

2. Сокращение времени необходимого для процесса, облегчение труда рабочего персонала и экономия времени.

3. Масштабное сокращение количества токсичных и вредных газов, выбрасываемых в окружающую среду.

Предотвращение выхода из строя катализатора в результате нежелательного сильного выгорания кокса в слое катализатора.

4. Положительное влияние кислорода O₂, содержащегося в паре, на окисление катализатора.

5. Использование (экономия) реагента NaOH-щелочь, который применяется для очистки таких соединений как CO, CO₂, N₂S, SO, SO₂, являющихся продуктами горения.

6. Наличие дополнительных стадий удаления катализатора из реактора и нейтральность от таких недостатков, как отсеивание катализатора от пыли после регенерации. [1,2,3].

В заключение следует отметить, что изобретение имеет множество преимуществ перед классическим способом, то есть процессом регенерационной-сжигания кокса газообразным азотом, что при применении их в технологии позволяет избавить оборудование и приборы от коррозионное эрозийной коррозии, сэкономить энергетические ресурсы и время, затраченные на процесс, сохраняют здоровье и благополучие человеческого фактора, конечно преимуществом является экономия импортного катализатора и реагентов [4,5].

Литература:

1. Томина, Н.Н. Сульфидные катализаторы гидроочистки нефтяных фракций Рос. хим. ж. [Текст] / А.А. Пимерзин, И.К. Моисеев // (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2008, т. LII, No 4
2. Пимерзин А.А. Катализаторы гидроочистки нефтяных фракций на основе гетерополисоединений мо и [Текст] / П.А.Томина, Н.М. Никульшин, А.В.Максимов, Д. И. Можяев, Е.Е. Ишутенко, Н.Н.Вишневская
3. Тиллоев Л.И. Катализаторы процесса гидроочистки бензиновых фракций нефти. [Текст] / Ж.Ж. Дурдиев, Ф.Ф. Давронов //
4. Жумабоев А.Г. Разработка схемы использования поглотителя при нейтрализации «кислых газов», образующихся при сжигании кокса в катализаторе блока каталитического [Текст] / У.Х. Содиков //
5. Очистка дымовых газов от диоксида углерода из промышленных выбросов и его утилизация. Текст научной статьи по специальности «Химические технологии»

УДК 504.064: 556.53

Калдыбаев Нурланбек Арзымаматович, к.т.н., с.н.с.,
профессор кафедры геология полезных ископаемых,
Ошский технологический университет
E-mail: nurlan67@mail.ru

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ПОЙМЕ РЕКИ КУГАРТ

В статье обоснованы технические решения по предотвращению негативного воздействия процесса добычи песчано-гравийной смеси (ПГС) на руслах рек и водотоков. На основе экспедиционного изучения процесса забора песчано-гравийной смеси в руслах рек Жалал-Абадской области Кыргызской республики выявлена, что

интенсивный забор ПГС приводит к усилению донной эрозии и в конечном итоге к берегоразрушительным процессам. В целях принятия оперативных мер по минимизации их воздействия на окружающую среду поставлены задачи по разработке специальных инженерно-технических мероприятий. Для решения поставленных задач по стабилизации русловых деформаций выполнена аэрофотокосмическая и топографическая съемка побережья реки Кугарт. По результатам инструментальных и рекогносцировочных обследований, наблюдений уровня дна реки и фактических уклонов русла реки разработаны меры по безопасному пропуску паводковых вод и селевых потоков, в том числе строительство гидротехнических порогов. Выработаны рекомендации по совершенствованию технологии разработки карьеров в поймах рек и внесению изменений в порядок выдачи разрешительных документов на добычу полезных ископаемых, расположенных на прибрежных участках и руслах водотоков. Результаты исследований могут использоваться для совершенствования механизмов управления природопользованием и предотвращения чрезвычайных ситуаций на территории Кыргызской республики.

