

ВИЗИТЫ	Августовские встречи	2
ЭКОНОМИКА	Инфляция в Казахстане стабилизировалась	10
АКТУАЛЬНО	Состояние и перспективы цифровой трансформации горнодобывающей отрасли Казахстана	14
НЕФТЬ	Формирование нефтегазохимических комплексов как приоритет повышения конкурентоспособности экономики Казахстана	19
ИНДУСТРИЯ	Качественные показатели майонеза «Домашний» из смеси растительных масел	27
ТЕХНОЛОГИИ	Тағамдық фосфор қышқылын өндірістік жағдайда алу технологиясы.....	32
	Моделирование горнотехнической конструкции искусственного днища при отработке глубоких горизонтов системой с самообрушением руды	35
	Переработка медно-свинцово-цинковой руды месторождения «Березовское»	43
	Разработка технологических параметров получения кератинового пенообразователя	49
ИСТОКИ КУЛЬТУРЫ	Раскопки кирпичеобжигательной печи на средневековом городище Актобе	55
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ		62
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ		63



АВГУСТОВСКИЕ ВСТРЕЧИ

В августе Президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев посетил с визитами ряд стран ближнего и дальнего зарубежья.

Туркменбаши

В Туркмении Касым-Жомарт Токаев принял участие в консультативной встрече глав государств Центральной Азии.

В своем выступлении на встрече глава нашего государства отметил символичность саммита, который проходил в год 30-летия независимости стран Центральной Азии. За это время они достигли большого прогресса в деле государственного строительства, добились значительных успехов в социально-экономическом развитии, возродили духовно-культурное наследие.

«С первых дней независимости мы идем рука об руку, искренне радуясь достижениям и поддерживая друг друга в сложные моменты. И это естественно. Нас объединяют многовековая история, ментальная близость, общие обычаи и традиции. Мощный импульс региональной кооперации придает формат консультативным встречам лидеров стран региона. По итогам

прошедших в Нур-Султане и Ташкенте саммитов процессы нашего сближения приобрели устойчивый, последовательный и, что важно, необратимый характер. Ключевую роль в региональном сотрудничестве, несомненно, играет интенсивный доверительный диалог на высшем уровне», – сказал Касым-Жомарт Токаев.

Президент Казахстана высоко оценил укрепление экономических связей между государствами: рост количества совместных предприятий, реализацию крупных проектов в промышленности, энергетике, машиностроении, сельском хозяйстве и других секторах: «Товарооборот Казахстана со странами Центральной Азии за последние пять лет увеличился в полтора раза, составив 4,6 миллиарда долларов. Как показывает практика, системный диалог и скоординированные действия – это наиболее эффективный и, по сути, безальтернативный механизм решения общих проблем».

По его словам, сегодня мир переживает непростой период. Особое беспокойство вызывает текущая обстановка в Афганистане. Ситуацию еще более усугубляет пандемия коронавируса. Касым-Жомарт Токаев полагает, что это требует от стран региона совместных шагов для обеспечения устойчивого развития Центральной Азии на новом этапе: «Следует активизировать работу по увеличению торговли между нашими странами, улучшению ее структуры, расширению номенклатуры поставляемых товаров. Казахстан может нарастить экспортные поставки в центральноазиатские страны до 1 миллиарда долларов. Уверен, подобные резервы имеются и у других государств региона. Мы предлагаем объединить усилия для создания единой товаропроводящей сети, интегрированной в транспортные коридоры Центральной Азии. Эта новая инфраструктура, состоящая из оптово-распределительных и агрологистических центров, позволит осуществ-



влять скоординированные поставки наших товаров на рынки Евразийского экономического союза, СНГ и третьих стран. Она также позволит насытить собственные рынки сельхозпродукцией в период межсезонья».

В качестве успешного примера сотрудничества Президент привел создание Казахстаном и Узбекистаном на общей границе Международного центра торгово-экономического сотрудничества «Центральная Азия». Он призвал своих коллег объединить усилия по привлечению инвестиций в стратегически важные отрасли региональной экономики.

Касым-Жомарт Токаев назвал перевод национальных экономик на инновационно-цифровую платформу безальтернативным путем развития, а также сообщил, что Казахстан активно реализует проекты по цифровизации промышленности, энергетики, транспорта, социальной сферы, а также развитию «умных» городов.

По его мнению, государства региона выступают в роли связующего моста между Азией и Европой. И в этом направлении Казахстан последовательно развивает транзитные возможности Транскаспийского международного транспортного коридора. Кроме того, укрепляется потенциал казахстанского участка трансконтинентального маршрута Китай – Европа – Китай: «До 2025 года будут построены вторые пути и полностью электрифицирован железнодорожный участок Достык – Мойынты. В резуль-

тате пропускная способность данного направления возрастет в пять раз. Сумма вложений в проект составит более 2 миллиардов долларов. Большие возможности предоставляет и действующая железная дорога Казахстан – Туркменистан – Иран. Для наших государств это кратчайший маршрут в страны Персидского залива. Ежегодно растущие объемы грузоперевозок в регионе диктуют необходимость развития Южного коридора Трансасиатской железнодорожной магистрали. К примеру, запуск железнодорожной линии «Дарбаза – Мактаарал» сократит сроки транспортировки грузов в 1,5 раза. Огромный потенциал имеют портовые мощности Казахстана и Туркменистана».

За последние три года поток контейнеров по транскаспийским маршрутам вырос более чем в 13 раз. На базе порта Актау Казахстан планирует создать контейнерный хаб с привлечением ведущих мировых операторов (Cosco, Maersk, CMA CGM и др.). Страна открыта для взаимовыгодного сотрудничества по развитию транспортных коммуникаций внутри региона.

«В стадии активной проработки находятся новые проекты с Узбекистаном. Прежде всего, речь идет о высокоскоростной железной дороге Туркестан – Шымкент – Ташкент (стоимость проекта – около 700 миллионов долларов). Ранее мы завершили прокладку автодороги Бейнеу – Акжигит, которая открыла узбекским партнерам короткий путь к

портам Курык и Актау. Значительный потенциал имеет автомагистраль Туркменбаши – Гарабогаз – граница Казахстана. Она позволит увеличить пассажиро- и грузопоток с Туркменистаном. В целом, по оценке Всемирного банка, развитие транспортных коммуникаций в Центральной Азии может обеспечить рост ВВП всех стран на 15 %. Это колоссальный резерв, поэтому нам необходимо общими усилиями повышать транспортную связанность региона и последовательно улучшать условия транзита», – подчеркнул Президент Казахстана.

Глава государства считает, что для Центральной Азии одними из узловых вопросов являются обеспеченность водными ресурсами, сохранение био- и экосистем региона: «Уже сейчас мы испытываем последствия глобального потепления климата в виде маловодья и засушливой погоды. Это особенно ощущается в бассейне Сырдарьи. Только за последние два года в вегетационный период объемы поступления воды в Шардаринское водохранилище сократились на 40 %, а в Малое Аральское море – более чем на 60 %. Для совместного эффективного управления ресурсами трансграничных рек, внедрения передовых технологических решений важно выработать консолидированную водную политику. Наше взаимодействие должно осуществляться на основе таких принципов, как равноправное использование, учет интересов сторон и полноценное

выполнение взаимных обязательств. Вода для Центральной Азии должна стать объединяющим, и ни в коем случае не разъединяющим началом».

Как было отмечено в выступлении, в условиях испытаний, вызванных пандемией коронавируса, наши народы проявили единство и взаимовыручку: «Казахстан в духе дружбы и солидарности оказывал и будет оказывать максимально возможное содействие братским народам и государствам. Готовы делиться накопленным опытом и научно-исследовательскими работами. Поддерживаем предложение Президента Туркменистана о создании центра вирусологии и эпидемиологии. Действительно, нужно укреплять научное сотрудничество в этой важной сфере. Казахская вакцина была направлена в Кыргызстан. Налажено также производство российской вакцины «Спутник-V».

Касым-Жомарт Токаев полагает, что насущными остаются такие вызовы, как терроризм, религиозный экстремизм, наркотрафик, транснациональная преступность: «Крайне важно укреплять наше единство, не допускать ненужную конкуренцию друг с другом. В этом плане особую важность приобретает скорейшее подписание Договора о дружбе, добрососедстве и сотрудничестве в целях развития Центральной Азии в XXI веке. Мы приветствуем готовность сторон подписать этот исторический договор в ближайшее время. По наиболее актуальным международным темам мы могли бы выступать с максимально общих позиций, демонстрируя мировому сообществу согласованность наших подходов. Конкуренция на международных площадках идет во вред нашим национальным интересам».

Решающую роль в дальнейшем сближении братских народов играет культурно-гуманитарное взаимодействие. Глава государства высказался за сохранение и укрепление родственных уз, постоянное наполнение культурно-гуманитарной повестки новым содержанием. Казахстан также поддерживает расширение взаимодействия в области образования.

«Отдельного внимания требует развитие контактов между молодежью наших стран. Именно она будет играть важную роль в сохранении наших глубоких исторических связей.

Считаем важным расширять обмен студентами и всемерно поддерживать их стремление к передовым знаниям, увеличить квоты для обучения граждан Центральной Азии в передовых высших учебных заведениях Казахстана», – сообщил на встрече Касым-Жомарт Токаев.

Все высказанные предложения продиктованы искренним стремлением к углублению многогранного и взаимовыгодного сотрудничества в интересах всех государств и народов региона: «Наша главная цель – превратить Центральную Азию в стабильный, экономически развитый, процветающий регион. Уверен, в духе дружбы, добрососедства и взаимного доверия мы сможем с честью преодолеть все сложности и достичь этой благородной цели».

На консультативной встрече также выступили Президент Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедов, Президент Кыргызской Республики Садыр Жапаров, Президент Таджикистана Эмомали Рахмон, Президент Узбекистана Шавкат Мирзиёев, Специальный представитель Генерального секретаря ООН по Центральной Азии Наталья Герман.

По итогам встречи было принято Совместное заявление.

Касым-Жомарт Токаев в Туркменистане провел переговоры с Президентом Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедовым.

Президент Казахстана поблагодарил туркменского лидера за гостеприимство и отметил чрезвычайную актуальность и своевременность его инициативы о проведении третьей Консультативной встречи глав государств Центральной Азии: «Мероприятие, организованное Вами, было, с одной стороны, познавательным, с другой стороны, абсолютно содержательным с точки зрения смысловой нагрузки. По сути дела, мы в неформальном формате приступили к обсуждению наиболее актуальных вопросов Центральной Азии под углом зрения наращивания сотрудничества и изыскания дополнительных возможностей для того, чтобы быть вместе в это очень сложное время».

Президенты, рассмотрев широкий круг вопросов двусторонней повестки дня, с удовлетворением констатировали высокий уровень отношений между Казахстаном и Туркменистаном.

«Для Казахстана Туркменистан является стратегическим партнером. У нас очень много проектов, которые, без всякого преувеличения, носят долгосрочный, стратегический характер. Во время последующих переговоров мы обязательно уделим внимание дальнейшему развитию двустороннего сотрудничества. Соответствующее поручение я дал Правительству. Они работают над моим официальным визитом в Туркменистан. В принципе, основной пакет документов к подписанию уже готов, у меня нет никаких сомнений в том, что предстоящие переговоры и подписание соглашений между нашими странами дадут очень серьезный импульс дальнейшему укреплению сотрудничества между нашими братскими народами и государствами», – отметил глава нашего государства.

Лидеры двух стран высказали намерение придать положительную динамику торгово-экономическому сотрудничеству, увеличить номенклатуру поставляемых товаров, шире использовать транзитно-транспортный потенциал, а также укрепить связи в культурно-гуманитарной сфере.

Сеул

Президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев во время государственного визита в Южную Корею провел переговоры с Президентом Республики Корея Мун Чжэ Ином.

Стороны обстоятельно обсудили перспективы дальнейшего развития казахско-корейского стратегического партнерства. Особое внимание было уделено укреплению торгово-экономических, инвестиционных и культурно-гуманитарных связей. Главы государств также рассмотрели актуальные вопросы глобальной и региональной повестки дня, взаимодействия по линии международных структур.

Касым-Жомарт Токаев подчеркнул, что Южная Корея является одним из важнейших стратегических партнеров Казахстана в Азии.

Президент Казахстана с теплотой вспомнил состоявшуюся в 2019 году в Нур-Султане встречу с лидером Южной Кореи, которая придала серьезный импульс развитию двусторонних отношений: «На сегодняшний день в казахстанскую экономику вложено более 6 миллиардов долларов корейских инвестиций. Я считаю, что



работу по привлечению инвестиций следует продолжать. Вы, наверное, помните, два года назад я Вам говорил, что нам нужно создать очень крупный проект во взаимоотношениях друг с другом. Сейчас в Казахстане работают 550 компаний с участием корейского капитала, среди которых такие ведущие корпорации, как Samsung, Hyundai, Lotte, Posco и другие. Сформирована солидная институциональная база, действует межправительственная комиссия и деловой совет».

Глава государства выразил благодарность корейской стороне за помощь в борьбе с коронавирусом. Он также проинформировал своего южнокорейского коллегу о казахстанской вакцине QazVac.

Говоря о перспективах межгосударственного сотрудничества, Касым-Жомарт Токаев высказал заинтересованность в изучении опыта Южной Кореи в развитии высоких технологий и сферы здравоохранения.

Приветствуя Касым-Жомарта Токаева, Президент Южной Кореи отметил, что с начала пандемии встреча с Президентом Казахстана стала для него первой на высшем уровне. «Рад принимать Вас в качестве долгожданного, особенного гостя. Очень важно, что наша встреча проходит в год 30-летия Независимости Республики Казахстан и 76-й годовщины Независимости Республики Корея», – заметил Мун Чжэ Ин.

Лидер Южной Кореи поблагодарил Касым-Жомарта Токаева и народ Казахстана за активное содействие в возвращении останков национальных

героев Кореи Ге Бон У, Хван Ун Дена и генерала Хон Бом До.

Президент Республики Корея высоко оценил роль Казахстана в региональных и международных процессах: «После обретения Независимости Казахстан благодаря активному, открытому внешнеполитическому курсу и тесному сотрудничеству с другими странами стал самым динамично развивающимся государством в Центральной Азии. Казахстан также неоднократно проявлял лидерство в различных механизмах многостороннего сотрудничества, будучи инициатором создания СВМДА и сопредседателем министерской конференции ВТО. Именно Казахстан является первым торговым и инвестиционным партнером Республики Корея в Центральной Азии. В течение 30 лет с момента установления дипломатических отношений наши страны развивали дружеские отношения и сотрудничество. Даже в условиях пандемии мы продолжали поддерживать тесные контакты путем заочного общения на всех уровнях. Казахстан является важным партнером в корейской государственной стратегии «Новая северная политика». Потенциал развития сотрудничества между нашими странами далеко не исчерпан».

Мун Чжэ Ин отметил особый характер связей, которые объединяют два народа: «Корейский народ испытывает особую любовь к народу Казахстана. Для нас Казахстан является центром Евразийского континента. История двусторонних связей между нашими народами, уходящая

во времена Великого Шелкового пути, нашла свое продолжение во время переселения этнических корейцев в Казахстан. Мы с благодарностью помним щедрость народа Казахстана, принявшего в свои теплые объятия корейцев, приехавших с Дальнего Востока».

По завершении переговоров в присутствии глав государств были подписаны:

- Совместное заявление Республики Казахстан и Республики Корея;

- Меморандум о взаимопонимании в сфере архивного дела между Министерством культуры и спорта Республики Казахстан и Министерством внутренних дел и безопасности Республики Корея;

- Меморандум о взаимопонимании между Министерством торговли и интеграции Республики Казахстан и Министерством торговли, индустрии и энергетики Республики Корея;

- Меморандум о взаимопонимании в сфере управления водными ресурсами между Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан и Министерством окружающей среды Республики Корея;

- Меморандум о взаимопонимании между Акиматом Кызылординской области и Агентством по делам ветеранов и патриотов Республики Корея;

- Меморандум о сотрудничестве между АО «ФНБ «Самрук-Казына» и Корейской ассоциацией международной торговли (КИТА).

Касым-Жомарт Токаев и Мун Чжэ Ин провели брифинг для представителей СМИ. Касым-Жомарт Токаев



выразил искреннюю признательность Президенту Мун Чже Ину за приглашение посетить Республику Корея и оказанный теплый прием, отметив, что придает особое значение этому государственному визиту: «Несмотря на то, что наши страны разделяют большие расстояния, у наших народов схожие судьбы. Корея – один из стратегических партнеров Казахстана в Восточной Азии. Наши связи в различных сферах развиваются очень динамично. Состоявшиеся сегодня в атмосфере взаимного доверия и поддержки переговоры призваны вывести наши отношения на более высокий уровень. Мы определили новые направления взаимодействия».

Глава нашего государства подчеркнул, что исторические события прошлого века сближают два народа: «Десятки тысяч корейцев нашли кров на казахской земле. Казахстан стал для них второй родиной. Как известно, национальный герой корейского народа генерал Хон Бом До был похоронен в Кызылорде. По просьбе Президента Мун Чжэ Ина было принято решение передать его останки на родину. Это

событие стало ярким свидетельством взаимопонимания между нашими странами. Сегодня в Казахстане проживает более 100 тысяч потомков депортированных в свое время корейцев. Они вносят большой вклад в укрепление дружественных отношений наших государств».

Глава государства сообщил, что состоялся обмен мнениями по основным вопросам региональной и международной повестки дня, подписано несколько важных соглашений.

«Казахстан придает большое значение всестороннему развитию связей с Кореей. Мы высоко ценим взаимовыгодное партнерство и заинтересованы в придании нового импульса нашему сотрудничеству. Принятое сегодня Совместное заявление о расширенном стратегическом партнерстве – яркое тому подтверждение. Уверен, что этот документ позволит расширить казахско-корейское взаимодействие и выведет наши отношения на новый уровень. Ядро двусторонних связей – торгово-экономическое сотрудничество. Корея – развитое государство, обладающее

высокими технологиями и инновационной промышленностью. Казахстан – страна со стабильным экономическим ростом и благоприятным инвестиционным климатом. «Страна утренней свежести» уже сейчас занимает второе место среди наших торговых партнеров в Азии. Кроме того, Корея входит в топ-10 крупнейших инвесторов страны, – сказал Президент Казахстана. – По итогам прошлого года объем двусторонней торговли достиг 5,9 миллиарда долларов. Наша цель – значительно увеличить этот показатель. Сегодня мы договорились увеличить несырьевой товарооборот и диверсифицировать его в постпандемический период. Также мы договорились активизировать программу «Свежий ветер». Это позволит создать благоприятные условия для новых инвестиций и высоких технологий».

Рассматриваются возможности совместной реализации масштабных проектов различной направленности. Большие перспективы имеют тяжелая промышленность и машиностроение, горнодобывающая отрасль и геологоразведка, альтернативная энерге-

тика. В Казахстане высокий спрос на инновационные производства. Особое внимание уделяется проектам в сферах коммуникаций, сельского хозяйства, медицины и фармацевтики.

С целью активизации двустороннего взаимодействия принято решение об открытии Генерального консульства Казахстана в Пусане.

«Это откроет новые возможности для укрепления нашего стратегического партнерства. В следующем году исполняется 30 лет со дня установления дипломатических отношений между Казахстаном и Кореей. В этой связи мы отметили важность усиления культурно-гуманитарных связей и проведения конкретных мероприятий», – подчеркнул Касым-Жомарт Токаев.

В рамках государственного визита в Республику Корея Касым-Жомарт Токаев принял участие в церемонии возложения венка к Монументу павшим за Родину. Касым-Жомарт Токаев почтил память погибших минутой молчания, а также оставил запись в Книге почетных гостей.

