

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА
PUBLISHED SINCE 1944

2

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2016

НАУРЫЗ
МАРТ
MARCH

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байгулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашидзе Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагиян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

E.P. Velikhov, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 1991-3494

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

ENSURING GEOMECHANICAL STABILITY ASSESSMENT OF THE GROUND EMBANKMENT FOR CONVEYOR OF CYCLIC-FLOW TECHNOLOGY

B.R. Rakishev¹, O.S. Kovrov², S.K. Moldabayev¹, Ye.V. Babiy²

¹Kazakh national research technical university after K.I.Satpayev, Almaty, Kazakhstan

²National Mining University" Dnipropetrovsk, Ukraine
b.rakishev@mail.ru

Keywords: cyclic and progressive technology (CPT), stability of quarry slopes, stability of filled-up massifs, landslide, rock massif watering, safety factor, Mohr-Coulomb failure criterion

Abstract. The paper deals with the numerical simulation of geomechanical and hydrogeological processes occurred in the filled-up massif while building the embankment for conveyors of cyclic and progressive technology (CPT) for overburden rocks at the Pervomaitskiy quarry, Severnyi ore mining and processing enterprise (SevGOK, Ukraine). The object of the study is the landslide processes which appeared during the construction of the embankment for CPT conveyor lines on the daylight surface and in the upper horizons of the quarry.

As a result of the numerical simulation of the slopes and embankment stability, the safety factors (SF) for the longitudinal and transverse profiles were calculated, taking into consideration physical and mechanical properties of the complex-structured rock massif, filtering atmospheric precipitations, loading from mining equipment and seismic effects from massive explosions at the quarry. The areas with the most exposed rock mass deformations and displacements are identified.

Obtained simulation results allowed develop anti-landslide measures to provide stable operation of the CPT complex and ensure the stability of embankment slopes and open pit edges. Some geological, hydro-geological and technological data relevant to this case study were provided by "Yuzhghiproruda" Ltd. (Ukraine) and have been used during this study.

УДК [622.271.33:624.131.537].001.57

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НАСЫПЕЙ ДЛЯ КОНВЕЙЕРОВ ПРИ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Б.Р. Ракишев¹, А.С. Ковров², С.К. Молдабаев¹, Е.В. Бабий²

¹Казахский национальный исследовательский технический университет
им.К.И.Сатпаева, Алматы, Казахстан;

²Национальный горный университет, Днепропетровск, Украина

Ключевые слова: устойчивость откосов карьеров, циклично-поточная технология, устойчивость насыпных массивов, оползень, обводнение массива пород, коэффициент запаса устойчивости, критерий прочности Кулона-Мора.

Аннотация. Перспектива эффективной реализации на многих глубоких карьерах Казахстана комплексов циклично-поточной технологии (ЦПТ) напрямую связана с устойчивостью их бортов. Особенно это касается открытой разработки железорудных месторождений, имеющих значительные мощность наносов и приток подземных и паводковых вод. Поэтому изучение методологии предотвращения оползневых процессов в местах сооружения насыпей из скальных пород для конвейерных линий комплекса ЦПТ на земной поверхности и на верхних горизонтах Первомайского карьера СевГОКа (Украина) позволяют учесть возможные проявления деформации массива уже на стадии их проектирования. В результате численного

моделирования устойчивости массива и откосов насыпи определены коэффициенты запаса устойчивости (КЗУ) насыпи для продольного и поперечных профилей с учетом физико-механических свойств сложноструктурного насыпного массива, фильтрации атмосферных осадков, нагрузок транспортного оборудования и сейсмических воздействий от массовых взрывов на карьере. Выявлены участки породного массива, наиболее подверженные деформациям и смещениям. На основании результатов моделирования разработаны противооползневые мероприятия по обеспечению устойчивости откосов насыпи и борта карьера, что стабилизирует эксплуатацию комплекса ЦПТ. При выполнении работы были использованы геологические, гидрогеологические и технологические данные по рассматриваемому объекту, представленные ООО «Южгипроруда».

Введение.

Глубина многих карьеров Казахстана уже превышает 300-350 м. Эффективная разработка таких месторождений может быть обеспечена только при циклично-поточной технологии (ЦПТ). Увеличение притока подземных вод с глубиной в открытые выработки и наличие мощной толщи наносов из мягких пород сопровождается снижением устойчивости бортов карьеров. Поэтому исследования по проблемам повышения эффективности перехода на конвейерный транспорт в слабоустойчивых породах по-прежнему актуальны.

Некоторый опыт в этом направлении накоплен Первомайским карьером Северного ГОКа. Он является одним из самых мощных карьеров Украины с проектной производительностью 26 млн. тонн сырой руды в год. Размеры его по поверхности достигают 3100×2600 м при глубине 475 м. Максимальная проектная глубина отработки – 650 м. Нижний его горизонт находится на отметке – 355 м. Транспортировка руды с нижних горизонтов карьера осуществляется большегрузными автосамосвалами до дробильного узла на горизонте – 115 м, а скальных вскрышных пород – автомобильно-железнодорожным транспортом. При существующей на карьере технологии горных работ конвейерные подъемники комплекса ЦПТ располагаются в открытой галерее на горизонтах от +111,0 м до +62 м, пересекая несколько верхних вскрышных уступов [1].

В связи с проявлением оползневых процессов в насыпном массиве участка ЦПТ и накоплением осенне-зимней влаги возникла необходимость в разработке противооползневых мероприятий, обеспечивающих устойчивость сооружений под конвейер, а также уступов и борта карьера.

Цель работы состоит в комплексной оценке устойчивости откосов насыпи под ленточные конвейеры участка ЦПТ скальных пород вскрыши Первомайского карьера.

Для ее достижения решены следующие задачи: выполнено численное моделирование устойчивости насыпного массива и откосов путепровода ЦПТ; определены коэффициенты запаса устойчивости для продольного и поперечных профилей с учетом физико-механических свойств сложноструктурного насыпного массива; предложены мероприятия, обеспечивающие устойчивость борта карьера и сооружений.

Методология исследования. При изучении геомеханической устойчивости насыпного массива и откосов путепровода ЦПТ использованы следующие методы: гидрогеологический анализ, визуальные наблюдения за особенностями объекта; тахеометрическая съемка; электрометрическая диагностика массива; фотосъемка; расчеты устойчивости откосов насыпи в программе конечно-элементного анализа Phase2 компании Rocscience Inc.

Программа Phase2 позволяет выполнять анализ устойчивости откосов методом конечных элементов, рассчитывая коэффициент снижения предела прочности на сдвиг (*ShearStrengthReductionMethod*) в породном массиве, который по своему смыслу является эквивалентным коэффициенту запаса устойчивости (КЗУ). Алгоритм расчета КЗУ массива включает итерационное вычисление прочностных характеристик во всех элементах массива посредством поэтапного нагружения модели, в результате чего напряжения в откосе достигают предела прочности на сдвиг и возникает сдвижение пород (оползень). Процесс вычислений повторяется до момента потери откосом устойчивого состояния и графически выражается в виде наиболее вероятной линии скольжения, по которой происходит сдвижение массива.

