСІ

«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы (Қарағанды қаласы)

СОБСТВЕННИК

Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» (г. Караганда)

Главный редактор

Ю.Н. Пак

д-р техн. наук, профессор

Редакционный совет

Сагинтаева С.С.	ректор НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», д-р экон. наук, канд. физ.-мат. наук, проф. (председатель) (Казахстан)
Куликов В.Ю.	проф. кафедры нанотехнологий и металлургии НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», академик МАИН, канд. техн. наук, (зам. главного редактора) (Казахстан)
Сагадиева К.К.	заведующий редакционно-издательского отделом НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» (и.о. ответственного секретаря) (Казахстан)
Ахметов Б.С.	проф. кафедры информатики и информатизации образования Казахского национального педагогического университета имени Абая, академик НИА, МАИН, д-р техн. наук (Казахстан)
Байджанов Д.О.	проф. кафедры строительных материалов и технологий НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», академик МАИН, д-р техн. наук (Казахстан)
Бирюков В.В.	декан факультета инженерной экономики и менеджмента НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», д-р экон. наук (Казахстан)
Бранко Каталинич	проф. Венского университета технологий, д-р техн. наук, President IAE-CEB, Professor, Dr.sc., Dr.mult.h.c., Prof.h.c., President of DAAAM International (Австрия)
Выжва С.А.	директор института геологии Киевского национального университета имени Т. Шевченко, д-р геол.-мин. наук, проф. (Украина)
Демин В.Ф.	проф. кафедры разработки месторождений полезных ископаемых НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», д-р техн. наук (Казахстан)
Жанбаев Р.А.	эксперт по устойчивому развитию городов и внедрению цифровых и зеленых технологий, канд. экон. наук, РОО «Национальная инженерная академия РК» (Казахстан)
Жетесова Г.С.	директор по стратегическому развитию НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», академик КазНАЕН, д-р техн. наук, проф. (Казахстан)
Жетписбаева Б.А.	проректор по стратегическому развитию НАО «Карагандинский университет имени Е.А. Букетова», д-р пед. наук, проф. (Казахстан)
Ибатов М.К.	советник ректора НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», академик КазНАЕН, НИА РК, иностранный член Академии горных наук РФ, д-р техн. наук, проф. (Казахстан)
Ибраев М.К.	декан химического факультета НАО «Карагандинский университет имени Е.А. Букетова», д-р хим. наук (Казахстан)
Исагулов А.З.	исполнительный директор НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», академик МАИН, КазНАЕН, НАН ВШК, д-р техн. наук, проф. (Казахстан)
Кадыров А.С.	проф. кафедры транспортной техники и логистических систем НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», д-р техн. наук (Казахстан)
Коликов К.С.	зав. кафедрой горнопромышленной экологии Национального исследовательского технологического университета МИСиС, д-р техн. наук (Россия)
Кошебаета Г.К.	проф. кафедры экономики и менеджмента предприятия НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», д-р экон. наук (Казахстан)
Кристина Лисецка	проф. Экономического университета Каттовице, д-р экон. наук (Польша)
Лукаш Варгула	PhD, ассоциированный проф. Познанского технологического университета (Польша)
Нугужинев Ж.С.	директор КазМИРР, советник Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН), д-р техн. наук, проф. (Казахстан)
Окишев К.Ю.	проф. кафедры термообработки и физики металлов ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», д-р физ.-мат. наук (Россия)
Портнов В.С.	проф. кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», академик МАИН, иностранный член Академии горных наук РФ, д-р техн. наук (Казахстан)
Сахапов Р.Л.	зав. кафедрой дорожно-строительных машин Казанского государственного архитектурно-строительного университета, д-р техн. наук, проф. (Россия)
Шеров К.Т.	проф. кафедры технологических машин и оборудования НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», д-р техн. наук (Казахстан)

Информационное сообщение

Республиканский научно-технический журнал «Университет еңбектері – Труды университета» НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» входит в перечень изданий, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК для публикации основных результатов научных диссертаций (свидетельство о перерегистрации № KZ63VPY00044097 от 15.12.2021 г.).

Результаты реформы высшей школы и системы научной аттестации в Республике Казахстан, основанные на трехуровневой системе образования, в соответствии с принципами Болонского процесса: академической мобильностью, международным обменом, двудипломным образованием, множественностью траекторий обучения в бакалавриате, магистратуре и докторантуре, развитием системы дистанционного образования, положительно влияют на все сферы жизни университета, в том числе и на содержание статей в журнале.