Касым-Жомарт Токаев также принял участие в церемонии, посвященной памяти национального героя корейского народа Хон Бом До. Глава нашего государства в своем выступлении на церемонии назвал передачу останков национального героя Кореи генерала Хон Бом До проявлением искреннего уважения Казахстана к корейскому народу.

Касым-Жомарт Токаев напомнил, что в свое время многие представители корейской национальности были переселены в Казахстан, среди них такие известные личности, как Ге Бон У, Цай Ден Хак, Ким Ман Сам.

«Наш народ приютил всех ссыльных корейцев. Они нашли кров на казахской земле и стали нашими соотечественниками. В нашей стране созданы все условия для того, чтобы каждый этнос не отрывался от своих корней, сохранял язык и ментальность. Корейская диаспора тоже обладает всеми этими возможностями. У нас действует Ассоциация корейцев Казахстана, функционируют корейские культурные центры и корейский театр. Также выпускается газета на корейском языке. Наши корейские братья успешно трудятся во многих сферах, внося значительный вклад в развитие экономики. Корейцы, проживающие в

Казахстане, активно участвуют в укреплении отношений между нашими странами. Уверен, наше сотрудничество в будущем будет крепнуть в духе дружбы», – подчеркнул глава государства.

Президент Казахстана передал Президенту Мун Чжэ Ину шкатулку с землей с места захоронения Хон Бом До и другие памятные предметы, связанные с его биографией.

Во время государственного визита Президент Казахстана встретился с председателем Ассамблеи Глобального института зеленого роста (GGGI), бывшим Генеральным секретарем Организации Объединенных Наций Пан Ги Муном. Собеседники обсудили вопросы, связанные с изменением глобального климата, декарбонизацией экономики, внедрением «зеленых технологий».

Касым-Жомарт Токаев и Пан Ги Мун также обменялись мнениями по актуальным вопросам международной повестки дня и насущным вызовам современности. Особое внимание было уделено усилиям по противодействию пандемии и перспективам урегулирования ситуации вокруг Афганистана.

В Сеуле Президент Касым-Жомарт Токаев совместно с Президентом Республики Корея Мун Чжэ Ином провел встречу с лидерами корейского бизнеса. Остановившись на вопросах торгово-экономического сотрудничества, Касым-Жомарт Токаев заявил, что Южная Корея является одним из крупнейших внешнеторговых и экономических партнеров нашей страны.

Президент Казахстана отметил успешную работу южнокорейского бизнеса в пищевой, горно-обогатительной, автомобильной и других отраслях экономики. При этом, по мнению главы государства, огромный потенциал казахско-корейского сотрудничества до конца не раскрыт. По его словам, помимо собственного 19-миллионного рынка, Казахстан может служить эффективной стартовой площадкой для вхождения на рынок Евразийского экономического союза.

«Казахстан является наиболее экономически развитой страной Центральной Азии – рынка для почти 75 миллионов человек. Современная правовая, налоговая и финансовая система в купе с режимом беспопышечной торговли в

Центральной Азии делают Казахстан идеальным плацдармом для работы по всему региону», – считает глава нашего государства.

Рассказывая об инвестиционном климате нашей страны, Президент проинформировал корейскую сторону о запуске нового инструмента – «Стратегического инвестиционного соглашения», которое предусматривает индивидуальные меры поддержки, стабильность законодательства и особые условия для стратегических инвесторов. Глава государства добавил, что этот инструмент представляет собой базу для реализации концепции экономического сотрудничества «Свежий ветер».

Наряду с этим Касым-Жомарт Токаев акцентировал внимание на возможностях Казахстана в реализации взаимовыгодных проектов в сферах недропользования, инноваций и новых технологий, атомной, альтернативной и возобновляемой энергетики, нефтегазового машиностроения. Как считает глава государства, это далеко не полный перечень направлений для сотрудничества. Он отметил значительные успехи Южной Кореи в развитии металлургической, автомобильной и пищевой промышленности, здравоохранения и образования. По словам Президента, опыт, знания и технологии, приобретенные на этом нелегком пути, востребованы и в Казахстане.

«Наша страна находится на этапе цифровой и технологической трансформации экономики. Мы готовы работать по всем направлениям инвестиционного и технологического сотрудничества. Для этого есть финансовые и материальные ресурсы, развитая инфраструктура, а самое главное – политическая воля руководства и добрые отношения между нашими государствами. Поэтому я полон оптимизма в отношении перспектив сотрудничества и вновь говорю о том, что как Президент Республики Казахстан буду лично участвовать в мониторинге реализации достигнутых соглашений и, в целом, всей работы, направленной на укрепление экономического взаимодействия наших стран», – заключил Касым-Жомарт Токаев.

Президент Южной Кореи Мун Чжэ Ин высказал полную поддержку со стороны южнокорей-

ского Правительства в реализации совместных инвестиционных проектов с Казахстаном.

В своем выступлении Президент Казахстана проинформировал участников форума об основных итогах межгосударственных переговоров с Президентом Мун Чжэ Ином, отметив, что Южная Корея – очень важный стратегический партнер Казахстана: «Объем прямых инвестиций из вашей страны за последние 15 лет составил более 6 миллиардов долларов. В Казахстане успешно работают более 550 предприятий с корейским капиталом, включая такие ведущие корпорации, как Samsung, Hyundai, Lotte, Posco, KNOC и другие. С их участием уже реализовано 24 крупных проекта на сумму более 2,5 миллиарда долларов. Знаковым проектом является строительство и эксплуатация Большой Алматинской кольцевой автомобильной дороги (БАКАД) с участием корейской компании «SKEngineering&Construction».

Глава государства рассказал о планах по реализации 16 перспективных инвестиционных проектов на сумму более 1,5 миллиарда долларов в таких сферах, как автомобилестроение, жилищное строительство, металлургия и сельское хозяйство.

Президент акцентировал внимание на приоритетности формирования экономики, основанной на инновациях и новых технологиях: «Стратегический интерес для нас представляют высокотехнологичные производства в обрабатывающей промышленности, а также технологии Индустрии 4.0. Южная Корея является признанным мировым лидером в сфере цифровизации экономики и пионером в области сетей 5G».

Касым-Жомарт Токаев также призвал использовать значительные возможности в сфере недропользования, указав на то, что геологически в Казахстане изучено всего 25 % территории. В данном контексте глава государства сообщил о наличии пяти готовых проектов по добыче благородных и цветных металлов и пригласил корейские компании к партнерству по освоению недр Казахстана. Президент Казахстана добавил, что в ходе переговоров с южнокорейским лидером он высказал предложение о совместном проведении исследований природных ресурсов на

территории нашей страны, по итогам которых приоритетное право добычи ресурсов может быть предоставлено корейским компаниям.

В выступлении также была отмечена приоритетность развития в Казахстане альтернативной и возобновляемой энергетики. Президент предложил корейским компаниям рассмотреть инвестиционные возможности в таких сферах, как ветровая и солнечная энергетика.

Кроме того, Президент пригласил участников форума к совместному производству в Казахстане ядерного топлива по корейским технологиям, а также к реализации проектов в сфере энергетической утилизации отходов. Высоко оценив сотрудничество с Южной Кореей в области машиностроения, Касым-Жомарт Токаев подчеркнул, что благодаря участию крупных корейских компаний автомобилестроение стало одним из катализаторов экономического роста Казахстана. Исходя из этого, Президент заявил о готовности к расширению модельной линейки и углублению локализации производств.

Глава государства рассказал о заинтересованности в локализации производства оборудования и запасных частей для нефтегазовой промышленности совместно с корейскими компаниями, а также в глубокой переработке сельхозпродукции на основе новых технологий.

Кроме того, Касым-Жомарт Токаев проинформировал о потенциале транзита грузов из Азии в Европу через Казахстан, а также о возможностях для диверсификации корейского экспорта, в том числе на рынок Евразийского экономического союза.

Говоря о формировании институциональной среды для инвесторов, Президент призвал использовать возможности национальной компании KazakhInvest, специальных экономических и промышленных зон, а также Международного финансового центра «Астана».

Касым-Жомарт Токаев сообщил о своем решении создать специальную рабочую группу во главе с заместителем Премьер-министра Романом Склярком для конкретной работы с корейскими предпринимателями. При этом, как подчеркнул Президент, в части реализации крупных институциональных, инфраструктурных

проектов мониторинг будет осуществляться им лично.

В ходе беседы с руководителем Samsung Electronics Президент Казахстана отметил, что компания получила признание в качестве одного из мировых лидеров в области цифровых инноваций, а также затронул вопросы цифровизации и технологического развития через науку и инновации. Касым-Жомарт Токаев назвал перспективным направлением сотрудничества внедрение системы «умных городов». По его словам, Казахстан заинтересован в применении технологий управления транспортом, предотвращения дорожно-транспортных происшествий, дистанционной передачи данных.

На встрече с президентом Doosan Heavy Industries & Construction Ёнг Инг Чонгом глава нашего государства поблагодарил его за вклад в развитие экономики Казахстана: «Хочу отметить успешное строительство газотурбинной электростанции мощностью 310 МВт в Атырауской области. Нам хорошо известно о намерении Южной Кореи стать мировым лидером в развитии зеленой энергетики со значительной долей водородной генерации. В настоящее время вы готовите план перевода трех корейских городов на водородную энергию. Сегодня и в Казахстане особое внимание уделяется развитию альтернативных источников энергии. Мы планируем к 2030 году довести долю альтернативной энергетики до 30 %, из которых 15 % будут производиться с использованием возобновляемых источников энергии. Для этого в ближайшее время мы планируем реализовать проекты мощностью 3-4 ГВт электрической энергии. Поэтому ваши предложения представляют для нас большой интерес».

Касым-Жомарт Токаев, отметив многолетний опыт и успешное участие компании в энергетических проектах, предложил сотрудничество в рамках модернизации казахстанских ТЭЦ и расширения комплекса «Карабатан». Со своей стороны представитель корейской компании выразил готовность работать над совместными проектами в сфере альтернативных источников энергии.

В Сеуле Касым-Жомарт Токаев принял участие в церемонии открытия бюста Абая Кунанбайулы.

«Открытие в Сеуле бюста великого сына казахского народа Абая Кунанбайулы – это знак уважения наших корейских братьев к казахскому народу, – сказал Президент Казахстана. – Абай – не только великий поэт, но и гениальный мыслитель, выдающийся просветитель. Поэтому установка бюста Абаю в учебном заведении имеет глубоко символическое значение. Он призывал людей овладевать наукой, приобщаться к знаниям, прославлял новаторство и созидание. Наследие Абая представляет огромную ценность не только для нашей страны, но и для всего человечества. Степному гению принадлежит крылатая фраза: «Человек должен отличаться от других умом, знаниями, волей, совестью, хорошим нравом». Мы знаем, что эти качества особенно ценятся корейским народом. Благодаря им Республика Корея вошла в число передовых государств мира. В прошлом году мы отметили 175-летний юбилей Абая. К этой дате было приурочено множество масштабных мероприятий. Произведения Абая были переведены на многие мировые языки. В Корею были выпущены марки, посвященные великому мыслителю. Все это будет содействовать дальнейшему укреплению духовного сотрудничества двух стран».

2010 год был объявлен Годом Казахстана в Корею, а 2011 год – Годом Кореи в Казахстане. Касым-Жомарт Токаев напомнил, что эти мероприятия придали серьезный импульс развитию связей по всем направлениям: «Особенно нам удалось укрепить наши контакты в культурно-духовной сфере. Такие тесные связи найдут свое продолжение и в будущем. В ведущем учебном заведении Казахстана преподается корейский язык. Я хорошо знаю, что корейские студенты тоже изучают казахский язык. Это, конечно, очень радует. Многие молодые люди из Казахстана обучаются в корейских университетах. Мы продолжим сотрудничество в сферах образования, науки и культуры. Это создает условия для развития наших взаимоотношений в духе дружбы и в будущем».

В завершение глава государства поблагодарил всех, кто способствовал увековечению памяти Абая, и выразил уверенность в том, что наследие поэта станет частью духовного мира корейского народа. Касым-Жомарт



Токаев осмотрел также арт-студию Киберуниверситета Сеула.

Москва

Президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев во время рабочего визита 21 августа провел встречу с Президентом России Владимиром Путиным.

В ходе переговоров состоялся обмен мнениями по проблемам региональной безопасности в контексте ситуации в Афганистане, а также по вопросам казахстанско-российского сотрудничества и взаимодействия в рамках интеграционных объединений.

Президент Казахстана высоко оценил состояние двусторонних отношений по всему спектру взаимодействия: «Казахстан и Россия являются союзниками. Мы постоянно работаем по всем вопросам, будь это международная повестка дня, проблемы безопасности, или, тем более, вопросы двустороннего сотрудничества. Отрадно, что отношения между нашими странами успешно развиваются в духе стратегического партнерства».

Владимир Путин отметил тесные связи между двумя странами: «У нас контакты не прерываются, они находятся в постоянном режиме, на очень высоком уровне и по всем направлениям. Это и парламентское измерение, и правительственное. Совсем недавно у Вас был Председатель нашего Правительства,

он провел большую работу, подробно доложил мне обо всех встречах. Несмотря на пандемию, за 1 полугодие текущего года наш товарооборот вырос более чем на 33 %. Мы активно сотрудничаем в международных организациях, включая ШОС, ЕАЭС. По всем направлениям есть хорошее продвижение вперед. Наши союзнические отношения укрепляются, приобретают все новые и новые качества».

Касым-Жомарт Токаев поддержал необходимость укрепления двусторонних торгово-экономических связей и межрегиональных контактов: «Вы только что привели абсолютно корректную цифру роста двустороннего оборота. Надо сказать, что наши сопредельные регионы дают 70 % товарооборота. Мы запланировали с Вами встречу в рамках Форума приграничных регионов. Надеюсь, что она состоится в октябре, если не в личном формате, то, возможно, в режиме онлайн. Люди ждут, это очень важно с точки зрения придания дополнительного импульса нашим союзническим отношениям».

Президент России, в свою очередь, особо остановился на актуальности проблематики, связанной с глобальной и региональной безопасностью. Касым-Жомарт Токаев и Владимир Путин подчеркнули важность взаимодействия двух государств в контексте возникающих вызовов и угроз.



ИНФЛЯЦИЯ В КАЗАХСТАНЕ СТАБИЛИЗИРОВАЛАСЬ

Экономика Казахстана во II квартале 2021 года постепенно восстанавливалась. Инфляция стабилизировалась на 7 %, хотя продовольственная инфляция замедлилась с 10,7 до 9,8 %, индекс деловой активности поднялся выше 50 пунктов. Правительство, проанализировав социально-экономическое развитие республики и рост обрабатывающей промышленности (в цветной металлургии – 3 %, в черной – 2,7 %, в машиностроении – на 20 %, в химической промышленности – на 11 %), приняло новые планы, в том числе план развития Туркестанской области на 2021-2025 годы.

Перспективы Туркестанской области Казахстана

Реализация комплексного плана социально-экономического развития Туркестанской области на 2021-2025 годы придаст новый импульс ее развитию и позволит обеспечить повышение качества жизни и благосостояния населения.

По словам премьер-министра Казахстана Аскара Мамина, будет достигнут полный охват услугами водоснабжения, 85 % населения будут обеспечены газоснабжением. В сфере АПК за пять лет планируется реализовать около 100 проектов, что позволит увеличить объем валовой продукции с 729 миллиардов до 1,3 триллиона

тенге и в 2,5 раза повысить производительность труда.

В течение пяти лет в Туркестанской области запланировано построить около 5 миллионов квадратных метров жилья, 130 новых школ, 10 объектов здравоохранения, духовно-культурный центр. Будут реализованы проекты по развитию транспортной и инженерно-коммуникационной инфраструктуры. Планируется строительство высокоскоростной железнодорожной магистрали, соединяющей города Туркестан, Шымкент и Ташкент, строительство новых железнодорожного и автовокзала в Туркестане.

Эти меры позволят повысить в регионе объем промышленности на 35 %, производительность труда – на

52 %. Будет создано не менее 40 тысяч новых рабочих мест. Поток туристов увеличится с 1,2 до 2,5 миллиона человек в год.

«Всего за 5 лет реализации комплексного плана будут исполнены 142 мероприятия на 3,6 триллиона тенге. Экономика Туркестанской области за 5 лет вырастет в 1,5 раза», – сказал Мамин.

Темпы роста в обрабатывающей отрасли сохранены

На сегодня создана прочная основа обрабатывающей промышленности, что позволило сохранить темпы роста отрасли в условиях пандемии коронавирусной инфекции.

«В цветной металлургии рост составил 3 %, или до 1,5 триллиона тенге. Конъюнктура внешнего рынка благоприятствовала росту у наших предприятий объемов сбыта свинца и меди на традиционных рынках за счет снижения поставок из других стран», – отметил глава МИИР РК Бейбут Атамкулов.

В черной металлургии объем производства вырос на 2,7 %, до 789 миллиардов тенге. На росте сказались введение в эксплуатацию новых проектов, открытие рынков сбыта и восстановление спроса на продукцию. Так, в Карагандинской области запущена обогатительная фабрика ТОО «Qaz Qarbon» с цифровыми технологиями мощностью до 2,5 миллиона тонн угольного концентрата в год.

Объем машиностроительной продукции вырос на 20 % в основном за счет роста на 25 % автомобилестроения. Так, Hyundai Trans Kazakhstan произвел более 7 тысяч легковых автомобилей, увеличив объемы в 18 раз и до конца года планирует выпустить 30 тысяч машин, из которых более 6 тысяч поставить на экспорт. Выросло за счет запуска простаивавших АО «ЗИКСТО» и ТОО «Казахстанская вагоностроительная компания» производство железнодорожной техники на 49 %, сельхозтехники произвели на 42 % больше.

Повышение спроса на дезинфицирующие средства и минеральные удобрения подстегнуло развитие химической промышленности. Рост составил 11 %. МИИР РК совместно с НПП «Атамекен» и госорганами ведет разработку Дорожной карты по развитию отрасли до 2025 года.

Фармацевтика за январь-апрель 2021 года выросла на 26 %: на сегодня отечественные заводы производят на внутренний рынок 22 позиции из рекомендованных 44 лекарственных препаратов для лечения COVID-19 и средства индивидуальной защиты.

В легкой промышленности, где работают около 27 тысяч человек, из которых 60 % – женщины, рост составил 5 % (производства одежды – 23 %, кожаной и относящейся к ней продукции – 29 %).

На территориях специальных экономических зон реализовано 9 проектов по производству текстильных и медицинских изделий, IT-продукции на 285 миллиардов тенге.

Обработка должна вырасти в 1,5 раза к 2025 году, или ежегодно прирастать на 10 % к предыдущему году. На 2021 год запланирован рост индекса физического объема (ИФО) обрабатывающей промышленности на 5,8 % к 2020 году. В черной металлургии на 2021 год установлен уровень ИФО в 105 %. Ожидается увеличение производства ферросплавов на 10,4 %, стали – на 17 % и проката – на 19 %. Основная ставка сделана на АО «Арселор Миталл Темиртау» и АО «Транснациональная компания «Казхром». В 2021 году будут запущены дополнительно 6 проектов в Карагандинской, Жамбылской, Восточно-Казахстанской областях и Шымкенте, которые позволят увеличить объемы производства ферросплавов, строительной арматуры, стальных сварных труб и другой металлической продукции.

По цветной металлургии плановый показатель на 2021 год установлен на уровне 104 %: будут увеличены объемы производства цинка на 18 %, свинца – на 18 %, медного концентрата – на 9 %, алюминия – на 6 %. До конца года дополнительные объемы производства обеспечат запуск Жайремского ГОК, Казминералс Актогай-2 и Сатпаевского горно-обогатительного предприятия, золотоизвлекательные фабрики.