В качестве критерия прочности для оценки устойчивости насыпи принят критерий Кулона-Мора [2]. Для учета влияния гидрогеологических факторов на устойчивость сооружения задается уровень грунтовых вод. Гидравлические свойства для каждой литологической разности массива пород задаются согласно эмпирическому методу Ван Генухтена [3].

Для учета сейсмического воздействия на объекты промышленного и гражданского строительства часто используют уровневую градацию максимальных горизонтальных ускорений на поверхности земли при землетрясении различной балльности [4]. Применительно к 12-ти балльной сейсмической шкале укоренились следующие нормативные соотношения баллов и ускорений: землетрясениям с интенсивностью 5, 6, 7, 8, 9, 10 баллов назначаются максимальные (пиковые) ускорения акселерограмм, соответственно равные значениям 0,025, 0,05, 0,1, 0,2, 0,4, 0,8 (в долях ускорения свободного падения g) соответственно.

Исходные данные. ЦПТ при разработке крепких горных пород на карьерах обеспечивают снижение затрат на 25-30% и повышение производительности труда в 2-3 раза по сравнению с циклической технологией [5, 6].

Конвейер для транспортирования скальных вскрышных пород от бункера с гор. 77 м до пункта приема породы гор. 89 м сооружается на насыпном грунте, представленном суглинками в их естественном залегании и отсыпаемыми красно-бурыми глинами и скальными породами. На поверхности рассматриваемого участка сооружен конвейер для транспортирования горной массы (рис. 1).

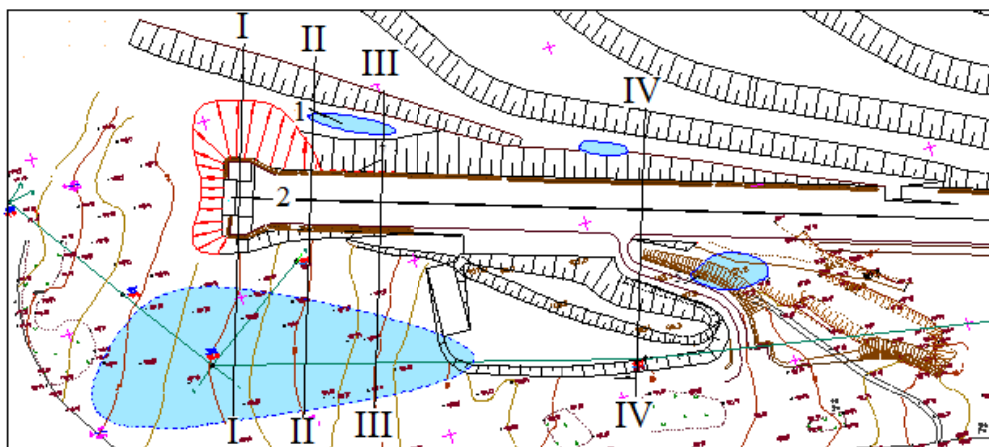


Рисунок 1 – План строительства насыпи ЦПТ [1]: 1 – водоем под оползнем; 2 – верхняя площадка насыпи; I-I', II-II', III-III', IV-IV' – оползнеопасные профили насыпи

В мае 2011 г. при строительстве насыпи – основания галереи для конвейерного подъемника вскрышного комплекса ЦПТ в верхней его части произошел оползень (рис. 2) и несколько оползней по верхним уступам карьера мягкой вскрыши. Анализ геологического строения массива горных пород в районе строительства комплекса ЦПТ показал, что четвертичные отложения в данном районе представлены небольшой мощностью. Они состоят из лессовидных суглинков различной степени пористости, пластичности, наличия включений, а также плотных красно-бурых глин. Особо отличаются суглинки слоя 2е – суглинок лессовидный, макропористый, серовато-бурый, пластичный [1].

При визуальном исследовании участка от гор. 77 до гор. 89 м были отмечены 2 участка у подножия правосторонней части откоса, где в понижениях скапливаются атмосферные осадки (рис. 2).

Поверхность рассматриваемого участка отсыпана скальными вскрышными породами на основание, представленное красно-бурыми суглинками. Отсыпка скальной породой откосов и поверхности насыпной дороги не обеспечивает ее долговременную устойчивость. Установлено, что возникновение оползней на левосторонних откосах сооружения обусловлено геометрическими параметрами, физико-механическими характеристиками суглинков и их влажностью пород вследствие атмосферных осадков и влияния грунтовых вод.

Для адекватной оценки геомеханической устойчивости рассматриваемого объекта в алгоритме моделирования необходимо учесть ряд наиболее значимых факторов: геологическую структуру массива, гидрогеологические факторы, нагрузки от горнотранспортного оборудования и сейсмическое воздействие от массовых взрывов.



Рисунок 2 – Оползень насыпи ЦПТ

Исходные данные для расчета.

Длина рассматриваемого участка ЦПТ составляет 400 м. Абсолютные отметки верхней и нижней площадки для комплекса ЦПТ составляют 110,7 м и 74,5 м соответственно. Уклон поверхности $(110,7-74,5)/398,4 = 36,2/398,4 = 9,1 \%$.

Статические и динамические нагрузки от горнотранспортного оборудования учитываются для строительных конструкций галерей ленточных конвейеров, автосамосвалов БелАЗ-7547, тяговых агрегатов ОПЭ-1АМ и думпкаров ВС-105[5, 6].

Согласно исходным данным, на поверхности насыпи размещаются галереи ленточных конвейеров № 5П и № 6П. При эксплуатации насыпи возможна одновременная динамическая и статическая нагрузка от автосамосвала АЦА 40/4 модели 248 на базе КамАЗ 43118/6х6 массой с грузом 20,4 т. и статическая нагрузка от строительных конструкций галерей ленточных конвейеров. Эти данные определяются расчетным путем[1] и составляют 0,003 и 0,039 МПа соответственно.

Гидравлические свойства вскрышных пород месторождения по Ван-Генухтену[3] представлены в таблице.

Таблица - Гидравлические свойства вскрышных пород

Наименование вскрышных пород	Коэффициент инфильтрации K_s , м/с	α , 1/м	n
Насыпь (суглинок рыжевато-бурый с песчано-глинистым заполнением, мелким щебнем кварцита)	$4,0 \cdot 10^{-5}$	12,4	2,28
Суглинки желто-бурые	$3,65 \cdot 10^{-6}$	5,9	1,48
Суглинки красно-бурые	$7,25 \cdot 10^{-7}$	1,9	1,31
Глины красно-бурые	$5,5 \cdot 10^{-7}$	0,8	1,09

Для ленточных конвейеров при шаге роликоопор 1 м удельные нагрузки на грунт составят 0,057 и 0,193 МПа для холостого и грузового хода конвейера соответственно. Расчетные нагрузки от БелАЗ-7547 – 0,56 МПа. Расчетные нагрузки на рельсовый путь от тягового агрегата ОПЭ-1АМ и думпкаров ВС-105- 0,844 и 0,448 МПа соответственно.