Проблемы высшей школы в рамках Болонского процесса, инновационное развитие профессионального образования на базе специализированных программно-аппаратных комплексов и телекоммуникационных средств, с последующим созданием систем дистанционного образования, не ограниченных в географических границах, стали платформой, объединяющей ученых и преподавателей высших учебных заведений Республики Казахстан, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Примерами являются международные контакты ученых, преподавателей, студентов, магистрантов и докторантов с коллегами из России, Германии, Чехии, Японии, Китая и других стран, участие университета в международных программах «Синергия», «ТЕМПУС», УШОС.

Известные в РК, СНГ и дальнем зарубежье ученые Казахстана продолжают плодотворную работу по подготовке магистров и докторов:

в области горного дела, геологии, геофизики, безопасности жизнедеятельности – доктора наук: Выжва С.А., Демин В.Ф., Исабек Т.К., Ибраев М.К., Коликов К.С., Низаметдинов Ф.К., Пак Ю.Н., Портнов В.С.;

в области машиностроения и металлургии – доктора наук: Глотов Б.Н., Жетесова Г.С., Исагулов А.З., Варгула Л., Окишев К.Ю., Шеров К.Т.;

в области строительства и транспорта – доктора наук: Байджанов Д.О., Ибатов М.К., Кадыров А.С., Малыбаев С.К., Нугужинов Ж.С., Сахапов Р.Л.;

в области педагогики высшей школы и экономики – доктора наук: Аубакирова Г.М., Бирюков В.В., Головачева В.Н., Исмакова Б.С., Кошебаева Г.К., Лисецка К., Пак Ю.Н., Сагинтаева С.С.;

в области автоматизации и электроэнергетики – доктор наук: Ахметов Б.С., Каталинич Б.

Своими научными достижениями и публикациями, культурой и инновационной направленностью статей, публикуемых в журнале на момент его становления и в настоящее время, ученые университета помогли журналу приобрести новое качество.

АО «Национальный центр государственной научно-технической экспертизы» определил импакт-фактор научного журнала «Университет еңбектері – Труды университета» за 2020 г., который по Казахстанской базе цитирования составляет величину, равную 0,037, импакт-фактор журнала по РИНЦ составляет 0,031.

Вплощая государственную политику триединства языков, журнал предоставляет возможность публикации статей на казахском, русском или английском языке.

Основная тематическая направленность журнала определена в публикации материалов по следующим разделам:

1. Машиностроение. Металлургия.
2. Геотехнологии (Горное дело. Геофизика. Геология). Безопасность жизнедеятельности.
3. Строительство. Транспорт.
4. Педагогика высшей школы. Экономика.
5. Энергетика. Автоматика. Информационно-коммуникационные технологии.

Собственник журнала: НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» (г. Караганда).

Территория распространения журнала: Республика Казахстан, страны СНГ.

Почтовый адрес: 100027 г. Караганда, пр. Н. Назарбаева, 56.

Факс: (8-7212)-56-03-28.

Журнал выходит 4 раза в год – ежеквартально.

Адрес редакционно-издательского отдела (РИО):

100027, Караганда, пр. Н. Назарбаева, 60, IV корп., ауд. 208.

Электронный сайт журнала: <http://tu.kstu.kz/>.