По машиностроению ожидается рост отрасли на 13 %. Планируется увеличение объема производства транспортных средств на 34 %, аккумуляторов – на 11 %, железнодорожных вагонов – на 127 %, сельхозтехники – на 58 %. Основной прирост будет обеспечен за счет сектора автомобилестроения, доля которого в машиностроении – 35 %. В 2021 году будет продолжена программа лизинга автомобилей, приобретенных у отечественного производителя и установлено изъятие из национального режима ряда товаров машиностроения: лифтов, электро- и нефтегазового оборудования, автобусов.

В химической отрасли индекса физического объема ожидается на уровне 102 %. Прогнозы основаны на планируемом росте объема производства крупных предприятий отрасли, доля которых составляет 57 %: ТОО «Казфосфат» (32 %); АО «Актюбинский завод хромовых соединений» (11 %) и АО «КазАзот» (8 %). Планируется увеличить производство

фосфорных удобрений на 16 %, аммофоса – на 15 %, селитры аммиачной – на 10 %, хромовых соединений – на 13 %. В 2021 году будут запущены три новых проекта по производству промышленных, нефтехимических реагентов и взрывчатых веществ.

В рамках реализации Карты индустриализации в 2021 году реализуются 110 проектов на 2 триллиона тенге.

Гражданская авиация восстанавливается

Основная задача транспортной отрасли Казахстана – интеграция национальной системы в мировую транспортную сеть. В целом отрасль развивается, хотя пандемия внесла свои коррективы в этот процесс. Пострадали пассажирские и грузовые перевозки всеми видами транспорта. Так, за январь-апрель 2021 года ИФО валовой добавленной стоимости отрасли составил 91 % от аналогичного периода 2020 года, а объем перевозок грузов всеми видами транспорта – 1,07 миллиарда тонн, или 97,8 %.

Отрасль гражданской авиации Казахстана наиболее пострадала от пандемии, но за 4 месяца 2021 года число перевезенных пассажиров уже увеличилось на 47 % (до 2,5 миллиона человек). На сегодня полностью восстановлены внутренние авиарейсы, возобновлены международные рейсы с 14 странами по 43 маршрутам с частотой 123 рейса в неделю.

Инфраструктура авиатранспорта модернизируется: для обеспечения безопасности полетов и развития внутреннего туризма, в городах Урджар и Ушарал акиматами начата реконструкция взлетно-посадочных полос, после завершения которой аэропорты смогут принимать самолеты Boeing и Airbus.

Рост железнодорожных перевозок

За 4 месяца по железным дорогам перевезено 134,6 миллиона тонн грузов – на 3 % больше, чем за этот же период 2020 года.

Несмотря на пандемию, стабильными и эффективными оказались перевозки транзитных грузов. За январь-апрель транзит вырос на 4 % (до 7,3 миллиона тонн). В том числе, перевезено 337,5 тысячи контейнеров в ДФЭ, до конца года планируется перевозка 25,3 миллиона тонн транзитных грузов, в том числе 1 миллион в ДФЭ.

За 4 месяца 2021 года из-за карантинных ограничений перевезено всего 4,4 миллиона пассажиров. Приостановлено движение 41 поезда, в том числе, 21 международного сообщения. На субсидирование пассажирских перевозок планируется выделить более 44 миллиардов тенге на 57 социально значимых маршрутов и уже выделено 15,5 миллиарда тенге.

Грузовой парк составляет 132 тысяч вагонов с уровнем износа 43 %. Компаниям при приобретении грузовых вагонов субсидируются кредитные ставки. Так, в 2020 году приобретено 160 вагонов, в 2021-м – 435 вагонов. Кроме того, с начала года рынок по предоставлению услуг локомотивной тяги для перевозки грузов стал конкурентным.

Пассажирский парк насчитывает 2,6 тысячи вагонов со средним износом 46 %. В 2020 году в рамках господдержки национальным перевозчиком приобретено 100 вагонов казахстанского производства на 40 миллиардов тенге, в 2021 году планируется покупка 31 вагона на 14,7 миллиарда тенге на маршруты Алматы–Мангыстау и Алматы–Атырау. В целом, в рамках кредитов бюджета до 2025 года планируется обновить 295 вагонов.

Эксплуатационная длина железных дорог страны составляет 16 тысяч километров. Ежегодно капитально ремонтируется 600 километров магистральной сети. Планируется начало строительства высокоскоростной железнодорожной линии на участке Туркестан–Шымкент–Ташкент и модернизации транзитного участка Достык–Мойынты. Кроме того, в перспективе планируется реализация проекта строительства обводной станции Алматы и железнодорожной линии Дарбаза–Мактаарал.

Автоперевозки

Автотранспортом за 4 месяца перевезено 860 миллионов тонн грузов и 1,8 миллиарда пассажиров. Из 10,5 тысячи городских автобусов изношено 46 %, потребность в обновлении составляет 2 тысячи единиц в год. В 2021 году по льготному лизингу выделено 22 миллиарда тенге и в 3 региона поставлено 383 отечественных автобуса. В рамках комплекса мер по развитию городских пассажирских перевозок в 2021 году на субсидирование соци-



ально значимых маршрутов выделено более 58 миллиардов тенге.

В мае 2021 года впервые подписано отраслевое соглашение по социальному партнерству в сфере автотранспорта, позволяющее усилить меры защиты социально-трудовых прав работников отрасли. Введен специальный налоговый режим розничного налога на автобусные перевозки, автовокзалы и автостанции, для которых установлен НДС в размере 3 % до 1 января 2023 года. До конца года планируется обновление парка в регионах на 500 автобусов, передача части государственных функций в сфере пассажирских перевозок в конкурентную среду, перевод перевозочных и разрешительных документов в электронный формат, реализация комплекса мер по развитию городских пассажирских перевозок на автотранспорте в Казахстане, поддержка перевозчиков, осуществляющих международные перевозки и совершенствование информсистемы «Техосмотр».

Морские грузоперевозки

По итогам 4 месяцев года через порты Актау и Курык перевалено 2 миллиона тонн грузов: перевалка контейнеров выросла на 41 %, грузового автотранспорта – на 34 %. В настоящее время ведутся работы по созданию на базе порта Актау контейнерного хаба и переориентации на транкаспийский маршрут части экспортных грузов. К 2025 году

планируется доведение объема контейнеров до 135 тысяч ДФЭ. В 2021 году Казахстан планирует запустить паром в порты Ирана и России, в частности по маршрутам Курык–Анзали (Иран) и Курык–Махачкала (РФ). К 2025 году объем перевалки грузов через порт Курык планируется довести до 3,4 миллиона тонн.

В сфере речного транспорта для обеспечения сквозного судоходства по казахстанской части Иртыша капитально ремонтируются шлюзы. Принимаемые меры на внутренних водных путях позволят довести к 2025 году объемы речных перевозок до 3,8 миллиона тонн.

Жилищное строительство

В 2021 году перед МИИР РК стоит задача построить 17 миллионов квадратных метров нового жилья. За счет средств республиканского бюджета в рамках программы «Нұрлы жер» социальным жильем будут обеспечены 24,8 тысячи семей и Отбасы банком будут выданы 23 тысяч льготных займов по условиям программ «Бакытты отбасы», «Шаңырақ» и «5-20-25». По итогам 4 месяцев уже введено в эксплуатацию 3,5 миллиона квадратных метров жилья, что составляет 113,3 % к аналогичному периоду прошлого года. На сегодня в очередях в акиматах стоят 562 тысяч граждан. Из них для 185 тысяч очередников, имеющих доход ниже 1 прожиточного минимума на



члена семьи, арендная плата будет субсидироваться. Остальные 377 тысяч очередников (госслужащие, бюджетники, неполные семьи и другие, с доходами выше 1 прожиточного минимума) будут обеспечиваться кредитным жильем и льготными займами через Отбасы банк. Для строительства жилья в селах выработан механизм субсидирования затрат работодателя при строительстве жилья на селе для своих работников и обеспечение по 2025 год строительство коммуникаций к 110 тысячам земельным участкам под индивидуальную застройку.

Темпы инфляции

Инфляция в Казахстане в апреле сохранилась на уровне марта – 7 % при замедлении продовольственной инфляции и ускорении непродовольственного и сервисного компонентов. Продовольственная инфляция замедлилась с 10,7 до 9,8 % на фоне замедления роста цен на хлебобулочные изделия, мясо, сахар и плодоовощную продукцию. На фоне возобновления деловой активности, восстановления доходов казахстанцев и роста импорта непродовольственная инфляция ускорилась с 5,6 до 6,4 %. Цены на непродовольственные товары за месяц максимально выросли с октября 2017 года: ускорились темпы роста цен на одежду и обувь до 5,5 % в годовом выражении, на бензин с начала года – на 11,6 % на фоне снижения внутреннего предложения и повышения тарифов на перевозку нефтепродуктов.

Инфляция платных услуг ускорилась с 3,7 до 4,1 %.

Рост цен на мировых товарных рынках в сочетании с фискальными и денежно-кредитными стимулами развитых стран обеспечили рост инфляции и инфляционных ожиданий. За последний год совокупный баланс 6 ключевых мировых центральных банков, включая ФРС США, ЕЦБ и Банк Японии, увеличился с 15 до 25 триллиона долларов и продолжает расти, обновляя исторические рекорды.

По данным ФАО ООН, в результате роста цен на сахар, растительные масла, мясо, зерновые и молочную продукцию индекс продовольственных цен растет почти год и в апреле достиг 120,9 пункта – самого высокого значения с мая 2014 года. Индекс Bloomberg Grains по биржевым котировкам ключевых зерновых товаров в апреле повысился на 8 % – максимум за 8 лет.

Из-за повышения цен на сырьевые товары и обесценивания валют ЕМ, инфляция складывается выше ожиданий в развивающихся странах, что вынуждает центральные банки начинать переход к нейтральной монетарной политике.

С начала года центробанки Бразилии, Турции и России повысили процентные ставки. Причем, Центробанк России в апреле повысил ключевую ставку на 50 б.п., до 5%.

Мировая экономика во II квартале 2021 года, по данным Национального банка, постепенно восстанавливалась.

Фондовые рынки развитых стран продолжили расти на фоне объявления нового плана по поддержке экономики США на 4 триллиона долларов, ускорения темпов роста ВВП США в I квартале до 6,4 % и сильной корпоративной отчетности компаний. В апреле индекс S&P 500 прибавил 5,2 %, Dow Jones – 2,7 %, NASDAQ – 5,9 %. Восстановление в ЕС в апреле превысило ожидания на фоне возобновления роста сектора услуг. PMI Еврозоны достиг 53,8.

На фоне роста производства, спроса и опережающего восстановления сферы услуг глобальный индекс экономической активности в апреле достиг 11-летнего максимума – 56,3 пунктов. Наибольший вклад в индекс внесли США, Великобритания и Австралия. В Японии отмечался слабый рост экономической активности, в то время как в Бразилии и Индии из-за роста заболеваемости коронавирусом зафиксировано снижение показателя.

В Казахстане индекс деловой активности в апреле составил 50,5 пункта благодаря продолжающемуся восстановлению в секторе услуг и промышленности.

27 апреля Национальный банк решил сохранить базовую ставку на уровне 9 % годовых с коридором ± 1 п. п. на фоне сохранения действия проинфляционных факторов, связанных с ростом внешних цен на продовольственные товары и ускорением инфляции в странах – торговых партнерах.



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ КАЗАХСТАНА

По оценкам Правительства Республики Казахстан, общий экономический эффект от применения цифровых технологий может составить около 25 миллиардов долларов в год. При этом отмечается, что наибольший эффект ожидается в сфере услуг – до 15 миллиардов долларов в год, и в горнодобывающем секторе – до 9 миллиардов долларов. Получится ли реализовать отечественным горнодобывающим предприятиям данный потенциал и что для этого необходимо сделать можно понять проанализировав общую ситуацию в цифровой трансформации отрасли.

26 мая 2021 г. в г. Москве в рамках Дня горнодобывающей отрасли Российской Федерации прошли выставка *bauma CTT RUSSIA* и Первая международная конференция «Future of Mining – Будущее горнодобывающей промышленности». Одна из сессий форума была посвящена цифровой трансформации горнодобывающих предприятий – теме стратегически актуальной для современного Казахстана, взявшего курс на новое

экономическое развитие, где цифровизация экономики является одним из базовых приоритетов. Казахстан на данном форуме был представлен двумя докладами, в которых раскрывался передовой опыт применения цифровой интеграционной платформы при создании цифровой системы управления АК «Алтыналмас», а также был изложен общеотраслевой опыт и перспективы цифровой трансформации национальной горнодобывающей отрасли в целом.

В работе сессии принимали участие президент Академии горных наук, академик РАН Ю. Н. Малышев, директор департамента внешнеэкономического сотрудничества и развития топливных рынков Министерства энергетики РФ С. В. Молчальников, генеральный директор НП «Горнопромышленники России», д. т. н., профессор Вержанский А. П., а также ведущие зарубежные и российские специалисты и ученые в лице первых менеджеров компаний, работающих в горнодобывающей отрасли. Это говорит о традиционной вовлечен-

ности в данный процесс помимо представителей производственной сферы высшего управленческого звена, академических и научно-образовательных слоев горнодобывающей отрасли. В России ведущая роль в организации и проведении такого рода форумов отводится ученым, которые являются генераторами инициатив в модернизации отрасли. Это соответствует в большей степени специфике индустриально-инновационного развития и технологической модернизации. В Казахстане, по всей видимости, вследствие ослабления позиций отечественной науки более инициативным в этом плане является бизнес. Он отделен от ученых неподъемным для них регистрационным взносом и сконцентрировался преимущественно на рекламных и демонстрационных моментах своей профессиональной деятельности. В связи с этим цели и задачи такого рода форумов сместились больше в формальную и коммерческую стороны.

Содержания докладов сессии форума, посвященной цифровой трансформации, позволили почувствовать,

чем дышит отрасль в данном направлении, увидеть новых участников в этой сфере и даже познакомиться с принципиально новыми технологиями добычи, которые уже в существенной мере оцифрованы и показали высокую эффективность. Сессия показала увеличение возможностей цифровых технологий и устойчивую тенденцию к их интеграции в плане мониторинга. Из аналитических, и в этом плане наиболее интересных, была, к сожалению, представлена только одна работа, связанная с развитием аналитики в процессе проектирования горных работ. В деятельности предприятий в плане цифровой трансформации акцент пока преимущественно делается на генерирование все более широкого круга информации, автоматизированный вывод на ее основе различного рода показателей и критериев, демонстрирующих эффективность и состояние тех или иных узлов горного и транспортного оборудования, суммарных показателей по операциям и процессам.

Одним из характерных моментов в современной цифровой трансформации на постсоветском пространстве является сохраняющееся лидерство в этих вопросах за IT-специалистами и менеджерами, в то время как технологи продолжают преимущественно оставаться пассивными пользователями генерируемой информации. Такая ситуация в принципе не верна, так как не способствует максимальной реализации имеющегося потенциала и нормальному ходу реализации процесса технологической модернизации на предприятиях, к чему мы все безусловно должны стремиться [1-3]. Этому есть довольно однозначное объяснение: отсутствие образовательной и практической подготовки технологического персонала в области новых информационных технологий, а также неадекватный уровень методологической обеспеченности предприятий для решения различного рода технологических задач, адаптированных к информационным потокам. С другой стороны, как показывает практика, на многих предприятиях кадровые и управленческие подразделения активно применяют аналитику производственных процессов для оценки эффективности деятельности для принятия управленческих решений в рамках проектирования, планирования

и прогнозирования работы. Аналитика, как это и ожидалось, все в большей степени становится драйвером на этапе «Индустрии 4.0» и именно она будет определять сценарии дальнейшего развития и конкурентоспособности предприятий на глобальном рынке минерального сырья.

Применительно к нашей стране следует подчеркнуть, что стремление казахстанских горнодобывающих предприятий к повсеместной цифровизации в большей степени также не подкрепляется соответствующим методическим обеспечением и компетенциями специалистов-технологов, что, как и следовало ожидать, приводит к меньшей эффективности как производства, так и процесса их технологической модернизации. Наблюдаемая в отрасли ситуация по вопросам цифровой трансформации во многом согласуется с результатами исследований АО «Казахстанский институт развития индустрии», выполненных с участием специалистов АГМП по заказу МИИР РК в 2018 году и касающихся разработки мер и рекомендаций по внедрению комплексных информационно-технологических подходов к извлечению твердых полезных ископаемых в Республике Казахстан. Проведившееся в рамках этой работы анкетирование крупных горнодобывающих и горно-металлургических предприятий страны показало, что около 95 % всех используемых на предприятиях этих отраслей промышленности информационных товаров и услуг являются импортными, лишь на небольшом количестве предприятий (порядка 60 %) имеются аналитические группы, но и они не охватывают все основные технологические процессы, эффективность применения информационных технологий либо средняя, либо еще более нижнего уровня, информационно-технические продукты разрознены и слабо адаптированы к бизнес-процессам предприятий, освоение импортных информационно-технических систем происходит преимущественно на нижних технических уровнях модернизации – эксплуатационном и промежуточном (опыт дублирования, навыки отбора и приобретения), практически не развиваются автоматизированные системы поддержки управленческих решений. При этом важно отметить, что серьезные информационно-тех-

нические и тем более управленческие автоматизированные системы практически отсутствуют на малых и средних предприятиях отрасли, так как они просто не могут себе этого позволить из экономических соображений. В тоже время, как показывает отечественный и зарубежный практический опыт проведения технико-технологических и энергоаудитов на такого рода предприятиях, при максимально эффективном использовании потенциала таких систем достижение желаемых экономических эффектов реально. Однако, спустя три года после анкетирования, ситуация в этом плане на отечественных горнодобывающих предприятиях практически не улучшилась. Из-за отсутствия соответствующей информационной и методической базы отечественные предприятия не могут в полной мере заниматься энергоэффективностью, ограничиваясь мерами энергосбережения и, как показывает практика, зачастую в ущерб эффективности горнотранспортных работ в целом. По данным Международного энергетического агентства, Казахстан занимает 10-е место в мире по энергоемкости производства, существенная часть которого приходится на горнодобывающий комплекс. Такая ситуация сохранится пока отечественный менеджмент не освоит методологии углубленной аналитики своих производств, пока в цифровой трансформации акцент будет делаться на потребление импортных информационных технологий и услуг. Тут дело не столько в национальной составляющей, касающейся промышленной и экономической безопасности, а больше в разрыве звеньев единой цепочки процесса технологической модернизации.