Оценка устойчивости участка ЦПТ по профилям.

Для оценки геомеханической устойчивости рассматриваемого насыпного массива была использована программа конечно-элементного анализа *Phase2*. Продольный разрез изображен на рис. 3.

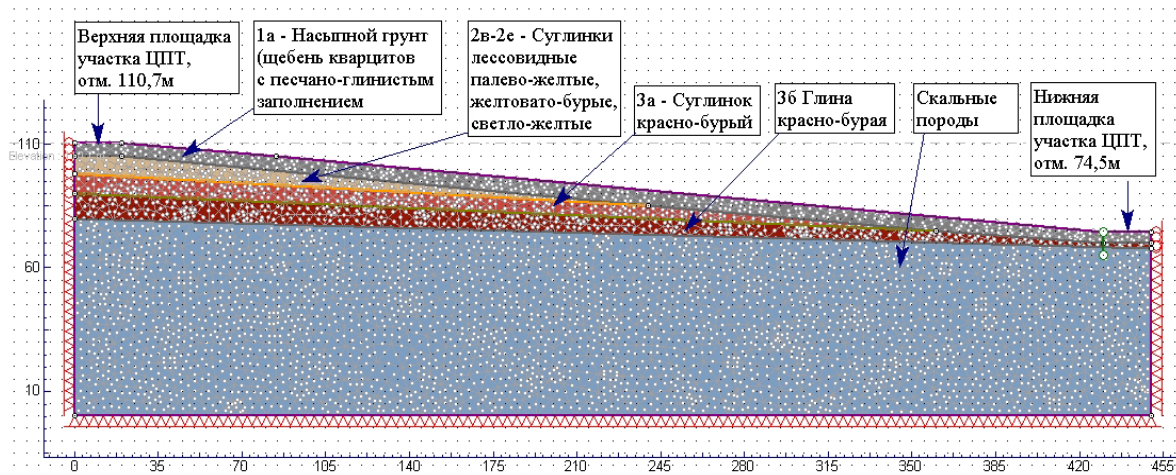


Рисунок 3 – Генеральный профиль ЦПТ

Оценка устойчивости массива вдоль участка ЦПТ показывает, что коэффициент запаса устойчивости (КЗУ) насыпного массива, расположенного на основании из осадочных пород, равен 7,05 (рис. 4).

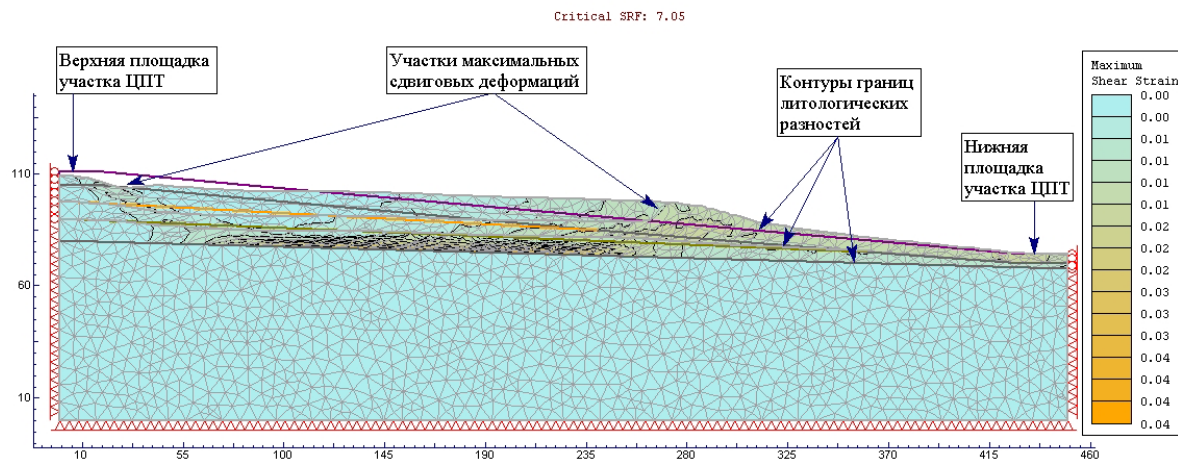


Рисунок 4 – Максимальные сдвиговые деформации вдоль участка ЦПТ (КЗУ=7,05)

В результате моделирования установлено, что при условии накопления атмосферных осадков на уровне верхней площадки, их миграция проходит в насыпном слое и участок выхода дренирующих вод на поверхность возникает на расстоянии $l_x = 245$ м (рис. 5).

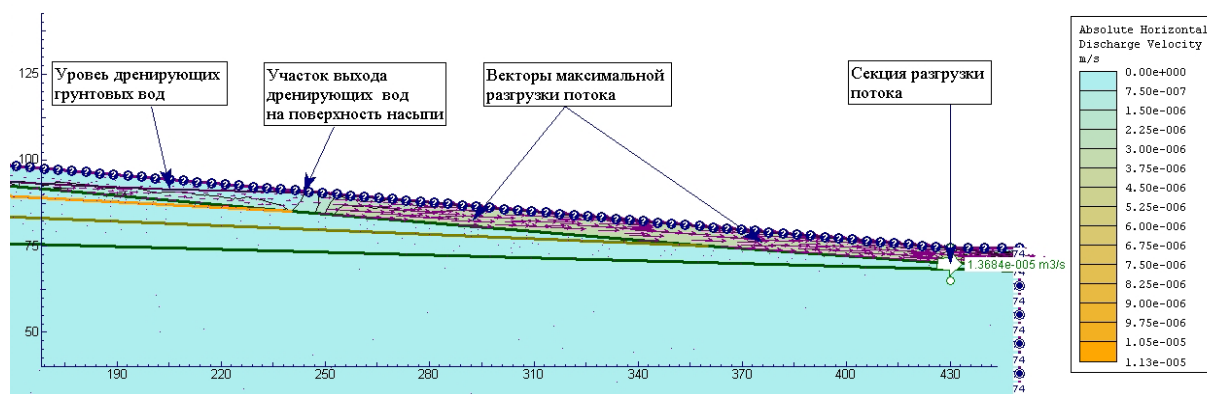


Рисунок 5 – Скорость горизонтальной разгрузки в обводненном породном массиве

Далее по склону насыпной массив будет в водонасыщенном состоянии при ухудшении гидрогеологической ситуации, например, при условии интенсивных атмосферных осадков. Скорость горизонтальной разгрузки в обводненном породном массиве ниже точки выхода дренирующих вод достигает $v_{abc}=2,25*10^{-6}...4,5*10^{-6}$, что ориентировочно соответствует фильтрации в суглинках.