Ключевые слова: Добыча полезных ископаемых на русле реки, песчано-гравийная смесь, донная эрозия, регулирование русла реки, гидротехнические сооружения, предотвращение чрезвычайных ситуаций

Калдыбаев Нурланбек Арзымаматович, т.и.к., ага илимий кызматкер, пайдалуу кендердин геологиясы кафедрасынын профессору, Ош технологиялык университети

КУГАРТ ДАРЫЯСЫНЫН ЖАЙЫЛМАСЫНДА ПАЙДАЛУУ КЕНДЕРДИ КАЗЫП АЛУУНУН ТЕРС КЕСЕПЕТТЕРИНИН АЛДЫН АЛУУ БОЮНЧА ИНЖЕНЕРДИК-ТЕХНИКАЛЫК ИШ-ЧАРАЛАР

Макалада кум-шагыл аралашмасын (КША) казып алуу процессинин дарыялардын жана суу агымдарынын нуктарына тийгизген терс таасиринин алдын алуу боюнча техникалык чечимдер негизделген. Кыргыз Республикасынын Жалал-Абад облусунда жайгашкан дарыялардын нуктарындагы кум-шагыл аралашмасын алуу процессин экспедициялык изилдөөнүн негизинде КШАны интенсивдүү казып алуу суу түбүндөгү эрозиянын күчөшүнө жана жээкти талкалоо процесстерине алып келээри аныкталган. Алардын айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин минималдаштыруу боюнча ыкчам чараларды көрүү максатында атайын инженердик-техникалык иш-чараларды иштеп чыгуу боюнча милдеттер коюлган. Дарыя нугунун деформациясын турукташтыруу боюнча коюлган милдеттерди чечүү үчүн Кугарт дарыясынын жээгинде аэрофотокосмостук жана топографиялык изилдөө жүргүзүлдү. Дарыянын түбүнүн деңгээлине жана дарыянын нугунун өзгөрүүсүнө жүргүзүлгөн инструменталдык жана рекогносцировкалык байкоолордун натыйжаларынын негизинде суу ташкындарын жана сел агымдарын коопсуз өткөрүү, анын ичинде гидротехникалык босоголорду куруу боюнча сунуштар иштелип чыккан. Дарыя нугунда жайгашкан карьерлерди иштетүүнүн технологияларын өркүндөтүү жана жээк участкторунда жана суу агымдарынын нуктарында жайгашкан пайдалуу кендерди казууга уруксат берүү тартибине өзгөртүүлөрдү киргизүү боюнча сунушталды. Изилдөөлөрдүн натыйжалары Кыргыз Республикасынын аймагында жаратылышты пайдаланууну башкаруу механизмдерин өркүндөтүү жана өзгөчө кырдаалдардын алдын алуу үчүн пайдаланылат.

Ачык сөздөр: дарыянын нугуан кен казып алуу, кум-шагыл аралашмасы, суу түбүндөгү эрозия, дарыянын нугун жөнгө салуу, гидротехникалык курулуштар, өзгөчө кырдаалдардын алдын алуу

Kaldybaev Nurlanbek Arzimamatovich, candidate of technical sciences, senior researcher, professor of the department of Geology of minerals, Osh Technological University

ENGINEERING AND TECHNICAL MEASURES TO PREVENT THE NEGATIVE CONSEQUENCES OF MINING ON THE FLOODPLAIN OF THE KUGART RIVER

The article substantiates technical solutions to prevent the negative impact of the extraction process of sand-gravel mixture (PGS) on riverbeds and watercourses. Based on the expeditionary study of the process of sand-gravel mixture sampling in the riverbeds of the Jalal-Abad region of the Kyrgyz Republic, it was revealed that intensive PGS sampling leads to increased bottom erosion and ultimately to shore-destroying processes. In order to take operational measures to minimize their impact on the environment, tasks have been set to develop special engineering and technical measures. To solve the tasks of stabilizing channel deformations, an aerial and topographic survey of the coast of the Kugart River was carried out. Based on the results of instrumental and reconnaissance surveys, observations of the river bottom level and the actual slopes of the riverbed, measures have been developed for the safe passage of flood waters and mudflows, including the construction of hydraulic thresholds. Recommendations have been developed to improve the technology of quarrying in floodplains of rivers and to amend the procedure for issuing permits for the extraction of minerals located on coastal areas and watercourses. The research results can be used to improve environmental management mechanisms and prevent emergencies on the territory of the Kyrgyz Republic.