Ко всему вышеизложенному можно отметить, что методологическая готовность к такого рода информационным технологиям в странах бывшего СССР, в том числе и в Казахстане, была еще 20-25 лет назад, но и сейчас этот потенциал реализуется не теми темпами, как это возможно. К примеру, Казахской академии естественных наук под эгидой МИИР РК был проанализирован практически весь имеющийся в стране потенциал в данном направлении и сформирована научно-техническая программа, которую предполагалось реализовать как один из инструментов технологи-

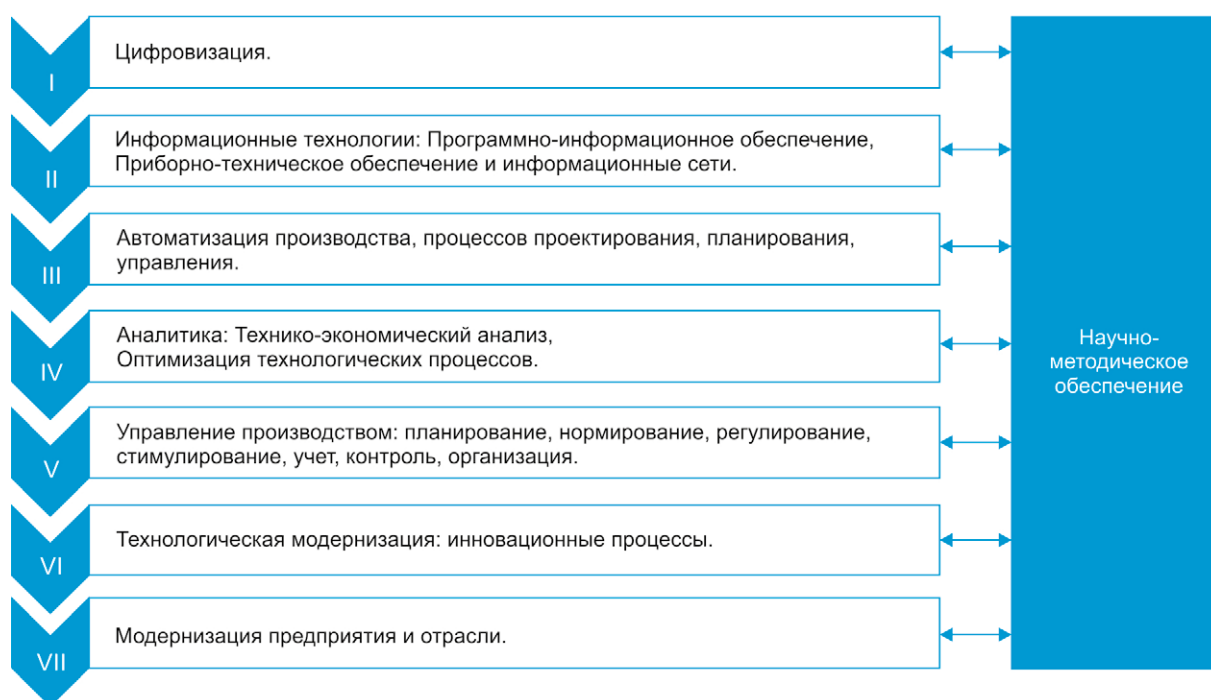


Рис. 1 – Факторы технологической модернизации



Рис. 2 – Факторы устойчивого развития информационно-технологических систем

ческой модернизации в рамках государственной программы индустриально-инновационного развития – ГПИИР 3. По результатам очного заслушивания рабочей группой академии были отобраны 22 готовых к внедрению проекта местных ученых в области геологоразведки, обогащения, горного дела, металлургии, а также общепромышленного назначения. В рамках данной НТП пять из этих проектов на сегодня до сих пор не имеют аналогов в мире и способны в корне изменить сложившуюся ситуацию в отрасли. Однако все эти проекты не могут реализоваться, но продолжают, больше вопреки, поддерживаться учеными, так как в стране практически отсутствуют опытно-промышленная база, эффективные инструменты и механизмы коммерциализации инновационных результатов многолетних НИР.

Отвечая на вопрос, насколько мы зависим от зарубежных технологий и чем это грозит нашему обществу, важно осознать, почему это происходит. Одним из принципиальных и в существенной мере снижающих эффективность проводимого в стране процесса цифровой трансформации является не вполне адекватное понимание на всех управленческих уровнях в горнодобывающих и горно-металлургических отраслях промышленности принципов и методологии процесса технологической модернизации, где в качестве основных и базовых факторов фигурируют процессы цифровизации, развития информационных технологий, автоматизации и развития соответствующего аналитического обеспечения, как это следует из рисунка 1. Все указанные факторы в высокой степени взаимосвязаны и взаимобусловлены. Они могут эффективно и устойчиво развиваться лишь на основе тесного контакта производства с научно-исследовательскими организациями, являющимися источниками и генераторами органичных для конкретных технологических условий инноваций. Методология развития высокотехнологических промышленных комплексов, как известно, предполагает прежде всего наличие научно-производственного паритета. Эти процессы в стране должны четко осознаваться менеджментом горного производства, стимулироваться и целенаправленно поддерживаться на государственном и общенациональном

уровнях в рамках единой промышленной политики, подкрепленной соответствующей инновационной инфраструктурой и нормативно-законодательной базой.

Обеспечение устойчивого процесса технологической модернизации заключается, прежде всего, в поддержке в рамках реализуемой промышленной политики единой цепочки индустриально-инновационного развития, что лежит в основе устойчивого функционирования и развития процесса технологической модернизации горнодобывающего комплекса, как это представлено на рисунке 2. Ориентация в цифровой трансформации на импортный научно-технический потенциал, заключающаяся в преимущественном базировании на импортных информационных продуктах и услугах, обуславливает разрыв в единой цепочке индустриально-инновационного развития. О недооценке данного фактора свидетельствуют реальная ситуация в отечественной отрасли, а также молчаливое поощрение предприятий к этому на государственном уровне. Об этом говорит и тот факт, что Министерство финансов РК в 2019 году так и не поддержало сформированную и предложенную КазНАЕН научно-техническую программу развития научно-методического потенциала цифровизации и технологической модернизации горнодобывающих предприятий как меру в рамках ГПИИР 3. Единственным аргументом Министерства финансов в пользу отклонения НТП стало утверждение, что ее целесообразно реализовывать в рамках другой, специализированной, по их мнению, государственной программы – «Цифровой Казахстан». Получается, что в системе государственного регулирования нет четкого понимания, что цифровая трансформация – это один из неотъемлемых факторов процесса технологической модернизации, что является задачей, успешное решение которой может быть достигнуто только под эгидой именно Министерства индустриального и инфраструктурного развития, призванного стимулировать и развивать индустриально-инновационный процесс в промышленности.

Что касается государственной программы «Цифровой Казахстана», следует отметить, что она больше направлена на решение общества

новых проблем развития информационных технологий, связанных с предоставлением услуг населению и регулированием экономики. Она по определению не имеет и не может иметь целей и задач, направленных на технологическую модернизацию отечественных промышленных отраслей.

В этих условиях многие средние и практически все малые предприятия горнодобывающей и горно-металлургической отраслей отечественной промышленности, которые в развитых странах мира являются основными производителями и проводниками инноваций, не то что не могут себе позволить внедрение цифровых, тем более дорогостоящих импортных технологий, которые на этом уровне не окупаются, остаются просто не вовлеченными в процесс цифровой трансформации. В то же время практически все наши горнодобывающие производства имеют 10-15-процентный потенциал повышения эффективности и снижения себестоимости горнотранспортных работ. На малых и средних предприятиях этот потенциал составляет до 50 % и более [6-7].

В условиях сохранения в ближайшей перспективе традиционно применяемых технологий с цикличной и циклично-поточной технологией, тем более при комбинированных открыто-подземных вариантах отработки месторождений, успешная реализация имеющегося потенциала повышения эффективности и снижения себестоимости продукции предприятий горнодобывающего и горно-металлургических комплексов Казахстана может быть осуществлена только за счет новых управленческих решений, основанных на процессном подходе в управлении [7-8]. Это потребует соответствующей кооперационной цифровизации и углубленной аналитики, автоматизации производства и автоматизированных систем принятия управленческих решений. Все это должно сочетаться с переходом традиционной экономики предприятий, ориентированной преимущественно на учет и контроль расходов средств на процессную, основным предметом которой будет эффективность и корпоративность функционирования геотехнологических комплексов. Традиционные на сегодня подходы к менеджменту предприятий наряду с существующими



щими проблемами могут привести к серьезному торможению своевременной модернизации в отрасли, дальнейшему снижению рентабельности освоения отечественной минерально-сырьевой базы.

Сложившийся сценарий развития горнодобывающей отрасли Казахстана и его предприятий во многом это результат нашего всеобщего игнорирования сути, принципов, целей и задач процесса технологической модернизации. Предприятия, осваивающие отечественную минерально-сырьевую базу, в первую очередь интересуют прибыль. Это конкретные и понятные им цели и задачи, но в нашем обществе должен быть обеспечен баланс интересов всех участников данной сферы деятельности. Помимо этого, Майкл Портер, один из известных миру экономистов-международников, который консультировал когда-то и наше правительство, в своих выступлениях отмечает, что корпоративные стратегии, построенные на чисто финансовых принципах, представляют собой слабое и неубедительное обоснование политики предприятия [4]. Принципиально важно предприятиям вести эту работу на системном уровне, формируя свой собственный научно-методический потенциал в этом направлении.

Представленный анализ показывает, что в условиях Казахстана помимо проблемы подготовки высококвалифицированных специалистов и привлечения больших финансовых вложений главным сдерживающим фактором цифровой трансформации является наше эмоциональное воззрение на процессы модернизации общества в целом и технологической модернизации в частности [5]. Национальные

приоритеты в этом плане, очевидно, не работают. Мы настойчиво и последовательно продолжаем пытаться развиваться преимущественно за счет зарубежного научно-инновационного потенциала с адаптацией на первых двух этапах технологий. Этапы модернизации и инновационный у нас не развиваются и не стимулируются в должной мере ни на общественном, ни на государственном уровнях. Национальный принцип является одним из базовых принципов модернизации. Мы его провозглашаем, но не реализуем. Это наша общая проблема и ее необходимо решать в рамках именно национальной, не только государственной, промышленной политики.

Игнорирование объективных законов всегда приводит к нежеланным и неожиданным для всех нас сценариям. В связи с этим можно отметить и тот факт, что амортизационная политика, имеющая такие стратегически важные для общества функции, как инвестиционная и инновационная, и которая призвана стимулировать технологическую модернизацию в стране, нашими предприятиями практически не используется, а на государственном уровне не поддерживается и не развивается. В этом можно убедиться, проанализировав как техническое состояние основного технологического оборудования, так и современную нормативно-законодательную базу Казахстана. Об амортизационной политике ни слова не упоминается и в новом законопроекте «О промышленной политике», который в настоящее время широко обсуждается в стране на всех уровнях [9].

Изложенные в статье состояние и перспективы цифровой трансфор-

мации в горнодобывающей отрасли во многом говорят о том, что из пяти новых принципов национальной и государственной политики, выдвинутых на недавно прошедшей 29-й сессии Ассамблеи народа Казахстана, где подвели итоги 30-летней работы главной платформы межэтнического согласия, принцип казахстанского патриотизма, основанного на доверии и взаимодействии между государством и обществом, принцип постоянной модернизации нации, а также провозглашенный лозунг «Сплоченность нации – бренд Казахстана и конкурентное преимущество», требуют нашего целенаправленного и всеобщего осмысления, поиска необходимых социально-экономических мер для своего успешного воплощения и реализации.

Литература

- 1 Мусин В. П. Технологическая модернизация: современные проблемы и наследие плановой экономики // Ярославский педагогический вестник. – № 1, 2011. – Т. I (Гуманитарные науки). – С. 71-74.
- 2 Ермакова Ж. А. Технологическая модернизация промышленности России: стратегия и организационно-экономические факторы: (региональный аспект) [Текст] / Ж. А. Ермакова; РАН УрО, Институт экономики. – Екатеринбург, 2007. – 360 с.
- 3 Семагин С. А. Повышение эффективности инвестиций в технологическую модернизацию промышленности: дис. ... канд. экон. наук / С. А. Семагин. – М., 2006. – 175 с.
- 4 Травин Д. Т65 Европейская модернизация: В 2 кн. Кн. 1 / Д. Травин. О. Маргания. – М.: ООО «Издательство АСТ»; СПб: Terra Fantastica, 2004. – 665, [7] с. – (Philosophy).
- 5 Портер М. Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость / Майкл Портер; Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 715 с. ISBN 5-9614-0398-X.
- 6 Открытые горные работы – XXI век / Справочник. Т. 2. Под редакцией Анистратова К. Ю. – М.: ООО «Система максимум», 2019. – 872 с. илл. ISBN 978-5-8493-0420-5 (рус.).
- 7 Каплан А. В., Галиев С. Ж. Процессное управление горнотранспортным комплексом в карьере на основе экономических критериев // Горный журнал. – № 6 (2239), 2017. – М., 2017. – С. 28-33.
- 8 Галиев С. Ж., Галиев Д. А., Утешов Е. Т., Текенова А. Т. Основы информационно-технологической платформы системы управления геотехнологическим комплексом // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – № 10, 2020. – Издательство «Горная книга». – С. 142-154. ISSN 0236-1493.
- 9 Галиев С. Ж. В рамках обсуждения концепции законопроекта по промышленной политике // Отраслевой журнал «Горно-металлургическая промышленность» – № 11-12 (141), 2020. – С. 46-51.



ФОРМИРОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ КАК ПРИОРИТЕТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА

Ведущая роль в процессе признания экономической состоятельности государства отводится становлению и развитию конкурентоспособной национальной экономики, что невозможно без использования всех доступных механизмов, ускоряющих реформирование и совершенствование внутренних рыночных институтов.

Такой подход к изучению проблем повышения экономической эффективности ставит новые задачи. Прежде всего речь идет о выборе конкурентоспособной модели экономики, приоритетных отраслях, имеющих экономический потенциал повышения конкурентоспособности, выявлении факторов и элементов, воздействующих на степень развития конкурентных отношений и механизмов

через призму внешнеэкономической конкурентоспособности.

Как показывает практика развития наиболее успешных компаний и преуспевающих экономических систем, наиболее эффективной формой экономического роста является формирование промышленно-технологических кластеров. В условиях мировой глобализации высокую конкурентоспособность страны могут обеспечить не отдельные (пусть даже крупные и технологически развитые) фирмы, а кластеры хозяйствующих субъектов, связанных между собой тесными экономическими взаимоотношениями. Концепция кластерного развития получила мировое признание, а опыт наиболее развитых стран убеждает в перспективности кластерного подхода к развитию экономики.

По определению М. Портера «Кластер – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере, характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга». Кластеры имеют различную форму в зависимости от своей глубины и сложности, но большинство включают в себя: компании «готового продукта» или сервиса; поставщиков специализированных факторов производства, комплектующих изделий, механизмов, сервисных услуг; финансовые институты; фирмы в сопутствующих отраслях [1].

В кластеры часто входят фирмы, работающие в низовых отраслях (с каналами сбыта или потребителями), производители побочных продуктов,

специализированные провайдеры инфраструктуры, правительственные и другие организации, обеспечивающие специальное обучение, образование, поступление информации, проведение исследований и предоставляющие техническую поддержку (университеты, структуры повышения квалификации), а также агентства, устанавливающие стандарты.

Как показывает мировая практика функционирования наиболее преуспевающих экономических систем, высокую конкурентоспособность и стабильный экономический рост прежде всего обеспечивают факторы, стимулирующие распространение новых технологий. Учитывая обстоятельство, что современные конкурентные преимущества практически в полной мере обеспечиваются за счет преимуществ в технологиях производства, управления, организации продвижения товаров, успешное развитие конкурентоспособности экономической системы возможно при комплексном использовании теорий кластерного механизма и современных концепций инновационного развития [2].

Регионы, на территориях которых формируются кластеры, становятся лидерами национальных экономик и их внешнеэкономических связей, а те территории, где нет кластеров, отходят на второй план и зачастую периодически переживают заметные социально-экономические кризисы. Обобщая мировой опыт, можно отметить, что в отличие от классических форм кооперационно-хозяйственного взаимодействия кластерные системы характеризуются следующими общими особенностями:

- наличие предприятия-лидера (в одной или нескольких странах), определяющего долговременную совместную хозяйственную, инновационную и иные стратегии региональной экономической системы;

- территориальная локализация основной массы хозяйствующих субъектов – участников кластерной системы;

- устойчивость стратегических международных хозяйственных связей в рамках кластерной системы, включая ее межрегиональные и международные связи;

- долговременная внешнеэкономическая координация взаимодействия

отечественных и зарубежных участников кластерной системы в рамках ее общенациональных и внутрирегиональных программ развития, инвестиционных проектов, инновационных процессов;

- наличие совместных корпоративных систем управления, контроля бизнес-процессов, коллективного хозяйственного мониторинга и т. д.

В этой связи назрела настоятельная необходимость в корне пересмотреть всю идеологию развития отечественной нефтегазовой отрасли, в основу которой до настоящего времени закладывается как главный приоритет интенсивное извлечение углеводородных ресурсов и их экспорт на мировые рынки. Одним из направлений развития, способным повысить эффективность и конкурентоспособность функционирования отрасли, представляется реализация кластерных инициатив, благодаря которым может быть значительно увеличен удельный вес перерабатывающего сектора в общей структуре промышленного производства и выпуск товарной продукции с высокой долей добавленной стоимости.

В Республике Казахстан имеется ряд условий, которые могут как способствовать, так и препятствовать развитию территориальных кластеров. К позитивным результатам следует отнести расширение технологической, научной и информационной инфраструктуры, готовность субъектов бизнеса к кооперированию, мобильность в использовании местных ресурсов, повышение устойчивости межрегиональных связей, усиление партнерских отношений во внешнеэкономическом сотрудничестве и ряд других.

Среди факторов, сдерживающих развитие кластеров в Казахстане следует назвать низкое качество управления совместным бизнесом в отдельных секторах деятельности международных хозяйственных структур, слабый уровень развития приграничных территориальных кооперационных структур, которые, как правило, самостоятельно не справляются с задачей выработки и реализации приоритетов для продвижения интересов регионального бизнеса, недостаточный уровень коллективных плановых и программных решений по территориальному хозяйствен-

ному развитию; растянутые горизонты достижения ожидаемых результатов (табл. 1).

Одной из основных особенностей развития нефтехимической индустрии Казахстана в настоящее время является реализация проектов восстановления производственного цикла на действовавших ранее предприятиях и строительство новых объектов, ориентированных на выпуск широкой гаммы конкурентоспособной продукции. Нефтехимический комплекс является базовым сегментом промышленности, который закладывает основы ее долгосрочного и стабильного развития и оказывает существенное влияние на структурные изменения в национальной экономике, обладающие существенным макроэкономическим эффектом и влияющие на уровень национальной конкурентоспособности и темпы роста экономики в целом.

Нефтехимический комплекс, являясь органичной частью национальной экономики, в процессе своего развития выполняет следующие хозяйственные функции, способствующие развитию социально-экономической системы:

- ресурсную – обеспечивает хозяйственный комплекс региона (страны) соответствующими ресурсами и продукцией;

- экономическую – осуществляет существенный вклад в формирование региональных и государственных доходов (в том числе в виде платежей за пользование ресурсами), развитие предприятий комплекса и увеличение объемов добычи и производства;

- социальную – предприятия нефтехимического комплекса играют весомую роль в развитии систем жизнеобеспечения и социальной сферы, развиваясь, осваивая новые технологии, налаживая и расширяя производства предприятий, обеспечивают занятость и эффективное использование трудовых ресурсов;

- внешнеэкономическую – рост объемов экспорта нефтехимической продукции способствует увеличению валютных поступлений в государственный бюджет;

- инвестиционную – развитие нефтехимического комплекса способствует повышению интереса отечественных и иностранных инвесторов и, соответственно, привлечению дополнительных средств.

В настоящее время происходит кардинальная переориентация нефтехимической и химической промышленности в отношении исходного сырья, что имеет значительные преимущества не только в стабильности сырьевой базы, но и в уровне экономической эффективности. Так, из одной тонны легкого бензина может быть получено до 300 килограммов этилена, из такого же количества вакуумного газойля – около 170-180 килограммов, в то время как из тонны этана или пропана вырабатывают соответственно 800 и 420 килограммов этилена.