В условиях водонасыщенного массива участка ЦПТ прочностные характеристики пород снижаются и $KЗУ = 3,64$. При увеличении влажности породного массива зона горизонтальных смещений распространяется на значительную часть путепровода, на расстояние $l_x=115...345$ м вниз по склону от края верхней площадки. При этом смещения возрастают в 2 раза по сравнению с необводненным массивом и достигают $U_x=0,50...0,75$ м. Наибольшие смещения возникают в месте выхода дренирующих грунтовых вод. Нарастание растягивающих напряжений в этом участке вследствие изменений физико-механических свойств пород или нагрузок от горнотранспортного оборудования также может вызвать образование вертикальных трещин в верхней части и выпор грунта в средней части линии ЦПТ на расстоянии $l_x=235...325$ м.

При этом расположение участков максимальных вертикальных смещений в обводненном массиве практически не меняется, $l_x=20...110$ м вниз по склону от края верхней площадки, и их значения увеличились до $U_y=0,08...0,11$ м. Интенсивные просадочные явления на этом участке могут вызвать нарушения устойчивости боковых откосов в поперечном профиле.

Таким образом, анализ устойчивости насыпного массива трассы ЦПТ по продольному профилю позволил выявить участки, наиболее подверженные геомеханическим нарушениям с учетом физико-механических особенностей и гидрогеомеханических процессов. Наиболее опасными является два участка.

Первый участок насыпи расположен вблизи наиболее высокой его части, частично на земной поверхности. Часть насыпи на этом участке разрушена оползнем и трещинами. Это разрезы по линиям I-I', II-II', III-III' (рис. 1). На этом же участке был расположен и водоем под оползнем. Второй оползнеопасный заболоченный участок в месте обнажения лессовидных суглинков слоя 2е представлен по разрезу IV-IV'. На этот участок направлено так же давление всей насыпи в продольном направлении.

Обоснование противооползневых мероприятий на участке ЦПТ.

Учитывая важность устойчивого функционирования участка ЦПТ при максимальном воздействии гидрогеологических, климатических и техногенных факторов, целесообразно оценить устойчивость наиболее оползнеопасных участков с учетом максимальных нагрузок от сооружения автодороги и железнодорожных путей, а также статических и динамических нагрузок от автосамосвалов БелАЗ-7547, тяговых агрегатов ОПЭ-1АМ и думпкаров ВС-105.

По профилю I-I рекомендуется создать упорную призму из скальных пород. Для обеспечения устойчивости насыпи необходимо у ее нижней бровки выполнить выемку слоя красно-бурых глин до коры выветривания (рис. 6).

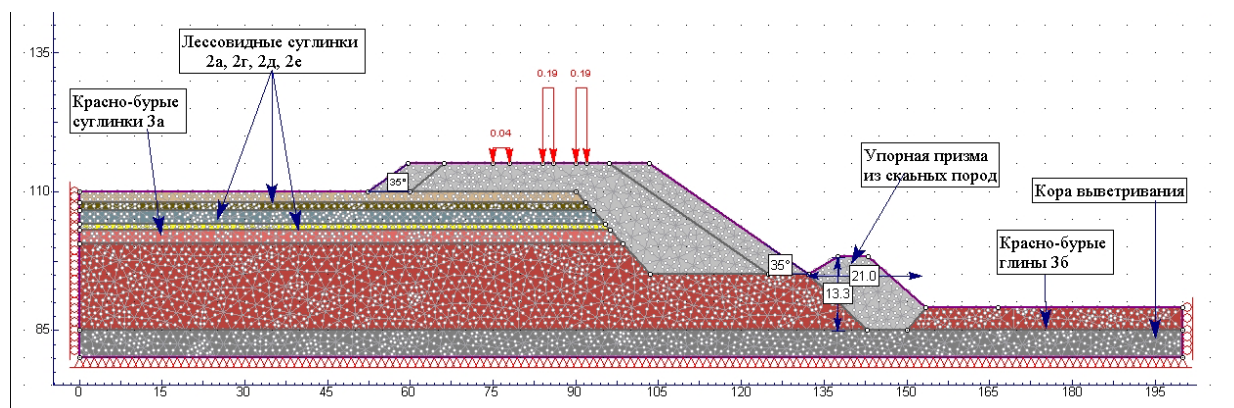


Рисунок 6 – Профиль I-I. Создание в коренных породах упорной призмы из скальных пород

Насыпной массив по профилю I-I является устойчивым ($KЗУ=5,44$). Несмотря на значительные сдвиговые деформации ($\varepsilon_{\max}=0,2\dots0,375$), породный массив находится в устойчивом состоянии. При этом отмечаются деформации левого откоса в слоях суглинков 2а-2е, что связано с давлением пригрузки из скальных пород. Возникает потенциальная поверхность скольжения, проходящая в слоях суглинков и глин под скальной насыпью. Упорная призма из скальных пород, расположенная на коренных породах, является главным фактором устойчивости.

Согласно результатам моделирования, особое внимание заслуживает участок ЦПТ по профилю IV-IV, где также наблюдаются оползания откосов. Для обеспечения устойчивости откосов вблизи насыпи комплекса ЦПТ снимается призма суглинков шириной 10 м и на откос отсыпается скальная порода мощностью 6...7 м. Рекомендуемые углы откосов $\alpha=30\dots36^\circ$ (рис. 7).

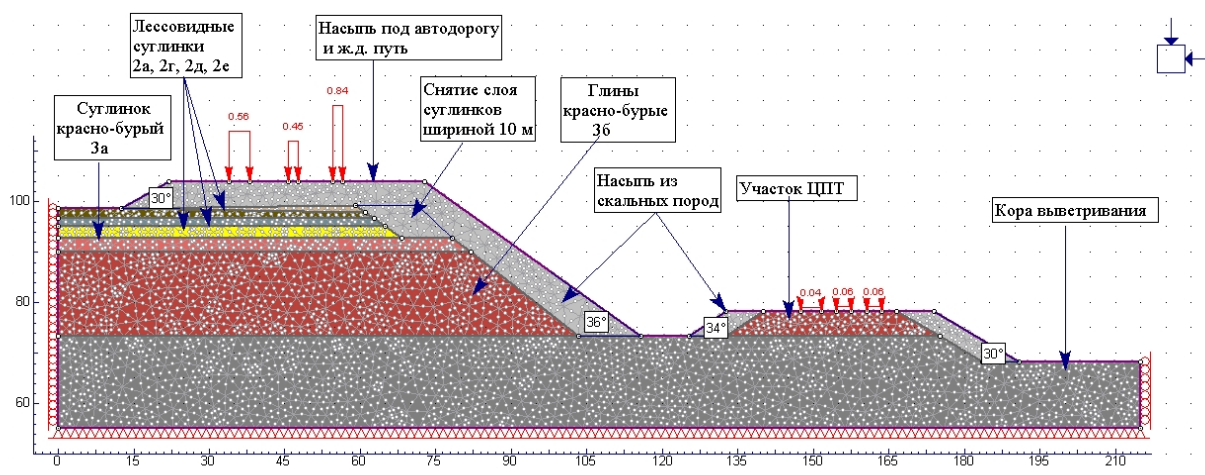


Рисунок 7 – Профиль IV-IV с насыпью под автодорогу и ж.д. путь

Профиль IV-IV с насыпью под автодорогу и ж.д. путь находится в устойчивом состоянии ($KЗУ=5,51$) с учетом прочностных характеристик массива и внешних нагрузок. Имеют место сильные деформации и смещения массива пород, обусловленные просадочными свойствами суглинков. Максимальные сдвиговые деформации по потенциальной линии скольжения $\varepsilon_{\max}=0,3\dots0,5$. Общие смещения в массиве $U_{x-y}=0,7\dots1,0$ м. Участок насыпи ЦПТ не испытывает деформаций.