E-mail редакционно-издательского отдела: rio_kstu@mail.ru

Тел.: 8-7212-56-75-94 + 1057

Правила оформления и представления статей

Статья представляется в редакцию в электронном виде только через сайт журнала <http://tu.kstu.kz/>. Структура статьи должна включать: **введение, методы исследования, научные результаты, выводы**. Статья должна иметь: УДК, резюме, содержащее 6-7 предложений (не более 300 слов) (**обязательно должно включать цели и методы исследования**), ключевые слова – не более 15 слов и словосочетаний, сведения об авторах (**ФИО полностью, должность, регалии, страна, почтовый индекс, город, место работы, полный адрес организации**) – всё на русском, казахском и английском языках. Список литературы должен быть **дополнительно транслитерирован**. Объем статьи должен быть не менее 6-ти и не более 8 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через один интервал форматом А4, страницы нумеруются. Текст необходимо набирать в редакторе Word шрифтом Times New Roman, размер шрифта (кегель) – 14. Все буквенные обозначения, приведенные на рисунках, необходимо пояснять в основном или подрисунковом тексте. Рисунки должны быть хорошего качества, иметь расширения, совместимые с Word, т.е. CDR, JPG, PCD, TIF, BMP. **Количество рисунков не более 5**. Формулы должны быть набраны в формуляторе **MathMagic**, совместимом с программой **InDesign**, и дополнительно сохранены отдельным файлом с расширением MMF. При наборе формул в Word **не использовать конструктор по работе с уравнениями**. Нумеровать следует только те формулы и уравнения, на которые есть ссылка в последующем изложении. В статье не должно быть сложных и громоздких формул и уравнений, особенно формульных таблиц, а также промежуточных математических выкладок. **Количество формул не более 10**. Все сокращения и условные обозначения в формулах следует расшифровывать, размерности физических величин давать в системе СИ, названия иностранных фирм, их продуктов и приборов – в транскрипции первоисточника с указанием страны. Список литературы (**за последние 10-15 лет, только органически связанной со статьей, не более 10, в статьях обзорного характера не более 15**) составляется в порядке цитирования и дается в конце статьи. Ссылки на литературу в тексте отмечаются порядковыми цифрами в квадратных скобках, а именно [1, 2]. Авторские свидетельства в списке литературы оформляются следующим образом: номер а.с., название, год и № «Бюллетеня изобретений».

После регистрации на сайте каждая статья проходит **проверку на антиплагиат и «слепое» рецензирование** ведущими экспертами по тематическим направлениям. Каждой статье, получившей положительное заключение, присваивается DOI (ДОИ) – цифровой идентификатор объекта для уникальной и постоянной онлайн-идентификации содержания журнала и ссылок в интернете.

Статья должна носить авторский характер, т.е. принадлежать лично автору или группе авторов, причем количество последних не должно быть более пяти. В одном номере журнала может быть напечатано не более одной статьи одного автора. В исключительных случаях, по решению редакционного совета, может быть опубликовано более одной статьи одного автора.

Предпочтение отдается статьям, имеющим исследовательский характер и содержащим элементы научной новизны. Рекомендуются аналитические результаты научных исследований подтверждать экспериментальными данными или результатами имитационного моделирования.

Статья должна иметь законченный характер, то есть в ней рекомендуется отобразить кратко историю рассматриваемого вопроса, поставить задачу, определить методику ее решения, привести результаты решения задачи, сделать выводы и заключение, привести список литературы. Не допускается использование в статьях фрагментов текстов, рисунков или графиков из работ других авторов (или из Internet) без ссылки на них.

В случае грантового финансирования, авторы должны указывать источник финансирования научной статьи.

Обращаем Ваше внимание, что с 1 июля 2023 г., в связи с повышением расходов на экспертизу, рецензирование и подготовку научных статей к публикации в журнале «Университет еңбектері – Труды университета», стоимость всех услуг для публикации статьи составляет 17 740 тг. (Решение Ученого совета университета от 26.04.2023 г., протокол № 11).

При возврате денег за отклоняемую статью (по решению Редсовета или желанию автора), автору возвращается оплаченная денежная сумма за вычетом стоимости оказанных услуг на этапах рассмотрения статьи.

Статьи, не соответствующие тематике разделов журнала будут отклонены на начальном этапе.

Адрес редакционно-издательского отдела (РИО):

100027, Караганда, пр. Н. Назарбаева, 60, IV корп., ауд. 208.

E-mail: rio_kstu@mail.ru

Тел.: 8-7212-56-75-94 + 1057

НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»

100027, Караганда, пр. Н. Назарбаева, 56

Тел.: 8-7212 (56-51-92), (56-88-95)