При определении экономической эффективности того или иного производства как правило за критерий принимается соотношение затрат и размеров полученного эффекта. Однако, можно выбрать и другой путь расчетов, при котором сопоставляется расход сырьевых ресурсов, необходимых для выпуска одного и того же изделия из традиционных материалов и нефтехимических соединений. Практически во всех случаях преимущества будут на стороне последних. Так, для изготовления тысячи бумажных мешков требуется 700 килограммов нефти, для такого же количества полиэтиленовых – 500 килограммов, литровая стеклянная бутылка обходится в 250 граммов нефти, полиэтиленовая – в 116, энергоемкость выпуска 100 метров чугунных труб составляет почти 2 тонн нефти, керамических – 500 килограммов, а поливинилхлоридных – только 360 килограммов.

Все отмеченное направлено, в первую очередь, на решение главной задачи – постоянного увеличения добычи углеводородного сырья за счет интенсификации разработки действующих месторождений и ввода в эксплуатацию перспективных структур на суше и в шельфовой зоне Каспийского моря.

Однако видеть в качестве основной задачи развития всей совокупности подсистем нефтяной промышленности республики только интенсификацию одного звена – нефтедобычи – означает потерю темпов и возможностей формирования единого национального комплекса, приоритетными задачами которой должны стать системные проработки, охватывающие средне- и долгосрочную перспективу в добыче, транспортировке, переработке сырья,

решение социально-экономических и экологических проблем.

Реализация даже самых важных проблем в подсистемах нефтяной отрасли в том виде, в каком это осуществляется сегодня, еще не дает основания для утверждения, что принятая стратегия развития этого сектора экономики может привести к получению желаемых результатов. Углеводородное сырье давно получило статус ресурса многоцелевого использования, что предполагает не столько получение из него горюче-смазочных материалов или же экспортирование его во все увеличивающихся объемах, сколько выделение исключительно широкого ассортимента продукции, успешно заменяющей такие виды естественных ресурсов, как сталь, древесину, сельскохозяйственные культуры, кожу и т. п. (рис. 1).

Проведенный анализ возможностей Казахстана показал, что для создания и развития нефтехимических производств в стране имеются все основные составляющие: достаточные объемы сырьевых ресурсов (нефть и газ), большой выбор предложений по нефтехимическим технологиям и оборудованию международного масштаба, реальный спрос на конкретную номенклатуру нефтехимической продукции.

Основными причинами, сдерживающими развитие нефтехимических производств в Казахстане, являются отсутствие достаточных мощностей по переработке углеводородного сырья, износ и устаревшие технологии на нефтегазоперерабатывающих и нефтехимических предприятиях, неразвитость системы трубопроводов для поставки добываемого сырья и готовой продукции.

Попытки реструктуризации отечественного нефтегазового комплекса с целью увеличения доли перерабатывающего сектора предпринимались неоднократно в течение истекших 20 лет. Разрабатывались планы модернизации всех трех действующих в Казахстане нефтеперерабатывающих заводов. Некоторые проекты были осуществлены. Например, на Атырауском нефтеперерабатывающем заводе (АНПЗ) был введен в эксплуатацию комплекс технологических установок, на которых предполагалось вырабатывать топливо, соответствующее европейским стандартам.

Однако этого результата пока добиться не удалось, поскольку поступающая на переработку смесь нефти различных месторождений постоянно меняла свои физико-химические параметры.

Другое направление реструктуризации нефтегазового комплекса связывается с реализацией ряда проектов, в основу которых положено создание нефтегазохимических производств. И в этом случае сложившаяся на текущий момент ситуация свидетельствует о том, что важные экономически оправданные начинания не реализуются в силу многих причин объективного и субъективного характера. Достаточно отметить, что широко разрекламированная в 2005 году идея создания первого интегрированного нефтехимического комплекса в п. Карабатан до сих пор не имеет конкретных контуров реализации. В течение 2005-2011 годов после проведения тендера на разработку ТО неоднократно менялись участники проекта, компании – поставщики технологического оборудования. Вполне понятно, что при такой нерасторопности в реализации особо важных для экономики страны проектов Казахстан несет ощутимые потери вследствие неопределенности сроков выпуска конечной продукции, востребованной на внутреннем рынке, а также способной увеличить экспортный потенциал страны.

Нами на основании расчетных проработок дано обоснование того, что формирование нефтехимических производств не должно ограничиваться выработкой промежуточной продукции. Эффективность их функционирования как правило непосредственно связана с уровнем комплексности использования первичных ресурсов, что предопределяет необходимость выпуска конечной продукции, потребность в которой велика в различных отраслях экономики страны.

Поэтому весь комплекс проблем, возникающих при развитии нефтегазовой отрасли, должен своевременно решаться поэтапно – с момента начала геолого-поисковых и разведочных работ до ввода в эксплуатацию месторождения и строительства объектов переработки углеводородных ресурсов. Такая стратегия может быть успешно реализована в процессе формирования нефтехимических кластеров на системной основе.

Таблица 1

Характеристика условий формирования кластеров

Сдерживающие факторы и ограничения	Позитивные факторы развития
Слабый уровень научно-технических разработок	Казахстан обладает мощной нефтехимической базой
Высокий уровень физического износа оборудования, отсталость технологий и низкая конкурентоспособность выпускаемой продукции	Благоприятная конъюнктура на мировом рынке нефтехимической продукции
Диспаритет цен и тарифов на продукцию естественных монополий	Быстро развивающийся внутренний рынок и высокий спрос на продукцию нефтехимического комплекса
Дефицит инвестиционных ресурсов	Наличие недорогой и квалифицированной рабочей силы
Сокращение спроса на продукцию малотоннажной химии на внутреннем рынке	Наличие ряда научно-технических разработок, внедрение которых обеспечит модернизацию действующих и создание новых конкурентоспособных производств

Примечание: Таблица составлена авторами

Таблица 2

Экономические результаты переработки газа

Наименование продукции	Выход продукции, тыс. т	Общая сумма реализации продукции, млн долл.
Полипропилен	300	240
Полиэтилен	300	300
Бутан	400	120
Сжиженный нефтяной газ	800	280
Газовая сера	1600	320
Итого	3400	1260

Примечание: Таблица рассчитана авторами

Предпосылки для этого реально существуют в регионах Западного Казахстана, где имеются, во-первых, значительные объемы нефти и газа, во-вторых, введенные в эксплуатацию в прежние годы мощности по нефтегазопереработке и нефтехимии, в-третьих, в достаточной степени развитая инфраструктура. Все это будет способствовать созданию в пределах кластера большой системы взаимосвязанных по сырью, финансовым и трудовым ресурсам производств, территориально расположенных в четырех западных областях. Более того, реализация кластерной инициативы именно здесь создает предпосылки для возрождения таких крупных объектов нефтегазопереработки и нефтехимии, как завод пластмасс (г. Актау), АО «Полипропилен» и нефтеперерабатывающий завод (г. Атырау), Новоузенский и Жанажолский газоперерабатывающие заводы.

Ядром, концентрирующим вокруг себя выпуск необходимой для этих объектов продукции, должен стать новый нефтехимический комплекс, в технологическом отношении способный выделить из поступающего на переработку сырья – нефтяного газа всю гамму продукции, использование

которой в последующих процессах позволяет выработать широкий ассортимент товаров, имеющих высокую добавленную стоимость и конкурентоспособность на внешних и внутреннем рынках [3].

Таким ядром должен стать первый интегрированный нефтехимический комплекс в Атырауской области (вблизи п. Карабатан), состоящий из органически связанных промышленных зон, исходным сырьем для которых послужит попутный газ Тенгизского и Кашаганского месторождений. В них последовательно должны быть размещены производственные и инфраструктурные объекты нефтехимического комплекса по производству ароматических углеводородов. Вблизи производственной зоны «Тенгизшевройла» предполагается строительство новой газосепараторной установки, в промышленной зоне г. Атырау расположатся новые предприятия малого и среднего бизнеса, которым предстоит организовать выпуск инновационной нефтехимической продукции с высокой добавленной стоимостью. Здесь же должно быть предусмотрено производство химических реагентов для нефтеперерабатывающих предприятий. На базе производственных мощностей АНПЗ

может осуществляться производство бензола, параксилола.

Главной задачей интегрированного нефтехимического комплекса является выпуск наиболее важных для нефтехимии соединений – полиэтилена и полипропилена, которые станут исходным сырьем для всех новых и действующих производств региона. Это позволит, в конечном счете, интегрировать казахстанскую нефтехимию в общемировую систему производства и сбыта.

Обосновывая направления использования углеводородных ресурсов на предприятиях нефтехимического профиля, мы считаем, что следует учитывать реальные возможности получения всего спектра нефтехимической продукции, использование которой в различных сферах деятельности позволит выработать широкую гамму товарной продукции. При этом переработка нефти или попутного газа может происходить по различным технологическим направлениям. Однако предпочтение должно быть отдано только тем, благодаря которым внедряется технология по глубокой обработке исходного сырья, что дает возможность извлекать значительно большую долю потенциально содержащейся в

Таблица 3

Особенности и сфера использования синтетических волокон

Тип волокна, характерная особенность	Принятое название продукта	Исходные соединения	Наименование процесса	Наименование готовых изделий, сфера их использования
Полиамидные (ПА): поликапроамидные, полиаминоэнантовые	Капрон, перлон, нейлон 6, дедерон, энант	Фенол, бензол, циклогексан, толуол, анилин	Синтез: моно-полимеров, полимеров	Искусственный мех, ковры, обивочные ткани, корд, фильтровальные ткани, рыболовные сети, паруса, чулочно-носочные изделия
Полиэфирные (ПЭ): химическая стойкость, доступность сырья	Лавсан, дакрон, терилон, элан, тесил	Терефталевая кислота, диметилвый эфир и гликоль, оксид этилена	Синтез	Ткань типа кримплен, канаты, веревки, стропы, ремни безопасности, шовный материал, ткань для одежды, декоративные материалы, гардинное полотно, верхний трикотаж
Полиолефиновые (ПО)		Этилен, пропилен	Ионная полимеризация	Искусственный мех, ткани драпировочные, курточные, зонтичные, плащевые, трикотаж, чулочно-носочные изделия, гардинное полотно, швейные нитки, обивочные ткани, занавеси, тенты, каркас, ковровые изделия
Полиакрилонитрильные (ПАН): устойчивость к воздействию солнечных лучей. Изделия мягкие и пушистые, не уступают лучшим сортам козьей и овечьей шерсти, значительно прочнее и легче последних		Пропилен, ацетилен	Синтез	Верхний трикотаж, тенты, брезент, автонавесы, спецодежда, защитные покрытия, фильтровальные материалы, углеродные волокна
Поливинилхлоридные (ПВС): негорючесть, невоспламеняемость, высокая химическая стойкость	СХЗН-60, дайнеп, конеклон, совиден, саран	Этилен, ацетилен	Синтез	Прокладки и уплотнители, рабочая одежда, рыболовная снасть, сети, канаты, декоративно-отделочные материалы, одеяла, ватин, искусственный мех, белье, ковры, рельефные ткани (вельвет)
Волокна из фторосодержащих полимеров: высокая химическая стойкость при повышенных температурах	Полифен, тефлон, тойофлон, фторлен		Полимеризация	Фильтровальные ткани, защитные одежды, прокладки, сальниковые уплотнения, изоляционный материал, изоляторы для ЛЭП, протезы внутренних органов, кровеносных сосудов, сердечных клапанов
Углеродные: термостойкость, снижение массы, защита от коррозии, абляция (унос массы с поверхности твердого тела)			Окисление, карбонизация-графитизация (в среде аргона или азота)	Углепластик, используемый в авиации, ракетостроении, изоляционные материалы, цистерны, баки, трубы, насосы для нефтехимической, электротехнической, авиационной, судостроительной, автомобильной и других отраслей
Ионообменные: устойчивость к воздействию кислот, щелочей, растворителей, окислителей				Ионообменные смолы используются при очистке воды, для поглощения газов, производства катализаторов, фильтров, получения биологически активных волокон

Примечание: Таблица составлена авторами

нем продукции, за счет чего увеличивается коэффициент использования нефти и газа и, как следствие, растет эффективность всех элементов, составляющих кластер [4].

В этой связи следует признать, что формирование нефтехимических производств не должно ограничиваться выработкой промежуточной продукции. Эффективность их функционирования, как правило, непосредственно связана с уровнем комплексности использования

первичных ресурсов, что предопределяет необходимость выпуска конечной продукции, потребность в которой велика в различных отраслях экономики страны.

Кроме того, значительная часть этого ассортимента позволяет, во-первых, дать стимул развитию отдельных отраслей промышленности (легкая, машиностроение, резинотехническая), во-вторых, экспортировать продукцию в страны ближнего и дальнего зарубежья.

На основе анализа потребностей в нефтехимической продукции для Казахстана наиболее выгодным экономически будет создание нефтехимических производств по выпуску полиэтилена, полипропилена, стирола и полистирола, этиленгликоля и бензола, метанола – базовой нефтехимической продукции.

Следующим этапом реализации проектов создания кластеров могло бы стать внедрение проектов по выпуску широкой гаммы нефтехимической

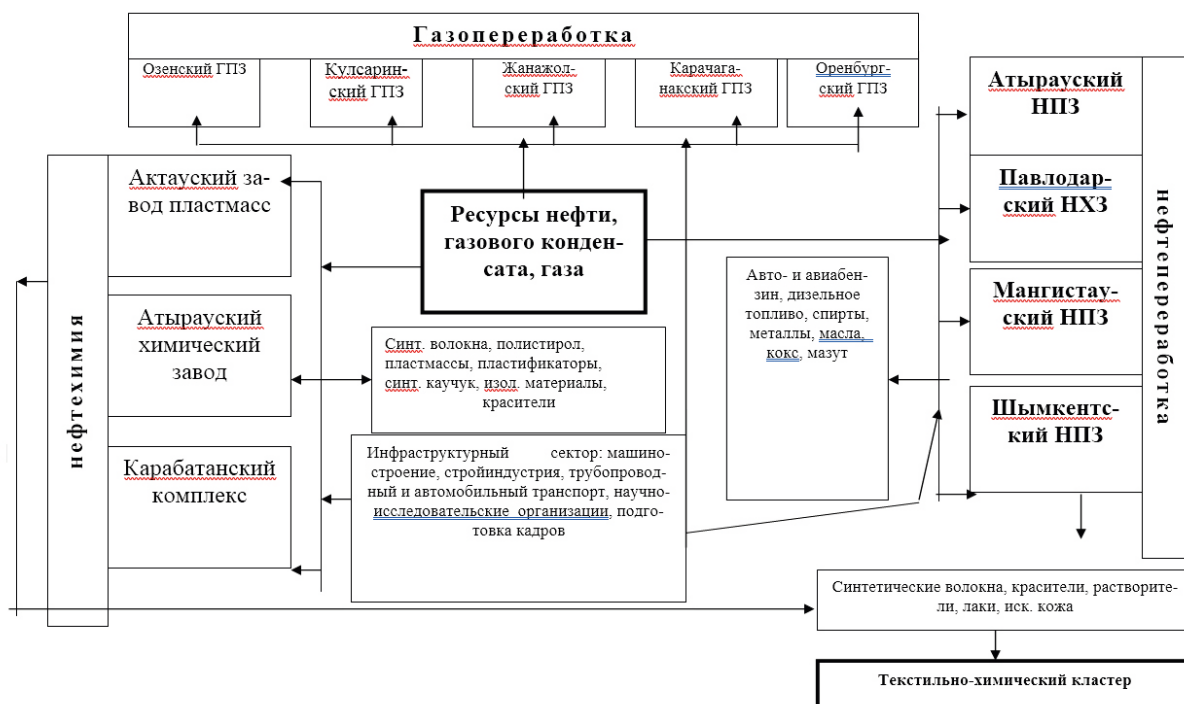


Рис. 1 – Принципиальная схема формирования нефтегазового кластера. Составлен авторами

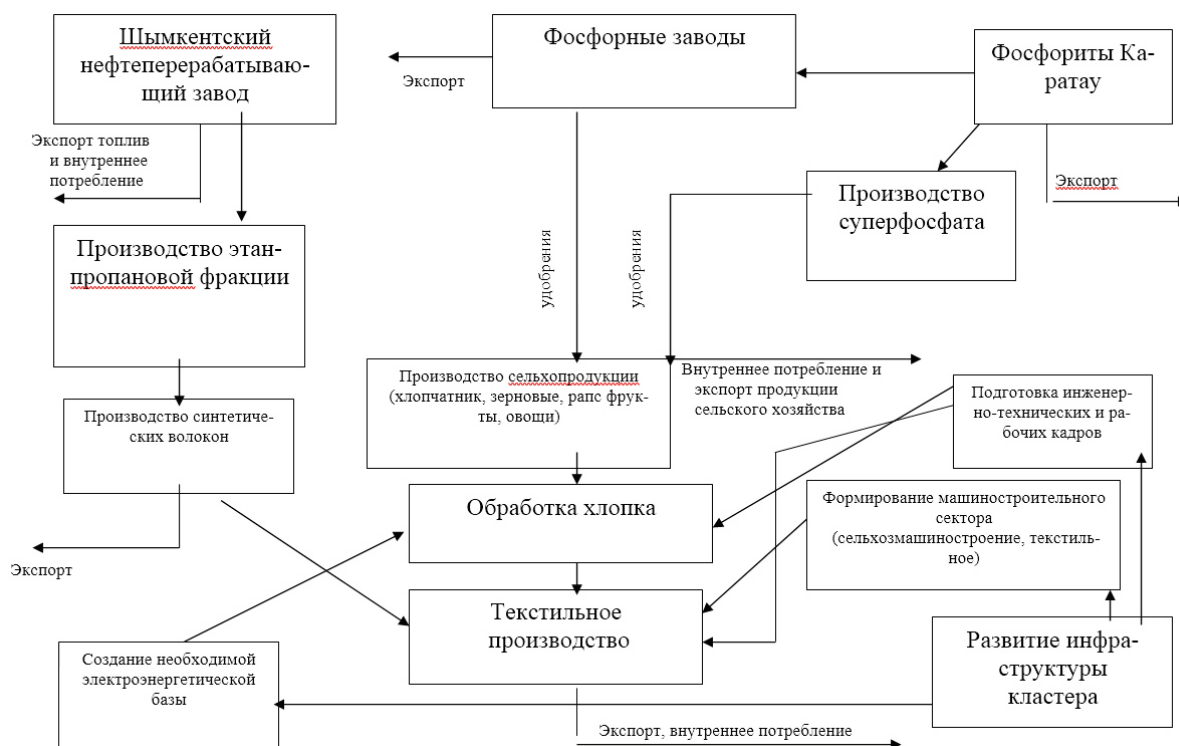


Рис. 2 – Структура текстильно-химического кластера. Составлен авторами

продукции (синтетических каучуков, ароматических соединений, моторных масел и другой продукции), в том числе на основе использования нефти и остатков ее переработки. Для производства базовой нефтехимической продукции основными источниками сырья станут попутный и природный газ с ТОО «Тенгизшевройл» (ориентировочно в объеме 6 миллиардов кубометров в год), НПЗ и ГПЗ Атырау, Жанаозеня, а в последующем – с Карачаганак и Кашагана.

Для определения оптимальных источников и объемов сырьевых ресурсов, месторасположения нефтехимических комплексов и их технологических параметров Министерством энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан в 2004 году проведены конкурсы по разработке технических заданий на проектирование производственных мощностей по переработке углеводородного сырья «Кашагана».

Для привлечения инвестиций в строительство комплекса взаимосвязанных нефтехимических производств в республике начаты мероприятия по формированию Национального индустриального нефтехимического технопарка в Атырауской области с использованием преимуществ специальных экономических зон (СЭЗ). Для обеспечения нефтехимических предприятий отечественными сырьевыми ресурсами СЭЗ «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк в Атырауской области» (СЭЗ НИИХ – технопарк) уже проведен ряд мероприятий. Определены ориентировочные мощности нефтехимических производств, объемы и номенклатура планируемой к выпуску нефтехимической продукции.