Выводы.

Устойчивость насыпного массива участка ЦПТ обусловлена комплексным воздействием геологических, гидрогеологических и техногенных факторов. Согласно результатам численного моделирования и расчетам устойчивости насыпи при заданных физико-механических свойствах пород ее основания и насыпных пород, получены различные технические решения по обеспечению устойчивости. Главной причиной неустойчивости насыпи является низкая несущая способность ее основания, представленная лессовидными суглинками и глинами.

Моделирование гидрогеомеханических процессов, имеющих место в поперечных профилях, показало, что их устойчивость обусловлена геометрическими параметрами и физико-механическими характеристиками отдельных литологических разностей.

На устойчивое долговременное состояние сооружения существенное влияние оказывает сейсмическое воздействие от взрывных работ. В расчетах, согласно заданию, сейсмичность принималась 8 баллов. Это является одним из главных факторов снижения $KЗУ$. Однако взрывные работы производят на значительном удалении от сооружения. Поэтому значение балла сейсмичности необходимо уточнять.

Таким образом, для обеспечения нормативного коэффициента запаса устойчивости $KЗУ=2,0$ необходимо управлять динамическими и сейсмическими нагрузками.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РК в рамках проекта № 757. МОН.ГФ.15.РИПР.18.

Исследования выполнены на оборудовании Национального горного университета, Днепрпетровск, Украина

Ракишев Баян Ракишевич академик НАН РК, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой открытых горных работ, КазННТУ им.К.И.Сатпаева, Алматы,Казахстан.

Ковров Александр Станиславович к.т.н доцент ,НГУ , Днепрпетровск ,Украина

Молдабаев Серик Курашович профессор, КазННТУ им.К.И.Сатпаева, Алматы,Казахста

Бабий Катерина Васильевна к.т.н. доцент НГУ , Днепрпетровск ,Украина

ЛИТЕРАТУРА

[1] Четверик М.С., Бабий Е.В. Обоснование устойчивости насыпи под конвейерную галерею комплекса циклично-поточной технологии на Первомайском карьере.

[2] Ракишев Б.Р., Шашенко А.Н., Молдабаев С.К., Саменов Г.К., Ковров. А.С.Анализ критериев прочности применительно к оценке устойчивости бортов карьеров и отвалов. Вестник НАН РК,-Алматы,2013.-№5.С.25-33.

[3] Vogel T. Effect of the shape of the soil hydraulic functions near saturation on variably-saturated flow predictions/ Vogel T., van Genuchten M. and Cislerova M. - Adv. Water Res. 2001; 24: pp.133-144.

[4] Ракишев Б.Р., Машанов А. А., Абдылдаев Э. К. Структура массива и деформируемость горных пород.Монография – Алматы, 2011. – 281с.

[5] Б.Р.Ракишев, С.К.Молдабаев. Ресурсосберегающие технологии на угольных разрезах. Монография. – Алматы: КазНТУ, 2012, -348 с.

[6] Открытые горные работы. Справочник / К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Винницкий, Н.Н. Мельников и др. – М.: Горное бюро, 1994. – 590 с.: ил.

[7] Гальперин А.М. Геомеханика открытых горных работ: Учебник для вузов/ Гальперин А.М. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2003.- 473 с.

REFERENCES

[1] Chetverik M. S., Babyi E.V. Justification of stability of an embankment under conveyor gallery of a complex of cyclic and line technology on Pervomaisk to career. Geotechnical mechanics.- Dnipropetrovsk, **2015**. № 123. p. 142-152.

[2] Rakishev B.R., Shashenko A.N., Moldabaev S.K., Samenov G.K., Kovrov A.S.The analysis of criteria of durability in relation to an assessment of stability of boards of pits and dumps. Vestnik NAN RK. Almaty, **2013**.№ 5. p. 25-33.

[3] Vogel T. Effect of the shape of the soil hydraulic functions near saturation on variably-saturated flow predictions/ Vogel T., van Genuchten M. and Cislerova M. - Adv. WaterRes. **2001**; 24: pp.133-144.

[4] Rakishev B.R., Mashanov A.A., Abdyldayev E.K. Structure of the massif and deformability of rocks. Almaty: KazNTU, **2011**. 281p.

[5] Rakishev B.R., Moldabaev S.K. Resource-saving technologies on coal mines. Almaty:KazNTU, 2012. 348 p.

[6] Open-cast mining. Directory/ K.N. Trubeskoi, M.G. Potapov, K.E. Vinniskyi, N.N. Melnikov and oth. Moscow: Mining bureau, **1994**. 590p.

[7] Galperin A.M. Geomechanics open-cast mining. Moscow: Publishing Moscow State Mining University, **2003**. 473 p.

ЦИКЛДІ-АҒЫМДЫ ТЕХНОЛОГИЯ КЕЗІНДЕ КОНВЕЙЕРЛЕР ҚОНДЫРЫЛАТЫН ҮЙІНДІЛЕРДІҢ ГЕОМЕХАНИКАЛЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН ҚАМТАМАСЫЗДАНДЫРУ

Б.Р. Ракишев, А.С. Ковров, С.К. Молдабаев, Е.В. Бабий

Қ.И.Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы,Казахстан

Ұлттық тау-кен университеті, Днепрпетровск ,Украина

Түйінді сөздер: карьер бортының тұрақтылығы, циклді-ағымды технология, үйінді массивінің тұрақтылығы, көшкін, жыныс массивінің сулануы, тұрақтылықтың қор коэффициенті, Кулон-Мор беріктілік критерийі.