ИИК KZ638560000000147366

АО Банк ЦентрКредит

БИК KСJBKZKX

КБЕ 16

БИН 000240004524

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. МАШИНОСТРОЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ.....	3
АХМЕТОВ К.Т., АТАНОВ С.К., МОЛДАМУРАТ Х., БАЙМАНОВА А.Б., СЕЙТБАТТАЛОВ Ж.Е. Оценка прочности конструкции шасси многоцелевого разведывательного робота с искусственным интеллектом.....	3
АБУЛХАИРОВ Д.К., САГЫНГАНОВА И.К., УСЕРБАЕВ М.Т., МЕНДАЛИЕВА С.И., БЕМБЕНЕК М. Исследование процесса подачи сеносоломистого материала в приемную камеру пневмопогрузчика уборочно-транспортного агрегата	11
KANAYEV A., TOLEUOVA A., TOPOLYANSKIY P., SARSEMBAYEVA T., MOLDAKHMETOVA A. Plasma Hardening Parameters Effect on the Surface Layer Quality of Heavily Loaded Products.....	17
ДОСМУХАМЕДОВ Н.К., ЖОЛДАСБАЙ Е.Е., КАПЛАН А.В. Оптимизация технологических параметров хлорирующего обжига окисленной составляющей изгари	25
БЕКИМБАЕВА Г.С., КУЛЕНОВА Н.А., САПИНОВ Р.В., ШОШАЙ Ж. Некоторые современные способы переработки медеплавильного шлака	32
ВОЛОКИТИНА И.Е., ПАНИН Е.А., ДЕНИСОВА А.И. Использование криогенного охлаждения при волочении нержавеющей проволоки	39
ЖҮНІСОВ А.Қ., КЕНЖЕБЕКОВА А.Е., ЖҮНІСОВА А.Қ., БЫКОВ П.О. Агломераттың физика-химиялық қасиеттеріне флюстерді қолданудың әсері	45
МАХАМБЕТОВ Е.Н., ӘБДІРАШИТ А.М., МЫҢЖАСАР Е.А., БАЙСАНОВ А.С., ЮСЕЛ О. Металлотермиялық тәсілмен орта көміртекті ферромарганецті балқыту процестерінің термиялық қасиеттерін зерттеу	54
АТАМБАЕВ Ж.Н., КВОН С.С., ОКИШЕВ К.Ю. Қазақстандық шикізатты пайдаланып балқығыш үлгілермен құю әдісімен құймаларды өндіру технологиясын әзірлеу.....	60
БУЯЛИЧ Г.Д., ЖЕТЕСОВА Г.С., БЕЙСЕМБАЕВ К.М., АБДУГАЛИЕВА Г.Б., РЕШЕТНИКОВА О.С. Модели малокомпонентной робототехники для камерной выемки	66
РАЗДЕЛ 2. ГЕОТЕХНОЛОГИИ. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	74
ОЙЦЕВА Т.А., КУЗЬМИНА О.Н., МИЗЕРНАЯ М.А. Генетические типы месторождений и рудопроявлений Северо-Западной Калбы	74
УАЛИ А.Б., КОРСУН О.Н., НАУКЕНОВА А.С., ТУЛЕКБАЕВА А.К. Рекомендации по оценке уровня рисков опасных и вредных факторов рабочей среды операторов технологических установок нефтеперерабатывающих заводов.....	81