Ассортимент продукции, который будет производиться на технологических линиях этого объекта, как показывают наши расчеты и осуществленный анализ конъюнктуры мировых рынков, относится к числу востребованных с ежегодно увеличивающимся спросом. Результаты переработки 6-8 миллиардов кубометров газа, на что практически и рассчитаны мощности этого нефтехимического комплекса, позволяют извлечь из поступающего сырья достаточно широкий перечень готовой продукции конкурентоспособной на мировых рынках (табл. 2).

Министерство энергетики и природных ресурсов Республики Казахстан совместно с АО «НК «КазМунайГаз» и АО «Разведка Добыча «Казмунайгаз» ведут работу по привлечению инвесторов. Кроме крупных инвестиционных проектов, таких как технопарк в Атырау, в Казахстане планируется создание новых производств и установок по переработке углеводородного сырья, а также мероприятия по модернизации и технологическому вооружению действующих нефтехимических предприятий. Ведется разработка предложений по развитию нефтехимических производств в Мангистауской области (нефтехимический индустриальный технопарк) и по формированию кластера по развитию шинного производства и выпуска резинотехнических изделий.

Таким образом, в Казахстане к 2025 году при реализации ряда совместных инвестиционных проектов, в том числе при участии зарубежных партнеров, по модернизации и технологическому вооружению действующих предприятий нефтехимической промышленности, а также по созданию новых производств можно ожидать выпуск широкой гаммы нефтехимической продукции. Необходимый объем инвестиций до 2025 года в нефтехимический комплекс Казахстана, по нашему мнению, может быть оценен в 8-10 миллиардов долларов.

Формируемый в Южном регионе Казахстана кластер, который в официальных документах называется и «хлопковым» или «текстильным», может явиться, по нашим расчетам, реальным прообразом сочетания нефтехимических производств и текстильных предприятий. Вырабатываемая нефтехимическая продукция позволит широко использовать синтетические волокна в выпуске широкого ассортимента тканых материалов. Реализация этой идеи, когда возникают плотные связи между нефтехимическими и текстильными предприятиями, тем более, что сырьевые ресурсы для них территориально сосредоточены в одном регионе, дает основание для возможностей создания кооперативных связей в рамках текстильно-химического кластера (рис. 2).

Динамика развития мирового рынка текстильной промышленности свиде-

тельствует о сокращении в экспорте доли государств Западной Европы и США и одновременно о выходе на передовые позиции производителей из Индии, Монголии, Вьетнама, Китая и других азиатских стран, способных создать единую производственную цепочку, звенья которой географически приближены друг к другу. Таким образом, текстильная индустрия становится своего рода ареной противостояния признанных авторитетов отрасли и новичков, подтверждающих свои амбиции неплохими результатами, активно инвестирующих в технологии и оборудование. Глобализация, стремительно растущая конкуренция со стороны развивающихся стран, необходимость постоянных капиталовложений в модернизацию производства создают новые условия игры на рынке текстильной промышленности.

Идее создания текстильного кластера в Южно-Казахстанской области отводится ключевая роль в программе реабилитации отрасли. Действительно, ссылаясь на опыт индустриально развитых стран, в которых текстильная промышленность является значительным сектором экономики, занимает весомую долю в ВВП и экспортном обороте, можно прийти к выводу, что развитие данной отрасли, позволяет обеспечить наполнение рынка продукцией собственного производства, подъем в сфере специализированного машиностроения, развитие ткацкой промышленности и торговли. Однако процесс формирования цепочки производства текстильной продукции с высокой добавленной стоимостью проходит весьма непросто.

Одним из заметных проектов в области текстильной индустрии стал запуск ТОО «Альянс-Русский Текстиль» – совместного предприятия, в состав которого вошли казахстанская хлопковая компания «Мырзакент» и крупный российский текстильный холдинг, корпорация «Русский Текстиль». На предприятии представлен полный производственный цикл, включающий все ступени переработки хлопковолокна в ткань.

Осталось определить, какую именно продукцию следует производить, определить номенклатуру производимых товаров. В любом случае продукция должна быть конкурентоспособной на мировом рынке. Для этого существует

такое преимущество, как близость к источникам недорого сырья, относительно дешевые энергоносители, достаточное количество трудовых ресурсов [5].

Предкризисный период характеризовался расширением емкости внутреннего рынка, что предопределяло необходимость восстановления и ускоренного развития жизненно важных отраслей индустрии, в число которых входит промышленность химических волокон. Значение их в обеспечении хозяйственной деятельности человека постоянно растет. Они являются самостоятельным продуктом, широко применяющимся не только в производстве традиционных текстильных материалов, но и в технике, жилищном и дорожном строительстве, в обеспечении систем связи, медицине и многих других областях производства и потребления. Значительное количество текстильных и других изделий, в особенности технического назначения, может быть изготовлено только из химических волокон.

Развитие промышленности химических волокон решает важнейшие задачи увеличения ресурсов текстильного сырья и расширения ассортимента текстильных изделий. Ткани и изделия из современных химических волокон по многим потребительским свойствам превосходят текстильные изделия из хлопчатобумажных волокон и полноценно заменяют натуральные шелковые и шерстяные ткани. Область применения химических волокон все более расширяется, особенно за счет производства изделий технического назначения: корда для автомобильных и авиационных шин, электроизоляции, защитных средств химической аппаратуры. Из химических волокон производятся также канаты, стропы, рукава, транспортерные ленты, высокопрочные рыболовные сети и снасти, негорючие и химически стойкие ткани для бензиновых баков, масло- и бензопроводящих шлангов двигателей автомобилей и самолетов, негорючие ткани для обивки самолетов, автобусов, танков, подводных и надводных кораблей; спасательные костюмы пожарной службы, легкие и прочные волокнистые материалы для парашютов, медицинские материалы и принадлежности.

Важную роль химические волокна играют в производстве фильтро-

вальных тканей, в том числе стойких к воздействию агрессивных сред. Диаметр химических волокон можно изменять от сотых долей микрона до десятков микрон, обеспечивая высокую эффективность фильтрации. Сита с применением полиамидных волокон используются в химической, металлургической, пищевой, мукомольной и других отраслях промышленности.

Химические волокна перестали быть только заменителями природных волокон. Природные волокна как по качеству, так и по количеству уже не могут в полной мере удовлетворить быстрорастущие потребности населения в текстильных изделиях и требования техники. Если свойства природных волокон изменяются лишь в весьма узких пределах, поскольку основу их составляют природные высокомолекулярные соединения, то свойства химических волокон, для производства которых используются разнообразные синтетические полимерные материалы и различные методы их переработки, могут изменяться в очень широких пределах. На базе различных исходных продуктов современные технологии позволяют получать химические волокна с требуемыми техническими свойствами – от высокопрочного кордного волокна для авиационных покрышек до тончайшей нити, предназначенной для выработки высококачественных текстильных изделий.

Сфера применения углеводородной продукции – полимерных материалов, синтетических волокон, пластификаторов и т. д. в наши дни настолько широка, что нет практически ни одной отрасли промышленности и социально-бытового сектора экономики, где бы они не использовались. Прочность, устойчивость к термическому и химическому воздействию, способность сохранять длительное время заданные параметры (свойства), сравнительная дешевизна и относительная легкость, доступность и достаточность необходимого сырья для получения их – вот те главные преимущества, которые позволяют успешно конкурировать синтетическим волокнам с другими материалами (табл. 3).

Таким образом, важнейшее экономическое значение развития производства химических волокон состоит в возможности быстрого изменения

характера выпускаемой продукции в соответствии с возникшими потребностями народного хозяйства. Важное преимущество химических волокон состоит в том, что их производство характеризуется высокой экономической эффективностью и требует меньших затрат, чем производство натуральных волокон того же назначения. Экономическое значение химических волокон определяется также тем, что их производство развивается на основе переработки химических продуктов, получаемых из широко распространенных видов сырья и не связанных с локализованными сырьевыми базами, поэтому может быть практически организовано в любых странах и регионах.

Можно констатировать, что отечественная нефтехимия еще не вышла на тот рубеж, когда полностью обеспечиваются потребности национальной экономики в изделиях из синтетических волокон. Слишком мало было уделено внимания ее развитию именно в период интенсивного наращивания потенциала нефтегазодобывающих отраслей.

В свете изложенного может быть сформулирован основной вывод: несмотря на высокую капиталоемкость строительства нефтегазоперерабатывающих и нефтехимических комплексов это направление развития должно получить всемерную поддержку, так как оно является основой развития обрабатывающих отраслей промышленности, продукция которых востребована на внешнем и внутреннем рынках.

Литература

- 1 Портер М. Международная конкуренция. – М.: Международные отношения, 1993 – С. 896.
- 2 Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / Пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Альпари Бизнес Букс, 2007. – С. 453.
- 3 Егоров О. И., Чигаркина О. А. Пути формирования и эффективного функционирования региональных нефтехимических кластеров в Республике Казахстан // Caspian. Special publication of KIOGE 2013 – The 21-th International Oil and Gas Exhibition. – London: Caspian Publishing House LTD. – 2013. – С. 82-88.
- 4 Егоров О. И., Чигаркина О. А. Приоритеты повышения конкурентоспособности нефтегазохимического комплекса Казахстана // Экспозиция Нефть Газ. (РФ) – № 5(30). – 2013. – С. 12-21.
- 5 Ашпина О. Газохимия: еще один шанс // The Chemical Journal. № 6. 2009. – С. 26-31.



КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МАЙОНЕЗА «ДОМАШНИЙ» ИЗ СМЕСИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Правильное питание населения является важнейшим фактором в профилактике и лечении многих заболеваний. Поэтому в последнее время во всем мире большое внимание уделяется проблемам, связанным с рациональным питанием различных возрастных групп населения [1, 2, 4].

Заметное место в ассортименте продуктов питания занимают майонезы, соусы и приправы на жировой основе. Являясь высокопитательными и физиологически ценными продуктами, майонезы и соусы легко усваиваются организмом и обладают превосходными вкусовыми качествами. Они широко применяются для облагораживания и повышения питательной ценности различных бутербродных, мясных и овощных блюд как в домашней кулинарии, так и в системе общественного питания [3, 4].

Вместе с тем, выпускаемая в настоящее время майонезная продукция пока не отвечает в полной мере требованиям как по жировому, так и водно-молочному составу. Более того, для большинства людей по медицинским показаниям ограничивается потребление высококалорийного майонеза из-за повышенного содержания в них яйцепродуктов, сахара, уксуса, соли и других компонентов. Немаловажным является и вопрос весьма ограниченных сроков годности майонеза, что прежде всего обусловлено качеством жирового сырья и прочих ингредиентов, входящих в рецептуру майонезной продукции, а также несовершенством технологии их получения и очистки [4].

Поэтому повышение качества майонезной продукции – это не только современное оборудование и новейшая

технология, но и правильный, научно обоснованный набор компонентов, который в сочетании со специальными добавками должен обеспечивать получение физиологически полноценных майонезов и соусов диетического, лечебного и целевого назначения со вкусовыми качествами, отвечающими сложившимся привычкам потребителя [4].

Физиологическая потребность в жирах составляет от 70 до 154 г/сутки для мужчин и от 60 до 102 г/сутки – для женщин. Физиологическая потребность в жирах для детей до года определяется из расчета 6-6,5 г/кг массы тела, для детей старше года она составляет от 40 до 97 г/сутки. Потребление насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот взрослыми и детьми не должно превышать 10 % от калорийности суточного рациона.

Таблица 1

Качественные показатели смеси растительных масел

Показатели окислительной порчи	Норма*	Смесь
Показатели окислительной порчи:		
Кислотное число, мг КОН/г, не более	Не более 0,6	0,45 ± 0,03
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	Не более 10	2,4 ± 0,19
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	–	0,06 ± 0,00003
Массовая доля жира, %	–	99,94

Примечание: * ТР ТС 024/2011, утвержденный решением Комиссии таможенного союза от 09.12.2011 № 883, Приложение 1.

Таблица 2

Жирно-кислотный состав смеси растительных масел

Наименование жирной кислоты	Фактические данные
Насыщенные жирные кислоты, %	10,613
C _{16:0} Пальмитиновая	6,08
C _{18:0} Стеариновая	2,886
C _{20:0} Арахидовая	0,17
C _{22:0} Бегеновая	1,477
Мононенасыщенные жирные кислоты, %	10,966
C _{16:1} Пальмитолеиновая	0,048
C _{18:1n7c} Олеиновая	10,625
C _{20:1} Эйкозеновая	0,292
Полиненасыщенные жирные кислоты, %	78,422
C _{18:2n6c} Линолевая	74,964
C _{18:3n6} γ-линоленовая	0,092
C _{18:3n3} Линоленовая	3,366

Таблица 3

Состав майонеза «Домашний»

Компоненты	Масса
Растительное масло (Смесь)	250 мл
Яйцо	1 шт.
Сахар-песок	1 ч. л.
Соль поваренная	1 ч. л.
Уксусная кислота	1 ч. л.
Горчица, горчичное масло	1 ч. л.

Физиологическая потребность в общем количестве ПНЖК составляет для взрослых 6-10 %, а для детей – 5-14 % от калорийности суточного рациона. В частности, физиологическая потребность в жирных кислотах семейства ω-6 составляет для взрослых 8-10 г/сутки, или 5-8 % от калорийности суточного рациона, а семейства ω-3 – 0,8-1,6 г/сутки, или 1-2 % от калорийности потребляемой в течение суток пищи. Оптимальное соотношение в суточном рационе жирных кислот ω-6 к ω-3 должно составлять (5-10) :1 [5, 6].

Ассортимент растительных масел очень разнообразен, каждое масло богато своим специфическим набором диетически значимых питательных и биологически активных веществ. Наиболее ценными являются льняное, рыжиковое, кедровое, горчичное, подсолнечное, оливковое, тыквенное, виноградное, арбузное, кунжутное, соевое масла, для них характерны высокое содержание эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот, наличие широкого спектра биологически активных соединений, хорошие вкусовые качества. Здесь необходимо упомянуть

также растительные масла, получаемые из семян лекарственных растений (шиповника, облепихи, калины, черной смородины, бораго, примулы вечерней), которые используют как фармакологические препараты или добавляют к традиционным пищевым маслам для повышения их биологической ценности и функциональности.

Однако следует отметить, что жирнокислотный состав большинства растительных масел отличается преобладанием одних жирных кислот и небольшим содержанием или отсутствием других.

Таблица 4

Результаты органолептических испытаний (дегустация)

Наименование показателя	Норма по ГОСТ 31761-2012	Характеристика продукта		
		дегустатор № 1	дегустатор № 2	дегустатор № 3
Внешний вид, консистенция	Однородный сметанообразный продукт; допускаются единичные пузырьки воздуха.	Однородный сметанообразный и слегка желеобразная консистенция	Однородный сметанообразный и слегка желеобразная консистенция	Однородный сметанообразный и допускается единичные пузырьки
Вкус, запах	Вкус слегка острый, кисловатый, с запахом и привкусом внесенных вкусоароматических добавок	Кисловатый, с запахом горчицы и уксуса	Острый, кисловатый, с запахом уксуса	Слегка острый, с запахом горчицы
Цвет	От белого до желтовато-кремового, однородный по всей массе или обусловленный внесенными добавками			

Таблица 5

Физико-химические показатели майонеза «Домашний»

Качественные показатели	Норма по ГОСТ 31761-2012	Майонез «Домашний»
Массовая доля жира, %, не менее	50	51,3
Массовая доля влаги, %, не более	–	25,05
Массовая доля яичных продуктов в пересчете на сухой желток, %, не менее	1	1,1
Кислотность, % в пересчете на уксусную кислоту, не более	1	0,5
Стойкость эмульсии, процент неразрушенной эмульсии, не менее	98	98,2
pH	3,5-5	4,38
Эффективная вязкость при температуре 20 °С, Па · с (при скорости сдвига $D_r = 3$ с), не менее	5	5,5

Таблица 5

Физико-химические показатели майонеза «Домашний»

Качественные показатели	Норма по ГОСТ 31761-2012	Майонез «Домашний»
Массовая доля жира, %, не менее	50	51,3
Массовая доля влаги, %, не более	–	25,05
Массовая доля яичных продуктов в пересчете на сухой желток, %, не менее	1	1,1
Кислотность, % в пересчете на уксусную кислоту, не более	1	0,5
Стойкость эмульсии, процент неразрушенной эмульсии, не менее	98	98,2
pH	3,5-5	4,38
Эффективная вязкость при температуре 20 °С, Па · с (при скорости сдвига $D_r = 3$ с), не менее	5	5,5

Таблица 6

Стойкость эмульсии майонеза «Домашний»

Наименование	В день приготовления	7-й день	14-й день
Неразрушенной эмульсии, %	98,2	98,2	98,2
Пероксидные числа, ммоль/кг 1/2 O	0,756	1,03	2,02

Таблица 7

Микробиологические показатели майонеза «Домашний»

Показатели		Норма	Майонез «Домашний»
Масса продукта (г) в который не допускается	БГКП (колиформы)	0,1	Не обнаружено
	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	25	Не обнаружено
	Стафилококки	Не допускается	Не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г ² , не более		5 · 10 ²	Не обнаружено
Плесени, КОЕ/г, не более		50	Не обнаружено
КМАФАнМ ³ , КОЕ/г, не более		Не допускается	Не обнаружено

В последние годы широкое распространение получили технологии создания масличных культур с заданным жирнокислотным составом, в которых используются методы генной инженерии. Однако в обществе сформировалось негативное отношение к генетически модифицированным продуктам питания из-за отсутствия достоверных данных об их безвредности для организма человека. По мнению президента Союза производителей пищевых ингредиентов профессора А. П. Нечаева, эффективным технологическим приемом для коррекции жирнокислотного состава растительных масел является их купажирование (получение смесей). Преимущество купажированных масел заключается в том, что растительные масла, входящие в их состав, относятся к традиционным продуктам питания, не имеют побочных реакций в организме, производство их экономически более выгодно [7].

Целью исследования является [11] необходимость изучить качественные характеристики домашнего майонеза из смеси растительных масел.

Для достижения цели была создана смесь из 3 масел: подсолнечного, сафлорового и льняного. Полученный образец был испытан по качественным характеристикам. В дальнейшем эта смесь стала основой для производства майонеза «Домашний».

Условия и методы исследований

Объектами исследования стали смесь растительных масел казахстанского происхождения: подсолнечного, сафлорового и льняного, а также майонез «Домашний» на основе смеси этих растительных масел.

В смеси растительных масел определяли показатели окислительной порчи согласно ГОСТу 31933-2012 [9] и ГОСТу 26593-85.

Пробоподготовку и определение жирнокислотного состава [12] производили методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме [10, 13], основанном на превращении триглицеридов жирных кислот в их метиловые эфиры и газохроматографическом анализе последних согласно ГОСТу

51483-99 «Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме» [10, 13]. Метиловые эфиры имеют более низкую температуру кипения по сравнению с исходными кислотами, что значительно облегчает хроматографирование.

Пробоподготовка растительного масла: 2-3 капли анализируемой пробы растительного масла растворяли в 1 мл гексана. Добавляли к растворенной пробе 50 мкл раствора 2 М метилата натрия в метаноле, перемешивали подготовленный образец в течение 1 минуты. Затем выдерживали реакционную смесь в течение 15 минут. Центрифугировали в течение 10 минут, после чего проводили хроматографический анализ [14].