Андатпа.Қазақстанның көптеген терең карьерлерінде циклдік-ағымдық технологияны (ЦАТ) тиімді іске асырудың келешегі олардың бортының тұрақтылығына тікелей байланысты. Әсіресе бұл елеулі қуатты жабыны, жерасты сулары және тұнба сулар ағыны бар темір кенорындарын ашық әдіспен игеруде еске алу қажетті мәселе. Сондықтан жер бетіндегі және жоғары горизонттарында конвейерлік жиелері бар СевГОКтың (Украина) Первомайский карьерінің тәжірибесі өте мол. Онда ЦАТ кешені орналасатын тау жыныстарының үйінді орындарында көшкін процестерін алдын ала зерттеу әдістемесі, оларды жобалау сатысында массивте пайда болатын деформацияны ескеру мүмкінділігі жақсы қарастырылған. Массив және үйінді шетін сандық модельдеу нәтижесі бойынша күрделі құрылымды үйінді массивінің физика-механикалық қасиетін ескере отырып, бойлық және көлденең профильдерде тұрақтылық қор коэффициенті, жауын-шашынды сүзгілеу, көлік жабдықтарының жүктемесі және карьердегі жаппай жарылыстардың сейсмикалық әсері анықталған. Жыныс массивінің деформацияға бейім және жылжу қаупі бар учасоктері айқындалған. Модельдеу нәтижелер негізінде карьер борты мен үйінді шетінде тұрақтылықты қамтамасыз ету бойынша көшкінге қарсы іс-шара әзірленген, ол ЦАТ кешені жұмысын тұрақтандырады.

Жұмысты орындау барысында қарастырылып отырған объектіге байланысты ООО «Южгипроруда» ұсынған геологиялық, гидрогеологиялық және технологиялық деректер пайдаланылды.

Поступила 13.04.2016 г.

МАЗМҰНЫ

Ғылыми мақалалар

Машеков С.А, Абсадықов Б.Н., Рахматулин М.Л., Исаметова М.Е., Нугман Е.З., Машекова А.С. Металдар мен құйындылардан жіңішке тілкемдердің нақтылығын көтеру мақсатында көп функционалы бойлықсына орнақтың қаттылығын модельдеу.....	5
Машеков А.С., Кавалек А., Турдалиев А.Т., Машеков С.А., Абсадықов Б.Н. Бұрамалы қаумалардағы тілкемдердің икемдеу кезінде металл құрылымы өзгеруінің заңдылығын зерттеу.....	17
Бекенова Л.М. Қазақстан республикасы өнеркәсібі дамуының инвестициялық қамтамасыз етілуі.....	28
Хусаин Б., Иванов С.И., Типцова И.А., Цыганков П.Ю., Меньшутина Н.В. АСФ-та кептіру процесін автоматтандыруға арналған бағдарламалық жасақтама.....	35
Әбдімүтәліп Н.Ә., Дүйсебекова Ә.М., Тойчибекова Г.Б. Түркістан өңіріндегі зерттелінген топырақтың физикалық химиялық қасиеттері.....	39
Альчинбаева О.З., Алымов Н. Жиілікті түрлендіргішінің симметрия емес режимде жұмыс істеуінің ерекшеліктері.....	44
Тұртабаев С. Қ., Баеиов Ә. Б., Қурбанов У. Б. Өндірістік айналымы токпен поляризацияланған мырыш электродының күкірт және азот қышқылы сулы ерітінділерінде еруі.....	52
Бектүреева Г.У., Сатаев М.И., Мырзахметова Б.Д., Бекбаева Ж. С., Шапалов Ш.К., Жылысбаева А.Н., Байтұсаев А.Д., Шойбекова Г.Р., Карабаева К. Газды, күкірт ангидридінен түрлендірілген белсенді көмір арқылы тазарту және қорғасын өндірісіндегі күкіртті газды рекупирациялау технологиясы.....	57
Вигдоревич В. И., Цыганкова Л. Е., Баеиова А. К., Баеиов А. Б. Металдарды атмосфералық коррозиядан ингибирленген көмірсутектік қабыршақтармен қорғаудың табиғаты.....	65
Дайрабай Д.Д., Голубев В.Г., Балабеков О.С., Серимбетов М.А. Жоғары тығыздықты көпіршікті фазаның барботажды қабаттарын есептеудің теориялық аспектілері.....	72
Жанат Ж., Темірғалиев Р., Насиров Р., Құспанова Б.Қ. Жылу химиясы заңын орынды қолдану қазіргі заманның энергетика мәселесін түсінуде шешуші рөл атқарады.....	79
Қабылбеков К.А., Саидрахметов П.А., Аширбаев Х.А., Абдубаева Ф.И., Досқанова А.Е. Газ жұмысын компьютерлік моделдеу зерттеу.....	83
Кан С.М., Калугин О.А., Мұртазин Е.Ж., Исабеков Р.Б. Жаңаөзен қаласының өнеркәсіптік аумақтарында су деңгейінің көтерілуінің негізгі көздері.....	89
Найзабеков А.Б., Леженев С.Н., Қурапов Г.Г., Волокитина И.Е., Орлова Е.П. Болат маркасы 35ХМ БКБП процесі кезінде микроқұрылым эволюциясы.....	95
Ракишев Б.Р., Ковров А.С., Молдабаев С.К., Бабий Е.В. Циклді-ағымды технология кезінде конвейерлер қондырылатын үйінділердің геомеханикалық тұрақтылығын қамтамасыздандыру.....	103
Тайсариева Қ.Н. IGBT транзисторлы көп деңгейлі түрлендіргішті matlab бағдарламасында моделдеу және зерттеу.....	111
Татенов А.М., Амирханова А. Ш., Савельева В.В. Бейорганикалық және органикалық химия бойынша механизмдерімен виртуалдық-интерактивті зертханалар құру үшін 3D форматта атомдық құрылым, электрондық конфигурация, энергетикалық деңгейлер механизмдерінің виртуалдық-интерактивті визуализациясы.....	116
Татенов А.М., Байтұкаев У.Б. Мұнай сүзгілеуінің әртүрлі өткізгіш түтіктерімен мұнай қыртысының виртуалдық-интерактивті үлгісін құру.....	122
Тінейбай Ә.М., Ақбасова А.Ж., Аймбетова И.О. Архитектуралық-археологиялық ескерткіштердің сақталуы мен тұрақтылығын жоғарылату әдістері.....	126
Рахимова Г.А., Темирова А.Б., Абиқаева М. Д. Қазақстан республикасының энергетика саласын энергетикалық үнемділігі және тиімділігі мәнмәтінінде реформалау қажеттілігі.....	132
Адизбаева Д.Ж., Шойбекова А.Ж. Қазіргі кездегі еуразиялық өркениеттің ерекшеліктері мен мәселелері (Қазақстан бойынша материалдар).....	137
Айтжанова Д.А., Омаров А.К. Қазақстанда жасыл экономиканы дамыту жағдайындағы қайталама ресурстарын басқару ерекшеліктері.....	140
Атыханов А.Қ., Муқатай Н., Оспанов А.Т. Жылыжай микроклиматын басқарудың мехатрондық жүйесін құрастыру.....	146
Ахметова Г.М. XX Ғасырдың басында қазақстандағы аграрлық саудасының дамуының негізгі факторлары.....	150
Еркишева Ж.С. Ақпараттық технологияларды геометрияны оқытуда пайдалану.....	157
Утеулин К.Р., Бари Г.Т., Рахимбаев И.Р. Табиғи каучук продуценті – Көк-Сағыз дәндерінің егіс алдындағы өңделуі.....	164
Аюпова З.К., Құсайынов Д.Ө. Ш. Құдайбердіұлының философиясының антропологиялық қырлары.....	168
Касенова А.Ж., Мауина Г.А., Жансағимова А.Е. ҚР азық-түлік өнеркәсібін дамыту негізі ретінде гастронмиялық тартымдылығы.....	176
Есайдар У.С., Белгубаев А.К., Мырзагулова Г.У. Қазақстандағы халықаралық туризмді дамыту рөлі және бағыттары.....	180
Жолсейтова М.А., Сатов Е.Ж. «Мәдени мұра» Бағдарламасы бойынша жарық көргенқұжаттарға Деректанулық талдау жасау.....	186
Кольбаев М.К., Нурлихина Г.Б., Турабаев Г.К. Шағын инновациялық кәсіпкерлікті қаржыландыру көздері.....	192
Назарбек Т.С. Қолданбалы есептерін үйрету арқылы оқушының қызығушылығын қалыптастыру.....	200
Насимов М. Ө., Паридинова Б. Ж., Қалдыбай Қ. Қ., Абдрасилов Т. Қ. Ибн Халдунның әлеуметтік-саяси көзқарастары.....	204
Бекетова Қ.Н. Қазақстан Республикасында мемлекеттік басқару жүйесін жетілдіру мәселелері.....	209