АКИЯНОВА Ф.Ж., ЗИНАБДИН Н.Б., МУСАГАЛИЕВА Ж.Е., КАРАКУЛОВ Е.М., МУЗДЫБАЕВ М.А. Устойчивое использование водных ресурсов в междуречье Нура-Есиль (Казахстан) для развития сельских районов	89
ИСЕКЕЕВ Н.Б., КАЗБЕКОВА Д.Б. Экономическое стимулирование как механизм заинтересованности работодателей в улучшении условий труда	95
ПАК Д.Ю., ТЕБАЕВА А.Ю., ПАК Ю.Н. Геолого-геофизическое опробование железных руд гамма-альбедным методом	100
ЖАНКУЛОВА Л.К. Недостатки нормативного подхода в обеспечении СИЗ на примере предприятий Казахстана	108
НУРПЕИСОВА М.Б., ЕСТЕМЕСОВ З.А., БЕК А.А., ЖУНУСОВА Г.Е. Использование вторичного сырья в производстве строительных материалов	114
АКПАНБАЕВА А.Г., ИСАБЕК Т.К., ТАЖБЕНОВ Б.Д., АН А.Е., ИМАНФАЛИЕВ Е.И. Разметка шпуров оптическим методом на подземных рудниках	123
КИКИНА Е.В., ГЛУХОВ А.М., САДЧИКОВ А.В. Изучение стратиграфии порфиroidных толщ района гор Жолшоқы в Атасу-Моинтинском водоразделе	131
БАЛАБАС Л.Х., ТРИКОВ В.В., НУРГАЛИЕВА А.Д., БАЛАБАС А.Ю., АМИРГАЛИНА А.К. Определение параметров дисперсного состава угольного аэрозоля для эффективной борьбы с пылевыми потоками на предприятиях горнорудной промышленности	140
ТЛЕУЛЕСОВА Г.С., МЕРЕКЕ Ә.Ж., КАБИЕВА С.К. Химиялық заттардың ұйыттылығы және кәсіби аурулар	148
МАКАТОВ Д.К., ПОРТНОВ В.С. Оңтүстік-Кемпірсай массивінің хромит кендерінің түзілімдік және құрылымдық ерекшеліктері	153
КАРШЫҒА Е.С., МАТАЙБАЕВА И.Е., АМРАЛИНОВА Б.Б., ЧЕРНЕНКО З.И. Канайка-1 учаскесінің алтын кен орнының геологиялық құрылымы және перспективалары	160
САТОВА М.Б., АРЫНОВА Г.А., ДАНИЯРОВА А.Б., БУКУНОВА А.Ш., ИДРИШЕВА Ж.К. Алматы қаласының қатты тұрмыстық қалдықтарын жинау, шығару және жою жүйелерінің экологиялық қауіпсіздігін бағалау	167
ZHOYKYNBEKOVA A., BEGIMBETOVA A. Efficiency of Using an Automated Monitoring System to Prevent and Protect the Population from Avalanches	174
MADISHEVA R., MAUSSYMBAYEVA A., USPENSKY B., DEMEUOVA A., AMANGELDIYEVA G. Geological and Geochemical Conditions of Hydrocarbon Formation in the Arysium Depression of the South Turgay Basin	182
DEMIN V., ISSAKOV B., MELNIK V., AMIRGALINA A., KAKENOVA M. Assessment of the Effective Application Area of Anchoring Technology in Mine Workings	189
РАЗДЕЛ 3. СТРОИТЕЛЬСТВО. ТРАНСПОРТ	197
СУЗЕВ Н.А., КОПЖАСАРОВ Б.Т., ДОСАЛИЕВ К.С., АХМЕТОВ Д.А., МОМИНОВА С.М. Сырьевые материалы для базальтовой ваты на базе горных пород юга Казахстана	197
АТЕНОВ Е.И., БЕКБАСАРОВ И.И. Об энергоемкости забивки и несущей способности моделей свай с уширениями ствола	204
ЖАКУЛИН А.С., ЖАКУЛИНА А.А., КРОПАЧЕВ П.А. Основы геометрической нелинейной связанной задачи	211
ҚАЛМАҒАМБЕТОВА А.Ш., САДИРБАЕВА А.М., БАУЫРЖАНҚЫЗЫ Р., ТҰРСЫН Н.Н. Жергілікті шикізат материалдары негізінде коррозияға қарсы құрамды зерттеу	218
БАЙДЖАНОВ Д.О., РАХИМОВ М.А., ИМАНОВ Е.К. Шыны қалдықтарына негізделген тұтқыр материалдарды алу технологиясын зерттеу	224
BERDIKUL N., PUNDIENE I., AKMALAYULY K., NURPEISOVA K. Investigation of the Strength of Fine-grained Concrete with a Plasticizing Additive	231