Key words: Mining on the riverbed, sand-gravel mixture, bottom erosion, regulation of the riverbed, hydraulic structures, prevention of emergency situations

Введение. Добыча полезных ископаемых является одним из основных видов экономической деятельности в Кыргызской республике. Значительная часть месторождений строительных материалов расположены в прирусловых поймах и непосредственно в руслах рек. На дне водоемов в основном добывают песчано-гравийную смесь (ПГС), используемого в строительных целях. Песчано-гравийные смеси в геологическом отношении скапливаются именно в горно-овражных, морских и озерно-речных отложениях, являясь осадочными горными породами водно-ледникового и озерно-аллювиального происхождения.

Процесс добычи ПГС приводит к существенному преобразованию формы поперечного сечения русла и руслового рельефа в ходе безвозвратного удаления грунта и глубинной эрозии. Причиной трансформации русла, сопровождающей добычу ПГС, является также нарушение стоков наносов. В процессе разработки карьера «перехватывают» значительную часть стока русловых наносов, что приводит к эрозии дна не только ниже по течению эрозии, но и развитию эрозии выше карьера, так как в результате изменения рельефа увеличиваются местный уклон и скорость течения. С возрастанием техногенной нагрузки на окружающую среду, усиливается и взаимовлияние человека и природы друг на друга.

Обзор литературных источников показывает, что разработка месторождений открытым способом в поймах и руслах малых водотоков приводит к их деградации [1,2,5]. Переформирование дна и берега русла происходит в результате русловой

эрозии, представляющая собой врезание водотока в грунт (глубинная эрозия) и расширение или перемещение его в горизонтальном направлении (боковая эрозия). Наибольшие изменения в речном русле происходят в период паводков, то есть ранней весной. Оценка последствий разработки месторождений ПГС на водотоках является довольно сложной задачей, так как взаимосвязана с многочисленными факторами, в том числе геологическими процессами, гидрологическими условиями рек и техногенной нагрузкой.

Актуальность, цель и задачи исследования. Чрезмерная техногенная нагрузка и протекающие постоянно опасные природные процессы в конечном итоге создают чрезвычайную ситуацию, угрожающую жизни и здоровью людей, целостности окружающей инфраструктуры и территорий. Неконтролируемая добыча полезных ископаемых в руслах и поймах рек оказывает негативное воздействие к окружающей среде, создавая риск возникновения чрезвычайных ситуаций, таких как затопление, подтопление, разрушение берегов водных сооружений. В настоящее время добыча песчано-гравийной смеси (ПГС) ведется практически во всех горных реках Кыргызстана, в результате которой возникает угроза затопления прилегающих населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий и окружающей инфраструктуры. Следовательно, своевременное выявление и разработка превентивных мероприятий по профилактике последствий техногенного воздействия на русла рек и водотоков является актуальной проблемой.

Целью настоящей работы является изучение факторов негативного влияния на водные экосистемы процесса добычи полезных ископаемых в поймах рек и выработка научно-технических мероприятий для предотвращения чрезвычайных ситуаций. В качестве первоочередных задач рассмотрена разработка алгоритма работ по минимизации негативных последствий добычи полезных ископаемых в прибрежных зонах рек и выбор эффективных инженерно-технических способов их предотвращения.

Материалы и методы исследований. Для идентификации негативных факторов, оказывающих воздействие в результате добычи ПГС в прибрежных зонах рек использованы информативные данные МЧС КР о прогнозе развития опасных природных процессов на территории Жалал-Абадской области, для гидрологического мониторинга - сводка Гидрометцентра Кыргызской республики о расходе воды в р. Кугарт в паводковый период. В целях разработки эффективных методов борьбы с негативными последствиями добычи ПГС использованы аналитические и теоретические методы обобщения информации, в том числе по литературным источникам [3,6,7,8]. Используются полевые-экспедиционные и геоинформационные методы исследований. Для инструментальной оценки состояния реки использован компактный JPS-прибор "Garmin", дальномер SNDWAY SW-600A, а также методы топогеодезической съемки.