Хроника

Мұрат Жұрынов – Қазақстан республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, академик.....	216
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Научные статьи

<i>Машеков С.А., Абсадыков Б.Н., Рахматулин М.Л., Исаметова М.Е., Нугман Е.З., Машекова А.С.</i> Моделирование жесткости многофункционального продольно-клинового стана с целью повышения точности тонких полос из металлов и сплавов	5
<i>Машекова А.С., Кавалек А., Турдалиев А.Т., Машеков С.А., Абсадыков Б.Н.</i> Исследование закономерностей изменения структуры металла при прокатке полос в винтообразных валках	17
<i>Бекенова Л.М.</i> Инвестиционная обеспеченность развития промышленности республики казахстан	28
<i>Хусаин Б., Иванов С.И., Тупцова И.А., Цыганков П.Ю., Меньшутина Н.В.</i> Программное обеспечение для автоматизации процесса сушки в СКФ	35
<i>Абдимуталип Н.Ә., Дуйсебекова А.М., Тойчибекова Г.Б.</i> Физико-химические свойства исследованных почв туркестанского региона	39
<i>Альчинбаева О.З., Алымов Н.</i> Особенности несимметричных режимов работы преобразователей частоты	44
<i>Туртабаев С.К., Баешов А.Б., Курбанов У.Б.</i> Растворение цинкового электрода в водных растворах серной и азотной кислот при поляризации переменным током промышленной частоты	52
<i>Бектуреева Г.У., Сатаев М.И., Мырзахметова Б.Д., Бекбаева Ж. С., Шапалов Ш.К., Жылысбаева А.Н., Байтугаев А.Д., Шойбекова Г.Р., Карабалаева К.</i> Очистка газа от сернистого ангидрида модифицированными активированными углями и технология рекуперации сернистого газа свинцового производства	57
<i>Вигдорovich В. И., Цыганкова Л. Е., Баешова А. К., Баешов А. Б.</i> Природа защиты металлов от атмосферной коррозии ингибированными углеводородными пленками	65
<i>Дайрабай Д.Д., Голубев В.Г., Балабеков О.С., Серимбетов М.А.</i> Теоретические аспекты расчета барботажных слоев с высокой плотностью пузырьковой фазы	72
<i>Жанат Ж., Темиргалиев Р., Насиров Р., Куспанова Б.К.</i> Разумное применение закона тепловой химии выполняет решающую роль в современной энергетике	79
<i>Кабылбеков К.А., Саудахметов П.А., Аширбаев Х.А., Абдубаева Ф.И., Досканова А.Е.</i> Исследование работы газа на компьютерной модели	83
<i>Кан С.М., Калугин О.А., Муртазин Е.Ж., Исабеков Р.Б.</i> Основные источники подтопления промышленных территорий г. Жанаозен	89
<i>Найзабеков А.Б., Лежнев С.Н., Курапов Г.Г., Волокитина И.Е., Орлова Е.П.</i> Эволюция микроструктуры стали марки 35ХМ в процессе РКУП	95
<i>Ракишев Б.Р., Ковров А.С., Молдабаев С.К., Бабий Е.В.</i> Обеспечение геомеханической устойчивости насыпей для конвейеров при циклично-поточной технологии	103
<i>Тайсариева К.Н.</i> Моделирования и исследования в среде matlab многоуровневого преобразователя на IGBT транзисторах	111
<i>Татенов А.М., Амирханова А. Ш., Савельева В.В.</i> Виртуально-интерактивная визуализация механизмов Атомных структур, электронных конфигураций, энергетических уровней в 3-D формате для построения виртуально-интерактивных лабораторий с механизмами химических реакций по неорганической и органической химии	116
<i>Татенов А.М., Байтукаев У.Б.</i> Создание виртуально-интерактивной модели нефтепласта с разнопроницаемыми каналами фильтрации нефти	122
<i>Тинейбай А.М., Акбасова А.Д., Аймбетова И.О.</i> Методы повышения сохранности и устойчивости архитектурно-археологических памятников	126
<i>Рахимова Г.А., Темирова А.Б., Абибаева М. Д.</i> Потребность реформирования энергетической отрасли Республики Казахстан в контексте энергосбережения и энергоэффективности	132
<i>Адизбаева Д.Ж., Шойбекова А.Ж.</i> Современные особенности и проблемы развития евразийской цивилизации как компоненты контекста (на материалах Казахстана)	137
<i>Айтжанова Д.А., Омаров А.К.</i> Особенности управления вторичными ресурсами в условиях развития зеленой экономики в Казахстане	140
<i>Атыханов А.К., Мукатай Н., Оспанов А.Т.</i> Разработка мехатронных систем управления микроклиматом теплиц	146
<i>Ахметова Г.М.</i> Основные факторы развития аграрной торговли в казахстане в начале XX века	150
<i>Еркишева Ж.С.</i> Использование информационных технологий в преподавании геометрии	157
<i>Утеулин К.Р., Бари Г.Т., Рахимбаев И.Р.</i> Предпосевная обработка семян Кок-Сагыза – производителя натурального каучука	164
<i>Аюпова З.К., Кусаинов Д.У.</i> Антропологические грани философии Ш. Кудайбердыулы	168
<i>Касенова А.Ж., Мауина Г.А., Жансагимова А.Е.</i> Развитие пищевой промышленности как основы гастрономической привлекательности РК	176
<i>Есайдар У.С., Бельгибаев А.К., Мырзагулова Г.Р.</i> Роль и направления развития международного туризма Казахстана	180
<i>Жолсейтова М.А., Сатов Е.Ж.</i> Источниковедческий анализ источникам опубликованные по программе «Культурное наследие»	186
<i>Кольбаев М.К., Нурлихина Г.Б., Турабаев Г.К.</i> Источники финансирования малого инновационного предпринимательства	192
<i>Назарбек Т.С.</i> Привлечение заинтересованности обучающихся при решении прикладных задач	200
<i>Насимов М. О., Паридинова Б. Ж., Калдыбай К. К., Абдрасилов Т. К.</i> Социально-политические взгляды Ибн Халдун	204
<i>Бекетова К.Н.</i> Проблемы совершенствования системы государственного управления в Республике Казахстан	209
Хроника	
<i>Мурат Журинов - президент Национальной академии наук Республики Казахстан , академик</i>	216