SINELNIKOV K., BAUROVA N., PAK I., SARSEMBEKOV B., KUKESHEVA A. Development of Technology for Cleaning Vehicle Radiators.....	238
УМБЕТЖАНОВА А.Т., ИСИНА Б.М., МУРАТБЕКОВА Г.В. Оперативные работы с потребителями услуг подъездных путей.....	245
БУГАЕВ А.Б., ВАСИЛЬЕВА О.Ю., ГУРЬЯНОВ Г.А., ДУДКИН М.В., МОЛДАХАНОВ Б.А. Разрушение дорожного льда сферическим бойком	253
БАУБЕКОВ Е.Е., БАҚЫТ Ғ.Б., СӘРСЕНОВ Қ.Ж., МАХАНОВА А.К. Маневрлік тепловоздарда газ турбины қозғалтқыштарды күштік қондырғылар ретінде қолдану перспективалары	260
РАЗДЕЛ 4. ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ. ЭКОНОМИКА.....	266
БАЙЖУМАНОВА Н.С., ИСМАКОВА Б.С., КУРЫМБАЕВА С.К., РАИМКУЛОВА А.С. Студенттерді даярлауда өзін-өзі ұйымдастырудың ролі.....	266
КОКИБАСОВА Г.Т., САДЫКОВ Т.М., ОСПАНОВА А.С., ДЮСЕКЕЕВА А.Т. Жоғары оқу орындарында студенттердің зертханалық жұмыстары бойынша құзыреттілігін бағалаудың критериялы жүйесін қолдану	273
АЖИМГЕРЕЕВА А.Б., АБДЫРОВ А.М., АЛДАБЕРГЕНОВА С.С., ДЖУМАДИЛОВА Н.М., ДЖАКСЫМБЕТОВА М.А. Жоғары оқу орнының қызметінде тәуекел түрлерін анықтауға арналған сауалнаманың тиімділігін бағалау	280
ЗУЕВА Л.И., НУРЛИГЕНОВА З.Н. Болонская система образования и реформирование высшей школы РК: недостатки и сложности реализации.....	287
БАШИРОВ А.В., НАКИПОВА Г.Н., ХАНОВ Т.А. Основные факторы и закономерности, влияющие на улучшение научно-исследовательской работы студентов в вузах Республики Казахстан.....	294
ABILDINOVA G., MUKHTARKYZY K., ABYKENOVA D., ASSAINOVA A. Literature Review: Case-, Team-, and Problem-based Learning.....	301
МУКНАМЕТЗХАНОВА А., YESTAYEVA K. Enhancing Emotional Competence Among Future Teachers: Insights from Research and Practitioners	308
КУДАРИНОВА А.С., АУТАЕВА А.Н., ПАЙЛОЗЯН Ж.А. Формирование личных установок будущего специального педагога в реализации инклюзивного образования.....	314
ҚАЛЫБЕКОВА Қ.С., СӨЙЛЕМЕС О., АТЕШ Ө.Ф., ХАМЗИНА Қ.М. Жоғары оқу орындарында Ахмет Байтұрсынұлының еңбектерін заманауи біліммен ұштастыру	320
НУРГУЖИНА Г.М., ХАСЕН М.Ә., ӘБІЛҚАСОВ Ғ.М. Коммуникативті мақсатқа жетуде ақпараттың берілуі мен қабылдануы.....	326
ABAYEVA N., ZHUROV V. Development of the online course «Statistical Analysis and Information Processing for Scientific Research Works».....	333
KAZIMOVA D., SADYKOVA S., KOZHABAYEVA A., KOSTANGELDINOVA A., NASSIPULLAYEV Ye. Stem Approach: A Key Tool for Transforming Kazakhstan's Education System	339
АУЕЗОВА З.Т., АУЕЗОВА А.Т., БҰЛАКБАЙ Ж.М., ТӘЖІБЕКОВА К.Б. Инновациялық қызметті қаржыландыру жүйесінің тетіктері.....	347
АХМЕТОВА Ә.А., КОЖАХМЕТОВА Ә.Г., МАЖИТОВА Б.Б., БЕРСТЕНБАЕВА Р.К. ҚР-ғы қаржы мониторингі жүйесін және қызметін жетілдіру	354
БАЙДЫБЕКОВА С.К., САУРАНБАЙ С.Б., ЕЛШИБАЕВ Р.К. Образование как инвестиции в человеческий капитал	361
АХМЕТОВА А.С., НАКИПОВА Г.Н. Қазақстанның урбандалу үдерісін мемлекеттік басқару	368
DARIBEKOVA A., DARIBEKOVA N., TOGAIBAYEVA L., DARIBEKOV S. National Fund in the Formation and Use of Financial Resources of Kazakhstan	375
RAUANDINA G., NARZULLAEVA G., SIYAZBEK A. Actual Methods and Methods Motivation as the Main Element of the Personnel Management System.....	382