Результаты исследования и выводы. Наиболее наглядным примером негативного воздействия на водную экосистему является ситуация в Жалал-Абадской области Кыргызской республики, где в поймах рек Кугарт и Кара-Ункур в результате интенсивной добычи песчано-гравийной смеси активизировались эрозионные процессы (рис.1). На поймах двух рек стихийной добычей ПГС занимаются десятки карьеров, причем без должного геологического обоснования запасов. Добывающие компании выбрали это место из-за близости к городской инфраструктуре, что удешевляет себестоимость строительной продукции за счет сокращения расстояния транспортировки. Однако, проживание в близости большого количества населения увеличивает ожидаемый масштаб и объемы риска, связанной с образованием чрезвычайной ситуации.



Рис.1. Последствия добычи ПГС на пойме реки Кугарт в районе с. Благовещенка, приводящая к разрушению берегозащитной дамбы.

Наблюдения показывают, что в последние годы произошло резкое понижение дна реки, достигая на отдельных участках до 4,0 м. Процесс глубинной эрозии продолжается, так как стихийно образованными добывающими карьерами ежегодно забираются в большом количестве инертные материалы – песчано-гравийная смесь. В целях стабилизации русловых процессов Жалалабадским областным отделом службы «Сельводзащита» при МЧС и ОАО «Кыргызсуудолбоор» намечены работы по строительству гидротехнического порога. Согласно гидравлическим расчетам, для стабилизации русла реки Кугарт, проектом намечено строительство шести поперечных переливных дамб. Расстояние между дамбами 250-300м. Конструкция переливных дамб, для предотвращения донной эрозии рассматривалась в трех вариантах. Схема конструкции и технико-экономические показатели приведены в табл.1. Объемы и стоимость крепления дамбы рассчитаны для участка 100м.

Таблица 1

Конструктивные схемы и технико-экономические показатели строительства гидротехнических порогов на реке Кугарт, в районе села Благовещенка

№ вар-в	Конструкция гидротехнического порога	Техническое описание
I		<p>Крепление дамбы выполняется рваным камнем расчетного размера. Ширина дамбы по верху составляет 2м. Напорный откос равен $m=1,5$. Для предотвращения размыва в нижней (водобойной) части низовой откос равен $m=10$. Стоимость - 1752,72 тыс. сом.</p>
II		<p>Крепление дамбы выполняется рваным камнем расчетного размера. Ширина дамбы по верху составляет 2м. Напорный откос равен $m=1,5$. Низовой откос $m=2$. За переливной дамбой устраивается водобойный колодец, облицованный камнем расчетного размера. Стоимость - 2459,24 тыс. сом.</p>
III		<p>Крепление дамбы выполняется комбинированно. Переливная часть дамбы выполнена в виде подпорной стенки из</p>

	<p>монолитного ж/бетона. Сливная грань стенки защищена от истирания бетона металлическим листом. За переливной дамбой устраивается водобойный колодец, облицованный камнем расчетного размера Стоимость - 2257,9 тыс. сом.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Из приведенных вариантов наиболее экономичным можно считать I-вариант, а по показателям надежности превосходит III вариант конструкции. При строительстве подобных гидротехнических сооружений рекомендуется использовать природно-ориентированный подход, то есть соблюдать природный ландшафт, уменьшающую антропогенную нагрузку и применять местные материалы. Параметры проектируемых гидротехнических сооружений должно соответствовать следующим требованиям: вероятность безотказной работы по пропускной способности русла должна быть не менее 0,99; вероятность безотказной работы сооружений и откосных креплений – не менее 0,99, коэффициенты устойчивости $K_u > 1,15-1,2$. Необходимо также обеспечить показатели надежности по прочности конструкций, водопроницаемости, фильтрационную способность грунтов земляных сооружений и подстилающих под сооружениями и креплениями откосов. По результатам проведенных исследований выявлена необходимость реализации системных инженерно-технических мероприятий, направленных на предотвращение негативных последствий добычи ПГС на поймах рек реализации системных инженерно-технических мероприятий (рис.2). Первоочередные мероприятия связаны с технологией разработки карьеров на пойменных месторождениях. Известно, что геологические запасы ПГС в поймах рек являются пополняемыми и требуют тщательного геологического учета. Учитывая размер наносимого экономического ущерба добычу ПГС на участках расположения берегозащитных дамб целесообразно запретить. На участках расположенных в близости от населенных пунктов, вести по специальным правилам и с учетом пополняемых запасов ПГС. Наряду строительством защитных гидротехнических сооружений для защиты водной экосистемы целесообразно осуществление противоэрозионных мероприятий-агрокультурные, агротехнические и административно-хозяйственные. К числу агрокультурных мероприятий можно отнести поперечную вспашку на склонах вместо продольной - она увеличивает фильтрацию воды в почву и уменьшает скорости стекания ее со склонов, предотвращает смыв почвы. Агротехнические мероприятия включают в себя террасирование крутых, подверженных эрозии склонов, облесение склонов Помимо облесения, необходимо устройство селеуловителей и наносонакопителей на небольших саях, задерживающих сток воды и наносов. Создание небольших водохранилищ в склонах гор и местах селепроявлений способствует также к рациональному использованию водных ресурсов. К административным мероприятиям относятся выявление наиболее угрожаемых в отношении эрозии районов, запрещение вырубki лесов, тугайных зарослей по берегам рек, выпаса скота на склонах, организация мероприятий по террасированию склонов.