CONTENTS

Scientific articles

<i>Mashekov S.A., Absadykov B.N., Rakhmatulin M.L., Isametova M.E., Nugman E.Z., Mashekova A.S.</i> Modeling of hardness of multifunctional longitudinal wedge mill to improve the accuracy of thin strips from metals and alloys.....	5
<i>Mashekova A.S., Kavalek A., Turdaliyev A.T., Mashekov S.A., Absadykov B.N.</i> Research of regularities structure changes of metal during strip rolling in helical rolls.....	17
<i>Bekenova L.M.</i> Investment capacity for industrial development of the republic of Kazakhstan.....	28
<i>Khussain B., Ivanov S.I., Tiptsova I.A., Tsigankov P.U., Menshutina N.V.</i> Software for automation of the drying process in supercritical fluids.....	35
<i>Abdimutalip N. Ə., Duysebekova A.M., Toychibekova G. B.</i> Physical and chemical properties of the studied soils of the turkistan region.....	39
<i>Alchinbayeva O. Z., Alymov N.</i> Features asymmetrical operating modes of converters of frequency.....	44
<i>Turtabayev S.K., Baeshov A.B., Kurbanov U.B.</i> Dissolution of the zinc electrode in aqueous solutions of sulfuric and nitric acids at polarization industrial alternating currience.....	52
<i>Bekturyeva G.U., Satayev M.I., Mirzahmetova B.D., Bekbayeva Zh.S., Shapalov Sh.K., Zhylisbaeva A.N., Baitugaev A.D., Shoybekova G.R., Karabalaeva K.</i> Gas purification from sulphur anhydride with modifying active coals and technology of sulpher gas treatment of the lead production.....	57
<i>Vigdorovich V.I., Tsygankova² L.E., Baeshova A.K., Baeshov A.B.</i> Nature of metal protection against atmospheric corrosion by inhibited hydrocarbon films.....	65
<i>Dairabay D. D., Golubev V.G., Balabekov O.S., Serimbetov M.A.</i> Theoretical aspects of calculating bubble layers with high density of bubble phase.....	72
<i>Zhanat Zh., Temirgalyev R., Nasirov R., Kusanova B.K.</i> Judicious application of the law of thermal chemistry performing a crucial role of modern energy.....	79
<i>Kabyzbekov K.A., Saidahmetov P.A., Ashirbaev K.H.A., Abdubaeva P.H.I., Doskanova A.E.</i> Examination of operation gaza on computer model.....	83
<i>Kan S.M., Kalugin O.A., Murtazin E.Zh., Isabekov R.B.</i> The main resources underflooding industrial areas of Zhanaozen.....	89
<i>Nayzabekov A.B., Lezhnev S.N., Kurapov G.G., Volokitina I.E., Orlova E.P.</i> Evolution of the microstructure of steel grade 35XM in process ECAP.....	95
<i>Rakishev B.R., Kovrov O.S., Moldabayev S.K., Babiy Ye.V.</i> Ensuring geomechanical stability assessment of the ground embankment for conveyor of cyclic-flow technology.....	103
<i>Taissariyeva K.N.</i> Modeling and research in environment matlab multilevel converter on igtb transistors.....	111
<i>Tatenov A.M., Amirkhanova A.Sh., Saveliyeva V.V.</i> Virtual-interactive visualization mechanisms of atomic structures, electron configurations , the energy level in 3-D format for virtual-interactive labs with the mechanisms of chemical reactions in inorganic and organic chemistry.....	116
<i>Tatenov A.M., Baitukayev U.B.</i> Creating a virtual-interactive model oil formation channels with oil filter.....	122
<i>Tineybay A.M., Akbasova A.D., Aymbetova I.O.</i> Methods of increase of safety and stability of architectural and archaeological monuments.....	126
<i>Rakhimova G., Temirova A., Abikayeva M.</i> The need for reform at energy sector republic of kazakhstan in the context conservation and energy efficiency.....	132
<i>Adizbayeva D. Zh., Shoybekova A. Zh.</i> Modern features and problems of the eurasian civilization as a component of the context (on materials of Kazakhstan).....	137
<i>Aitzhanova D.A., Omarov A.K.</i> Features of management of secondary resources in the conditions of development of green economy in Kazakhstan.....	140
<i>Atyhanov A.K., Mukatay N., Ospanov A.T.</i> Development of mechatronic systems of managing microclimate of greenhouses.....	146
<i>Akhmetova G. M.</i> Key factors of agricultural trade in kazakhstan in the beginning of XX centry.....	150
<i>Erkischeva Zh.S.</i> Use of information technologies in teaching geometry.....	157
<i>Utulin K.R., Bari G.T., Rakhimbaev I.R.</i> Kok-Saghyz seeds pre-sowing Treatment – Producer of natural plant Rubber.....	164
<i>Ayupova Z.K., Kussainov D.U.</i> Anthropological sides of philosophy of Sh. Kудayberdyuli.....	168
<i>Kassenova A., Mauina G., Zhansagimova A.</i> Development of food industry as bases of gastronomic attractiveness of PK.....	176
<i>Yesaydar U.S., Belgibayav A.K., Mersakyllova G.R.</i> The role of developing direction of international tourism in Kazakhstan.....	180
<i>Zholseytova M.A., Satov E.Zh.</i> Historiographic analysis of sources published on "Cultural heritage" program.....	186
<i>Kolbayev M.K., Nyurlikhina G.B., Tyurabayev G.K.</i> Finincing sources for small innovative entrepreneurship.....	192
<i>Nazarbek T.S.</i> Attraction of interest of the applied tasks which are trained at the decision.....	200
<i>Nassimov M. O., Paridinova B. Zh., Kaldybay K. K., Abdrassilov T. K.</i> Social-Political views of ibn khaldun.....	204
<i>Beketova K.N.</i> Problems of improvement of system of public administration in the Republic of Kazakhstan.....	209

Chronicle

Murat Zhurinov - prezident Natsional'noy akademii nauk Respubliki Kazakhstan , akademik	119
---	-----

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 19.04.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
13,2 п.л. Тираж 2000. Заказ 2.