Хроматографирование проводили на капиллярной колонке DB-23 при температуре испарителя 200 °С, температуре детектора 240 °С. Газ-носитель (подвижная фаза) – азот, расход 80 мл/мин. В хроматограф вводили 1 мкл пробы без деления потока.

Согласно ГОСТу 31761-2012 [9] в полученном майонезном продукте анализировали органолептические и физико-химические показатели. Органолептические показатели майонеза определяли согласно ГОСТу 31761-2012 [9]. Определение влажности проводили методом высушивания до постоянной массы; массовую долю жира – при помощи аппарата Сокслета [15]; показатели pH – потенциометрическим методом согласно ГОСТу 31762-2012 [9].

Результаты исследований и обсуждение научных результатов

В лабораторных исследованиях было использовано подсолнечное, сафлоровое и льняное масла в соотношении 80 : 15 : 05. Полученная прозрачная маслянистая жидкость без осадка желтого цвета со слабым вкусом и запахом смесь была исследована по качественным показателям (табл. 1) и жирно-кислотному составу (табл. 2).

Показатель кислотного числа отражает пригодность масел для употребления в пищу и показывает содержание свободных жирных кислот, накопление которых свидетельствует

об ухудшении качества масла и потере свежести.

Перекисное число является одним из важнейших химических показателей растительного масла. При получении, переработке и хранении этого продукта происходит его окисление атмосферным кислородом, что ведет к ухудшению пищевой ценности масла.

В данном случае в смеси кислотное число отмечается в пределах нормы 0,45 ($\pm 0,03$) мг КОН/г, а содержание перекисного числа составляет 2,4 ($\pm 0,19$) ммоль активного кислорода/кг, которое в свою очередь показывает пригодность смеси растительных масел для использования при получении майонеза «Домашний».

Биологическая активность ПНЖК неодинакова. Высокую активность имеет линолевая кислота, тогда как активность линоленовой в 8-10 раз ниже. Из незаменимых жирных кислот растительного масла для человека наиболее важна линолевая кислота [8].

Жирно-кислотный состав смеси растительных масел (табл. 2), содержащий в жирных кислотах семейства ω -6 ($C_{18:2n6c}$ Линолевая, $C_{18:3n6}$ γ -линоленовая), составил 74,964 + 0,092 = 75,056 %, а в жирных кислотах семейства ω -3 ($C_{18:3n3}$ Линоленовая) – 3,366 %.

В дальнейшем данный образец смеси был основой для получения майонеза «Домашний». Состав приведен в таблице 3.

Воду, соль, сахар, пищевые добавки предварительно перемешивали до образования однородного раствора и нагревали до 80-85 °С, с последующим выдерживанием в течение 10 минут и охлаждением до 60 °С. После чего добавили яичный продукт. Образовавшийся раствор выдерживали при температуре 60-65 °С в течение 3 минут. Далее в полученный раствор медленно подали частями смесь растительных масел с одновременным перемешиванием. После перемешивания в продукт подали уксусную кислоту, предварительно разведенную в рецептурной воде в соотношении 1 : 8. Затем продукт перемешивали и провели его гомогенизацию.

В результате был получен майонез «Домашний» из смеси расти-

тельных масел со сбалансированным жирно-кислотным составом.

Далее были определены органолептические и физико-химические показатели.

Полученный образец майонеза «Домашний» по оценкам дегустаторов имел свойственный желтовато-кремовый однородный цвет, характерный запах, однородную сметанообразную текстуру (табл. 4).

Физико-химические показатели майонеза «Домашний» приведены в таблице 5. По данным таблицы, массовая доля жира составила 51,3 %, а влажность – 25,05 %.

Массовая доля яичных продуктов в пересчете на сухой желток [9] составила 1,1 %, а эффективная вязкость при температуре 20 °С, Па · с (при скорости сдвига [9] $D\dot{\gamma} = 3$ с) была на уровне 5,5 %.

Качественные физико-химические показатели майонеза «Домашний» были в пределах нормы (табл. 5).

Согласно методике, описанной в ГОСТ 30004.2-93 «Майонезы. Правила приемки и методы испытаний», стойкость эмульсии оценивалась в процентах неразрушенной эмульсии. Анализ проводился на свежих образцах и на образцах через 1 и через 2 недели хранения в холодильнике. Полученные образцы отвечают требованиям нормативной документации.

Полученные данные, сведенные в таблицы 4-6, свидетельствуют о том, что образец майонеза «Домашний» соответствует ГОСТу 31761-2012 [9] по всем значениям.

Не менее важным показателем качества продукции является микробиологическая безопасность, показатели которой должны соответствовать нормам, установленным ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию» [9]. В таблице 7 приведены микробиологические показатели разработанного продукта.

Данные таблицы 7 свидетельствуют о соответствии разработанного продукта указанному нормативному документу.

Сравнительный анализ показал, что при получении нового вида майонеза с повышенной пищевой и биологической ценностью с учетом физико-химических показателей и биологических свойств растительных

масел, питание не нарушается. Использование сырья растительного происхождения при получении нового майонеза с повышенной пищевой и биологической ценностью расширяет ассортимент данного вида продукции, обогащает организм человека полезными микроэлементами, повышает биологическую ценность и продлевает срок хранения.

Заключение

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования смеси растительных масел в производстве майонезов для решения вопроса обеспечения сбалансированности продуктов по жирно-кислотному составу, в частности по содержанию ω -3 и ω -6 жирных кислот. В рационе здорового человека соотношение ω -3 жирных кислот к ω -6 должно составлять 1 : 10. С точки зрения профилактической диеты и лечебного питания положительный физиологический эффект достигается соотношением ω -3 и ω -6 1 : 5 и даже 1 : 3. Анализ фактического питания населения мира в целом показывает реальное соотношение полиненасыщенных жирных кислот 1 : 10-1 : 30. Проблему дефицита полиненасыщенных жирных кислот можно решить путем производства биологически активных добавок (БАДов), содержащих незаменимые жирные кислоты, и применения их в профилактическом и лечебном питании.

При решении задачи разработки технологии майонеза со сбалансированным составом в качестве основных критериев качества используются традиционно регулируемые показатели качества и представление продукта. Майонез представляет собой сложную многокомпонентную систему, в состав которой при введении новых компонентов входит не только оценка их самостоятельной пищевой ценности, но и комбинирование всех компонентов. Проведенная работа по разработке нового образца «Домашний» майонез соответствует всем критериям нормативного документа по назначениям и дополняет ассортимент данного вида продукта.

Исследования проведены в рамках финансирования Министерства образования и науки Республики Казахстан исследований молодых ученых.

Литература

- 1 Политика в области здорового питания России / Решение международной конференции в Москве [Текст] // Пищевая промышленность, 1997. № 8. – С. 46.
- 2 Княжев В. А., Войткевич Н. Д. и Большаков О. В. К вопросу о здоровом питании. // М.: Ваше питание, 2000. № 1. – С. 5-9.
- 3 Каждый день на столе // Провиант, 1999. Апрель. – С. 27.
- 4 Азнаурьян Е. М. Разработка рецептурных составов и усовершенствованной технологии получения физиологически полноценных майонезов / Диссертационная работа / Азнаурьян, Елена Мелконовна. – М., 2001.
- 5 Диссертационная работа [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mgupr.ru/upload/iblock/c01/c016245428dfa1ea800b60e30dfbd68a.pdf>
- 6 Паршакова Л. П., Попель С. С., Кропотова Ж. С., Пыргарь Е. П. Технология производства растительных масел со сбалансированным жирнокислотным составом // Пищевая промышленность, № 5, 2017. – С. 25-27.
- 7 Электронный журнал «Масло и Жиры» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.oilbranch.com/publ/view/702.html>
- 8 Лобанов В. Г., Щербин В. В. Оптимальный жирнокислотный состав пищевых растительных масел. – М.: Известия высших учебных заведений. Пищевая технология – № 4, 2003. – С. 21-23.
- 9 Межгосударственный стандарт ГОСТ 31761-2012 «Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия». – Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. № 1496-ст.
- 10 Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53796-2010 «Заменители молочного жира. Технические условия». – Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июня 2010 г. № 99-ст.
- 11 Разработка инновационных масложировых продуктов лечебно-профилактического действия // Научная электронная библиотека Elibrary.ru.
- 12 Александрович С. Д. «Разработка технологии использования вторичных ресурсов виноградно-виноделической отрасли с целью повышения физиологической ценности пищевых продуктов» / Диссертация. Свиридов Дмитрий Александрович, к. т. н., 05.18.2001. – М., 2017.
- 13 О внесении изменений в Решение Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 883 – ИПС «Әділет» / электронный ресурс <http://adilet.zan.kz>.
- 14 Газохроматографическое определение жирнокислотного состава заменителей молочного жира и других специализированных жиров. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru>.
- 15 Гаврилова Д. В. Разработка и товароведная оценка майонеза и майонезного соуса для здорового питания с пектином: автореферат [Текст] / Диссертация кандидата технических наук. – 05.18.2015. – М., 2014 – <http://dlib.rsl.ru>

ТАҒАМДЫҚ ФОСФОР ҚЫШҚЫЛЫН ӨНДІРІСТІК ЖАҒДАЙДА АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Ортофосфор қышқылы H_3PO_4 – фосфордың сутегі құрамдас қышқылдарының арасындағы ең тұрақты болып келетін қосылыстарының бірі, тығыздығы – $1,88 \text{ г/см}^3$, қайнау температурасы – 158°C [1]. Фосфор қышқылы өндірістік жағдайда экстракциялық жолмен және электро-термиялық әдіспен өндіріледі, және термиялық фосфор қышқылы экстракциялық фосфор қышқылына қарағанда жоғары концентрациялылығымен және тазалығымен ерекшеленеді сондай-ақ, бұл әдіс арқылы кез келген шикізаттан жоғары концентрлі қышқыл өндіруге мүмкіндік береді. Оның құрамындағы P_2O_5 мөлшері 53-65 % дейін болады. Фосфор қышқылын термиялық жолмен өндіру таза фосфорды оттегімен тотықтыруға негізделген сондай-ақ, тәжірибелік тұрғыдан қарағанда бұл процесс күрделі және көпсатылы болып табылады [2].

Фосфор қышқылы өндірісінің көлемінің артуы оның дәстүрлі тұтынушыларының тарапынан сұраныстың артуынан ғана емес сондай-ақ, қолданыс аймағының кеңеюімен байланысты. Фосфор қышқылын тұтыну бойынша бірінші орынды минералды тыңайтқыштар саласы алатын болса ал, келесі орында фосфаттар өндірісі.

Тағам өндірісінде ортофосфор қышқылын антиоксидант ретінде яғни тағам өнімдерін тотығып түсінінің өзгертуінен қорғау үшін қолданылады. Сондай-ақ, ортофосфор қышқылы алкогольсіз және аз алкогольді сусындардың қышқылдандыру мақсатында қолданылады. Ол өткір қышқыл дәм беруді қамтамасыз етеді. Және де Е338 тағамдық қоспа ретінде кондитерлік өнімдердің еріген ірімшік, шұжық өнімдерінің құрамынан, қант өндірісінде ағартқыш ретінде көруге болады. Табиғи қышқылдандырғыш лимон қышқылына қарағанда бағасының төмендігі және бөліп алуының оңай болуымен ерекшеленеді [3].

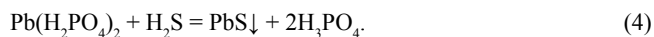
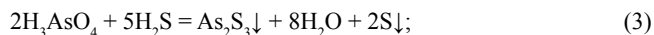
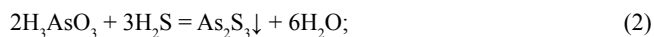
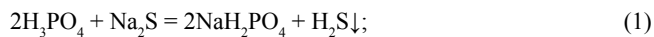
Термиялық жолмен алынған фосфор қышқылы техникалық деп саналып, құрамында қосымша мышьяк (As), қорғасын (Pb), фтор (F), мыс (Cu), хром (Cr) тәріздес т. б. токсинді қосылыстар кездеседі. Мышьяк термиялық фосфор қышқылы құрамында мышьяк қышқылы ретінде кездеседі және мөлшері шектік нормадан асады, шекті рұқсат етілген концентрациясы $0,04 \text{ мг/м}^3$, I қауіптілік класына жатады. Сонымен қатар қорғасын қышқыл құрамында фосфат түрінде кездесіп, шекті рұқсат етілген концентрациясы $0,05 \text{ мг/м}^3$, II қауіптілік класына жатады. Ең зиянды токсинді зат ретінде мышьяк саналады және бастапқы өнім апатит, фосфорит және кокстің құрамында болып, фосфор қышқылына осы өнімдер арқылы өтеді [4]. Сонымен бірге, фосфат рудаларында қорғасын, ванадий қосылыстары белгілі мөлшерде кездеседі және біршама дәрежеде фосфор қышқылы сапасына кері әсерін тигізіп, фосфор қышқылын тағам өндірісінде пайдалану үшін оны

осы артық, зиян қосылыстардан тазалауға деген қажеттілік туындайды.

Термиялық фосфор қышқылын тазалау тәжірибелік тұрғыда өндірісте қолданылатын әдістері кері кристаллизация мен сілтілік металдардың сульфидтерімен, галогенидтерімен немесе күкіртті сутекпен тұнбаға түсіру болып табылады.

Қазақстан бойынша термиялық фосфор қышқылын өндірістік көлемде тек ЖСШ «Қазфосфат» ЖЖФЗ өндіріледі және шикізат ретінде параллельді өзінде өндірілетін сары фосфор қолданылады. 1 кестеде көрсетілген талаптарға сай техникалық және тағамдық (марка А) ГОСТ 10678-76 сәйкес келетін фосфор қышқылы шығарылады [5].

Термиялық фосфор қышқылын мышьяк пен қорғасын яғни, тағамдық фосфор қышқылына дейін тазарту үрдісі олардың сульфидтерін күкіртсутек арқылы тұнбаға түсіруге негізделген. Тұнбаға түсу келесі реакциялар арқылы жүзеге асырылады:



Пайда болған жасыл түсті үлпек тәріздес сульфид қышқылдан фильтрация арқылы бөлініп алынады, ал, күкіртсутектің артық мөлшері қышқылды вакуумдық үрлеу арқылы тазартылады.

Сурет 1 көрініп тұрғандай «А» маркалы тағамдық фосфор қышқылының өндірісі келесі кезеңдерден тұрады:

1. Техникалық фосфор қышқылын қабылдау.
2. Натрий сульфиді ерітіндісін дайындау.
3. Мышьяк пен қорғасын, ауыр металдар қоспаларын күкіртсутекпен тұнбаға түсіру.
4. БАУ-А маркалы активтенген көмір немесе ОУ-В түйіршікті түссіздендіргіш активтенген көмір арқылы түссіздендіру
5. Ортофосфор қышқылын мышьяк пен басқа да ауыр металдардың сульфидінен филтрлеу.
6. Күкіртсутекті қышқылдан десорбциялау.
7. Ауаны күкіртсутектен тазалау.
8. Дайын өнімді орау (фасовка) және сақтау.
9. Тұнбаға түскен филтрант – өндіріс қалдығын утилизациялау.

Үрдісті жүзеге асыру үшін 74-78 % концентрациялы фосфор қышқылы қолданылады. Қышқыл контенра-

Кесте 1.

№	Параметрлердің атауы	Нормалары	
		техникалық	тағамдық
1	Сыртқы түрі	Ақ түсті фонда 15-20 мм қабатта қарағанда түссіз немесе әлсіз сарғыш түсті сұйықтық	Ақ түсті фонда 15-20 мм қабатта қарағанда түссіз
2	Ортофосфор қышқылы (H_3PO_4) массалық үлесі %, кем емес	73	73
3	Хлоридтер массалық үлесі кем емес, %	0,01	0,005
4	Сульфаттар массалық үлесі кем емес, %	0,015	0,01
5	Нитраттар массалық үлесі кем емес, %	0,0005	0,0003
6	Темір массалық үлесі кем емес (Fe), %	0,01	0,005
7	Күкіртсутекті тоқты ауыр металдар массалық үлесі кем емес (Pb), %	0,002	0,0005
8	Мышьяк массалық үлесі кем емес (As), %	0,006	0,0001
9	Метафосфор қышқылының болуы (HPO_3)	Болмайды	Болмайды
10	Қалдық заттардың массалық үлесі кем емес, %	Болмайды	Болмайды
11	Сары фосфордың болуы (P4)	Нормаланбайды	Болмайды

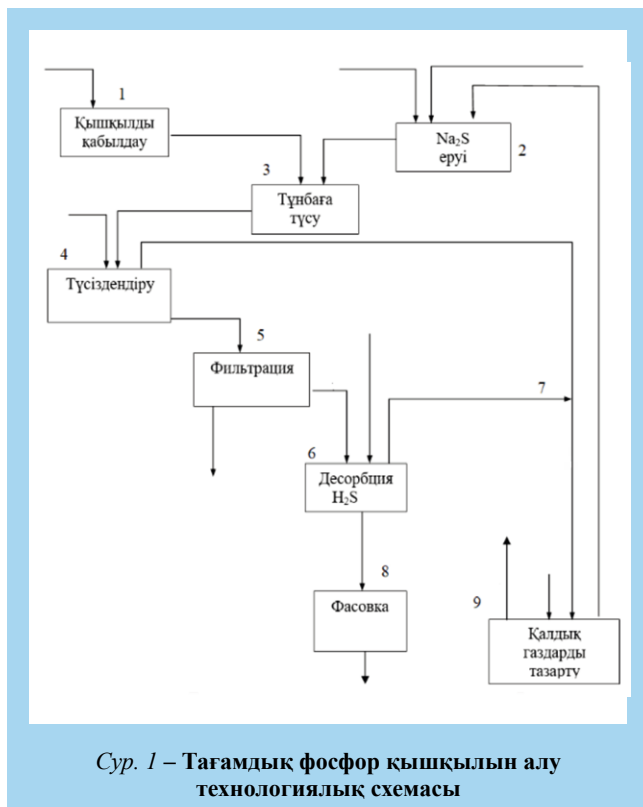
Кесте 2.

Материалды ағын кестесі

№	Ағын атауы	Сапалық көрсеткіштер	кг/т	т/сағ
1	Техникалық фосфор қышқылы	Массалық үлесі H_3PO_4 = 75 % ρ = 1560 кг/м ³ t = 50-70 °C	1333,6	8,401
2	Күкіртті натрий	Массалық үлесі Na_2S = 65 %	1,1	0,007
3	Жұмсартылған су	t = 20 °C ρ = 1000 кг/м ³	16,9	0,106
4	Күкіртті натрий	Массалық үлесі Na_2S = 4-5 % ρ = 1030-1050 кг/м ³	18,0	0,113
5	Тұнбаға түскен қоспасы бар фосфор қышқылы	Құрамында күкіртсутек бар t = 40-60 °C	1351,6	8,515
6	Активтенген көмір		0,1	0,00063
7	Филтрацияға жіберілген фосфор қышқылы	Құрамында активтенген көмір бар	1351,5	8,514
8	Фильтрленген фосфор қышқылы	Массалық үлесі H_3PO_4 = 74 %	1351	8,511
9	Тұнба	Құрамы: активтелген көмір, сульфидтер, фосфаттар, су	0,5	0,003
10	Күкіртсутекті десорбциялауға арналған ауа		1500	9,45
11	Абсорбердегі қалдық газдар	Құрамында күкіртсутек, су буы бар	1500,2	9,451
12	Десорбердегі қышқыл		1351	8,511
13	Абсорберге шашылатын ерітінді	Массалық үлесі $NaOH$ = 10 % ρ = 1030-1050 кг/м ³	4,9	0,031
14	Атмосфераға шығарылатын газдар	Күкіртсутек іздері	1500	9,45
15	Абсорберге шашылатын өңделген ерітінді	Құрамында 8,5-9 % (масс.) Na_2S	5,1	0,032
16	Дайын өнім	Массалық үлесі H_3PO_4 = 74 %	1350,3	8,507

циясын төмендету тұнбаға түсу жылдамдығын төмендетіп, тұнбаның коагуляциялануын қиындатады ал, керісінше концентрациясын арттырса қышқыл тұтқырлығы мен кристаллизациялануы жоғарылап, тасымалдау барысында кининдік туғызады. Тұтқырлығын төмендету үшін қышқыл температурасын 40-50 °C дейін қыздырады.