РАЗДЕЛ 5. АВТОМАТИКА. ЭНЕРГЕТИКА. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	388
КЕРЕЕВ А.К., БИГАЛИЕВА А.З. Алгоритмы анализа и обработки видеопотока для мобильного робота.....	388
ИВАНОВ В.А., БАХЫТЖАН А.Б., ДАЙЧ Л.И., ПОТЁМКИНА Е.Б. Оценка энергетического потенциала ветровой энергии с использованием функции распределения Вейбулла	395
МЕХТИЕВ А.Д., АЛЬКИНА А.Д., НЕШИНА Е.Г., КАЛИАСКАРОВ Н.Б., МУСАГАЖИНОВ М.Ж. Исследование дополнительных потерь оптической мощности, возникающих при механическом изгибе оптического волокна стандарта G.652	402
ОМАРОВ Ж.Т., ВОЙТКЕВИЧ С.В., ВИТАУТАС А., КОЖАГЕЛДИ Б.Ж., МИНАЖОВА С.А. Разработка опытного образца энергоэффективной ветроэнергетической установки	410
СПИРИНА Е.А., ГОРБУНОВА Н.А., САМОЙЛОВА И.А., ПОПОВА Н.В., ПОЛУПАН К.Л. Разработка мобильного приложения для виртуальных медицинских консультаций с использованием Xamarin	417
RAMAZANOVA V., SAMBETBAEVA M., ZAGORULKO Yu. Classification and Analysis of the Application of Knowledge Graphs in Education	425
AIYMBAY S., KUANYSH M., DYUSSEKEYEV K., MATSON E., ZHUMADILLAYEVA A. Innovative Approaches to Digital Monitoring of Road Infrastructure.....	434
TASHIBAYEVA R., BAKIYEVA A., BATURA T. Online Extraction of Aspects from the Texts of Scientific Articles for the Kazakh Language	442
НҰРФАЗИНА Д.М., КУДУБАЕВА С.А., КРАК Ю.В. Анализ семантики казахского жестового языка и классификация частей речи для компьютерного сурдоперевода	450
ОТАРБАЙ Ж.С., БЕЙСЕКЕЕВ К.А., КУЛМУРАТОВА А.Н., ЖЕТПИСБАЕВА А.С., ТУЛЕПОВА Г. Анализ поверхностного контакта зубьев цилиндрических шестерен на основе машинного обучения	457
ЕРЖАН А.А., КОЖАБАЕВА И.Б., БОЙКАЧЕВ П.В., МАНБЕТОВА Ж.Д., ЮСУПОВА Г.М. Ұшқышсыз ұшу аппараттарының сигналдарды басуын және шағын сигналдарды тануын зерттеу	465
АСЫЛБЕКОВА Л.Р., АЛДИЯРОВ Н.У. Адамның басын салқындатуға арналған термоэлектрлік жүйені есептеу моделі	473
САНАТОВА Т.С., АБИКЕНОВА А.А., БЕГИМБЕТОВА А.С., ШАБХАТОВ А.Б., АБЖАЛ Д.Қ. Күн фотоэлектрлік панеліне немесе жел турбинына қосылған сілтілі электролиз жүйесінде сутегі өндірісін модельдеу	480
НҰРМАҒАНБЕТОВА Г.С., КАВЕРИН В.В., СТАЖКОВ С.М., ЭМ Г.А., НҰРМАҒАМБЕТОВА Г.С. Асинхронды генератордың статор орамасының белсенді кедергісі мен температурасын жанама түрде анықтау	488
НҰРҒАЛИЕВ А.Ә., ШОРМАКОВА А.Н. Сегментация пользователей мобильных приложений в омниканальном ритейле.....	496
ABISHEVA D. Analysis of Existing Methods for Monitoring the Current of Partial Discharges of Suspended Insulators	501
ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ	507
ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ	508

УНИВЕРСИТЕТ ЕҢБЕКТЕРІ • ТРУДЫ УНИВЕРСИТЕТА 2024. №2. 513 с.

№ KZ63VPY00044097 қайта есепке алу куәлігі 2021 жылдың 15 желтоқсанында Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің жанындағы Ақпарат комитетімен берілген (алғашқы тіркеу куәлігінің № 1351-Ж 04 шілде 2000 жыл)

Свидетельство о перерегистрации № KZ63VPY00044097 от 15 декабря 2021 года выдано Комитетом информации при Министерстве информации и общественного развития Республики Казахстан (первоначальное регистрационное свидетельство № 1351-Ж от 04 июля 2000 года)

Әдеби редакторлар – Литературные редакторы

Р.С. Искакова, К.К. Сагадиева

Компьютерлік ажарлау және беттеу – Компьютерный дизайн и верстка

М.М. Утебаев, У.Е. Алтайбаева

Жарыққа шыққан күні	28.06.2024	Дата выхода в свет
Пішімі	60×84/8	Формат
Көлемі, б.т.	64,3	Объем, п.л.
Таралымы	300	Тираж
Тапсырыс	107	Заказ
Индексі	74379	Индекс

Электронный сайт журнала: <http://tu.kstu.kz/>

E-mail редакции: rio_kstu@mail.ru

Отпечатано в типографии НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова». Адрес типографии и редакции: 100027, г. Караганда, пр. Н. Назарбаева, 60.