Рис.2. Обобщенная схема инженерно-технических мероприятий по защите экосистемы водных объектов от негативного воздействия добычи полезных ископаемых.

Заключение. Для правильной оценки влияния карьеров ПГС на русловые процессы и негативных факторов на окружающую среду требуется большое количество данных: гидрологических, гидравлических, морфометрических, а также анализ недавней истории развития русла с учетом горизонтальных смещений и временной характеристики. Для минимизации негативного воздействия на водные экосистемы необходимо разработать четкий алгоритм исследований с учетом трех главнейших факторов: геодинамические процессы; загрязнение воды; техногенная нагрузка. Разработанные на основе анализа собранной геоэкологической информации мероприятия могут применяться для оперативного принятия обоснованных управленческих решений в сфере природопользования защиты от чрезвычайных ситуаций. Настоящее исследование выполнено в рамках госбюджетной темы НИР «Определение негативного воздействия интенсивного забора песчано-гравийного материала из русел рек и водотоков», финансируемой Министерством образования и науки КР, госзаказчиком проекта является Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской республики.

Литература:

1. Видинеева Е.М., Верещагина Н.Г., Мухаметзянова А.М. Сток взвешенных наносов и вынос их и органических веществ на поля с поливной водой в бассейнах рек Сырдарья, Нарына и Карадарьи. // Вопросы географии и геоэкологии, №1, 2020. - С. 28-35.
2. Калдыбаев Н.А. Горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения Талдыксай //Инженер: научное и периодическое издание Инженерной академии Кыргызской Республики. 2010. № 1. С. 243-247.

3. Калдыбаев Н.А., Абдыкадыров А., Караева З.У. Оценка точности компьютерного моделирования открытых горных работ Известия ОшТУ, №2, 2014, часть 2. –С.39-42.
 4. Кловский А.В., Козлов Д.В. Рекомендации по устройству и эксплуатации донных циркуляционных порогов в условиях бесплотинного забора воды из малых горных рек III-группы. //Природообустройство, №1, 2016. –С.38-43.
 5. Курбанов С.О., Созаев А.А. Теоретические основы и экологические проблемы регулирования русел рек, каналов и водохозяйственного строительства в прибрежных зонах юга России// Геоэкология. Юг России: экология, развитие. №1, 2008. С. 99-103.
 6. Морозова Г.В., Двинских С.А., Девяткова Т.П., Ларченко О.В. Подход к изучению изменения гидрологического режима и состояния экосистем водохранилищ в результате разработки месторождений песчано-гравийной смеси //Географический вестник, 2011. № 4 (19). -С. 33-39.
 7. Остякова А.В., Каган П.Б. Экологические аспекты инженерных мероприятий по регулированию стока воды, переформированию русла и его очистке от загрязненных донных отложений.// Строительство: наука и образование, 2011, №2. –С. 1-8.
 8. Филончиков А.В. Проектирование автоматизированных водозаборных узлов на горных реках. – Фрунзе: Кыргызстан, 1990. – 371 с.
-