Жүзеге асырылатын үрдісте тұнбаға түсіруші ретінде, кезекпен қоса отырып, жұмсартылған суда белгілі порциясы ерітілген натрий сульфиднің 4-5 % ерітіндісі қолданылады. Тұнбаға түсуші заттардың аз көлемін және тұнбаға түсіруші заттың күйінің газ тәріздес (H_2S) екенін ескере отырып, үрдісте жақсы тұнбаға түсуді қамтамасыз ету үшін Na_2S тің үш есе артық мөлшері алынады. Күкіртсутектің көлемін



бұл мөлшерден асыратын болса оның бос шығымына және қышқыл сапасының төмендеуіне әкелсе, концентрациясын төмендету қоспалардың толықтай тұнбаға түспеуіне әкеліп соғады.

Натрий сульфиді бір тәулікке жететіндей 2,3-3 м³ көлемде дайындалады. Ерітіндіден ұшып кету қасиетіне және тұрақсыз Na₂S ерітіндісінің күкіртсутегіге дейін гидролизденуін ескеретін болсақ, оның көп көлемін дайындау артық әрекет болып табылады.

Тұнбаға түсіру реакциялық коллоннада жүзеге асырылады. Реакциялық коллонна - ішінде көптеген саптамалар бар (кесілген полиэтилен құбырлары) вертикальді цилиндрлік аппарат. Жоғарыдан резервуар арқылы қысыммен ағынды қышқыл беріледі ал, натрий сульфиді реакциянды коллоннаның төменгі бөлігіне Ø10 мм диаметрдегі тесікшелер арқылы қысыммен беріледі.

Аппараттың қуыстарында сульфидтердің тұнбаға түсу реакциясы жүреді. Тұнбаға түсу толықтығы 90-95 %. Қышқыл және натрий сульфиді араласады да, аппараттың төменгі бөлігінде күкіртсутегі түзіледі, ол жоғары көтеріліп, носадкалар арқылы өтеді де, мышьяк және ауыр металлдармен әрекеттеседі.

Ағындар шығынының қатынасын қашықтан аппаратшы сапалық талдауға байланысты береді, Na₂S пен қышқыл қатынасы 1 : (45-50) құрайды. Ағындар шығыны автоматты түрде дозаторларда және дозаторлық насостарда тұрақтандырылады.

Реакциялық ерітінді аппараттың төменгі бөлігінде орналасқан труба арқылы гидростатикалық қысым әсерінен араластырғышы бар жинаушы ыдысқа. Оған екінші жағынан бөліктермен тұнбаның коагуляциялану процесін жылдамдату мақсатында активтенген көмір беріледі. БАУ маркалы активтенген көмірді қолдану тек қана коагуляциялану процесін жылдамдату үшін ғана емес сондай-ақ, фтор

қосылыстарын өз бойына сіңіру арқылы олардың концентрациясын азайтып, артық иістің болмауын қамтамасыз етеді [6].

Тұнбаға түскен сульфидтен қышқылды фильтрациялау филтр-прессте жүреді. Күкіртсутектің артық мөлшерінен арылту ішінде қақпақты табақшалардан тұратын вертикальді цилиндрлік аппарат, десорберде жүзеге асырылады. Қышқыл жоғарыдан ал, төменнен жылытылған ауа беріледі. Нәтижесінде күкіртсутек сұйық фазадан бөлініп, қалдық газдармен бірге тазартылуға абсорберге жіберіледі ал, тазартылған қышқыл дайын өнімге арналған бакка жиналады. Қалдық газдарды күкіртсутектен тазарту абсорберде жүзеге асырылады.

Материалдық ағын 1 т 100 %-тағамдық фосфор қышқылына есептейді. ТФҚ цехынан тәжірибеден алынған ақпараттарға сүйене отырып, келесі көрсеткіштерді есептеуге болады:

- тұнбаны жууға арналған жұмсартылған судың көлемі, тұнба салмағына қатнасы 20 есе;
- тұнба филтрден 5 % ылғалдылықпен шығарылып, тағамдық қышқылдың (100 % H₃PO₄) тұнбада қалған шығымы 1 т есептегенде 0,005 кг H₃PO₄;
- 1 т ТағФҚ есептелген механикалық шығын (төгілім) 0,05 %;
- абсорбердің тазалау деңгейі 90 % құрайды;
- технологиялық жүйеден шығатын қалдық газдарды жуу барысында, циркуляциялық жүйеден 8-10 % натрий сульфиді бар ерітінді шығарылады;
- бастапқы өнім техникалық фосфор қышқылының концентрациясы 75 %.

Бұл үрдістің жобалық өндірістік қуаты 50000 т/жыл және бір бағытты сызықтық технологиядан тұрады.

Бүгінгі таңдағы фосфор қышқылының нарықтағы өндіріс көлемі 2010 жылғы көрсеткіш бойынша 38,9 млн т құрайды және жыл сайын 5,5 % көбейіп отыр, ал, Қазақстанда «Казфосфат» ЖШС жылына шамамен 178,9 мың т фосфор қышқылын өндіреді [7]. Басты тұтынушылары ООО «Хенкель Рус», «УралФос», АО «Реатэкс», ООО «Торговый Дом «Восполторг» және т. б. Өндіріс көлемінің шамасына қарай сұраныстың жоғары екенін байқауға болады. Фосфор қышқылы әмбебап шикізат себебі оның қолданыс аясының сан алуан болуына байланысты оның сапасын арттырып, өзіндік құнын төмендетуге қаратылған ғылыми жұмыстар өзекті болып отыр.

Әдебиеттер:

1. Постников Н. Н. Термическая фосфорная кислота. – М.: Химия, 1970.
2. Жақсылыкова К. Қ., Садиева Х. Р. Термиялық фосфор қышқылын мышьяк пен қорғасыннан тазалау тәсілі мен маңызы. / Science and education in the modern world: challenges of the XXI century атты VII Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция жинағы. – Нұр-Сұлтан, 2020.
3. https://www.prom-chemicals.ru/goods/143434867-kislota_ortofosfor_naya_termicheskaya_pishchevaya_marka_a_74_6_kazfosfat
4. Доманская А. В. Разработка комплекса мероприятий по минимизации негативного воздействия примесей мышьяка на окружающую среду (на примере производства очищенной термической фосфорной кислоты. / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Санкт-Петербург, 2007.
5. http://www.kpp.kz/products/prod/term_orto_phosphor_kislota.php
6. Кочетков С. П., Смирнов Н. Н., Ильин А. П. Концентрирование и очистка экстракционной фосфорной кислоты: монография. – ГОУВПО: Иваново, 2007.
7. Ким С. Мировой рынок фосфорной кислоты. // The Chemical Journal / Агрохимия. – Декабрь 2011.



МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ДНИЩА ПРИ ОТРАБОТКЕ ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТОВ СИСТЕМОЙ С САМООБРУШЕНИЕМ РУДЫ

В настоящее время на месторождениях донских хромитов отработка рудных залежей производится на достаточно больших глубинах (до 500 и более метров) и ведется подготовка нижележащих горизонтов.

С развитием фронта очистных работ в указанных условиях, выполнением большого объема горно-подготовительных и нарезных выработок, а также созданием закрытых выемочных пространств возникает необходимость обеспечения надежных конструктивных элементов системы разработки выбора способов и средств крепления горных выработок и, в конечном итоге,

обеспечение эффективной и безопасной системы отработки рудных залежей.

В составе Кемпирсайского массива в настоящее время известны более 80 отдельных хромитовых месторождений различного масштаба и качества руд.

По размерам залежей и качеству руды месторождения подразделяются на два типа. Небольшие по запасам хромовых руд месторождения состоят из нескольких рудных гнезд и линз мощностью 20-30 метров. Строение этого типа месторождений сложное, оруденение неравномерное и прерывистое, в рудных телах много породных

прослоек, при добыче качество руд снижается за счет разубоживания.

Особенностью второго типа месторождений является большая протяженность рудных тел (от 300 метров по простиранию и до 650 метров по падению). Крупные месторождения имеют жиллообразную и линзообразную формы рудных тел [1-3].

Промышленное оруденение сконцентрировано в границах главного рудного поля, в двух рудоносных структурах (западной и восточной), вытянутых в субмеридиональном направлении на 25 километров при ширине 7 километров, с южным

склонением и смыкающихся на юге с образованием единого рудного узла. В его составе месторождения «Первомайское», № 21, «Алмаз-Жемчужина» и «Миллионное», составляющие рудное поле шахты «10-летия независимости Казахстана» (ДНК), где сосредоточены основные (79 %) промышленные запасы хромовых руд Кемпирсай. Месторождения располагаются на большом пространстве как по площади, так и по глубине. Горизонтальная площадь оруденения составляет 3-3,5 км², глубина залегания – 100-1500 и более метров. Рудные тела представлены линзообразными залежами различной мощности с углом падения от 0 до 80°.

В тектоническом отношении, как показали геологоразведочные работы, проведенные на месторождении, элементов складчатой тектоники не обнаружено. Разрывные деформации отмечены в северной и южной частях месторождения. Представлены они сбросо-сдвигами, которые рвут месторождение на 3 крупных и один мелкий блоки. Плоскости сбрасывателей сбросо-сдвигов имеют южное и юго-западное падение под углом 7-85°. Вертикальная амплитуда перемещения по сбросам небольшая – от 8-16 до 42 метров. Степень трещиноватости вмещающих ультраосновных пород различная: от тонкой волосной трещиноватости до тектонически раздробленных участков. По скважинам шахтного поля до глубины 600 метров в породах массива отмечено больше десяти зон дробления, мощностью 1-3 метра.

Большинство трещин являются крутопадающими с углами наклона (δ) 70° (20 %), 80° (17 %) и 75° (15 %). Часто встречаются трещины с углом наклона 45° (13 %). Пологие трещины с углом наклона 5-20° наиболее редки и вместе составляют 1-2 % от общего количества трещин.

Трещины раздробленных участков заполнены серпентинитом, серпифитом, брейнеритом, размеры их измеряются от долей миллиметра до 0,5-1,5 и более сантиметров.

Для нижних горизонтов, где геомеханическая обстановка значительно ухудшается, возникает вопрос о необходимости применения более мощных крепей или же возведения искусственных днищ, противостоящие действующим нагрузкам, превышающим несущую способность метал-

лических крепей различных модификаций и схем возведения [4-6].

В связи с этим нами предложены технологические решения возведения конструкции искусственного днища с моделированием и расчетом прочности искусственного днища при системе с самообрушением руды для разработки глубоких горизонтов месторождения донских хромитов.

Методы исследования

Горнотехническая конструкция предлагается в виде объемной расчетной модели, построенной в системе автоматического проектирования AutoCAD и импортированной в среду ANSYS Workbench с помощью совместимости систем CAD/CAM/CAE через экспортирование и импортирование объемных тел в формате ACIS SAT-файлов.

Расчетная модель состоит из выпускных выработок, размеры каждой выпускной выработки представлены в виде объемной модели днища блока на рисунке 1.

Расчетная схема представлена в виде монолитных блоков с размером штрека скреперования 4.46 × 3 метра по высоте сводной части, размер воронки – 10,3 × 6 метров. В качестве массива горной породы выбраны породы хромитов, усредненные механические характеристики породы приведены в таблице 1. Расчетная схема искусственного днища блока системы самообрушения руды представляет собой монолитную железобетонную конструкцию, прочность которой равна прочности бетона по классу В25. Нагрузки заданы для глубин 560, 720, 960 метров (табл. 2).

Результаты расчетов моделирования при разных горизонтах шахт

Расчетная схема состоит из 27 000 узлов 13 080 конечных элементов, по результатам анализа которой было определено увеличение значений деформаций, напряжений и перемещений при больших глубинах отработываемого месторождения. Постепенный износ железобетонной формы воронок происходит при непрерывном интенсивном воздействии нагрузок, что может привести к дополнительному разубоживанию пород массива. Интенсивность процесса истирания зависит от прочности железобетонных конструкций. На рисунках 2-4 представлены результаты полных

деформаций при глубине заложения 560, 720, 960 метров.

Результаты максимального перемещения, деформации и напряжения по железобетонным конструкциям искусственного днища для глубины: 560, 720, 920 метров; в условиях шахт донских хромитов представлены в таблице 3.

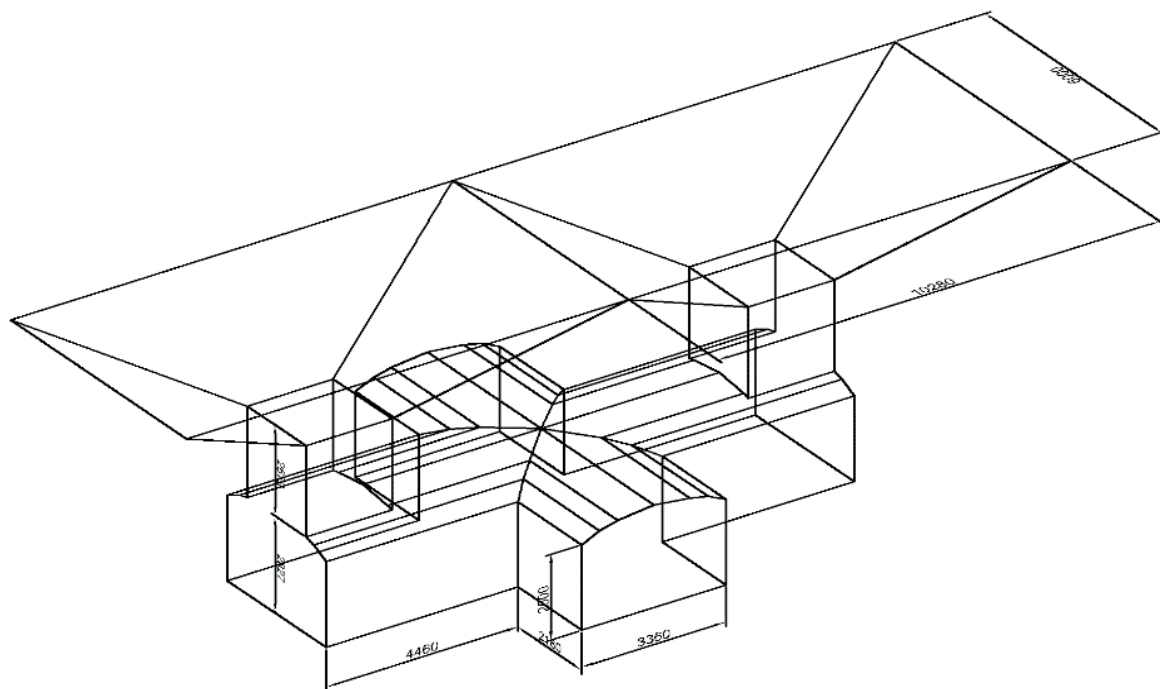
На рисунках 5, 6 показаны графики деформаций в миллиметрах при разных глубинах горизонтов в соответствии с таблицей 2.

По итогам расчетов было проанализировано влияние нагрузок на узлы железобетонных конструкций искусственного днища, которые подвержены наибольшему воздействию деформационных процессов, которые в наибольшей степени проявляются в узлах сопряжения воронок, а напряжения максимально в нижних частях надштрекового целика расположенных над штреком скреперования. Прочность и устойчивость комплексных монолитных железобетонных конструкций искусственного днища, состоящих из воронок, дучек, штреков обеспечивается в полной мере.

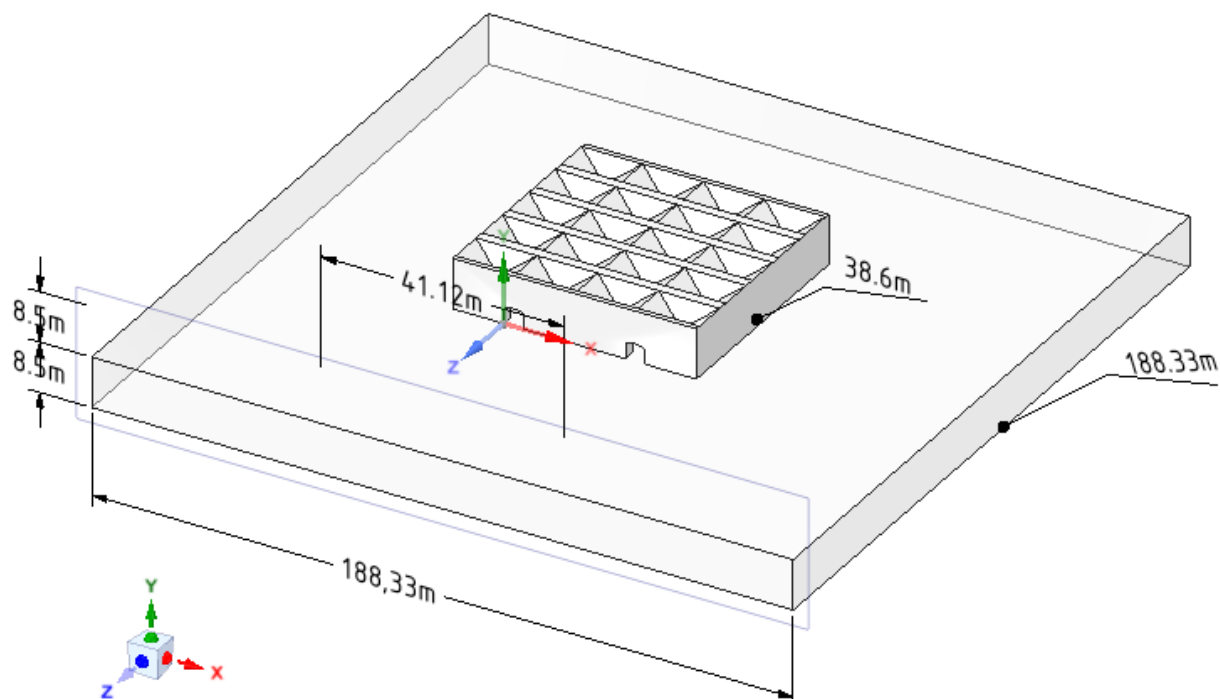
Методика и пример расчета прочности предлагаемого искусственного днища

Технология самообрушения руды созданием искусственного днища блока с многоопорной железобетонной платформой представляет собой конструкцию, состоящую из вертикальных железобетонных удлиненных столбов-опор в форме между скреперным штреком, расположенным в целике между штреками скреперования, высотой до 8 метров, шириной 5 метров, над верхней их частью вдоль и поперек штрека скреперования сеточное соединение горизонтальных железобетонных балок толщиной до 5 метров, соответственно длиной 6 и 12 метров (относительно от оси штрека скреперования) [7].

Элементом предлагаемой конструкции искусственного днища блока является горизонтальный железобетонный надштрековый целик, проходящий прямо над кровлей и по всей длине штрека скреперования (вместо рудного надштрекового целика), который соединяется с межпоперечными горизонтальными железобетонными балками, связанными с верхней частью между вертикальными прямоугольными удлиненными железобетонными столбами-опорами.



a)



Б)

а) Параметры выпускных выработок; б) общая расчетная схема
Рис. 1 – Объемная расчетная модель днища блока

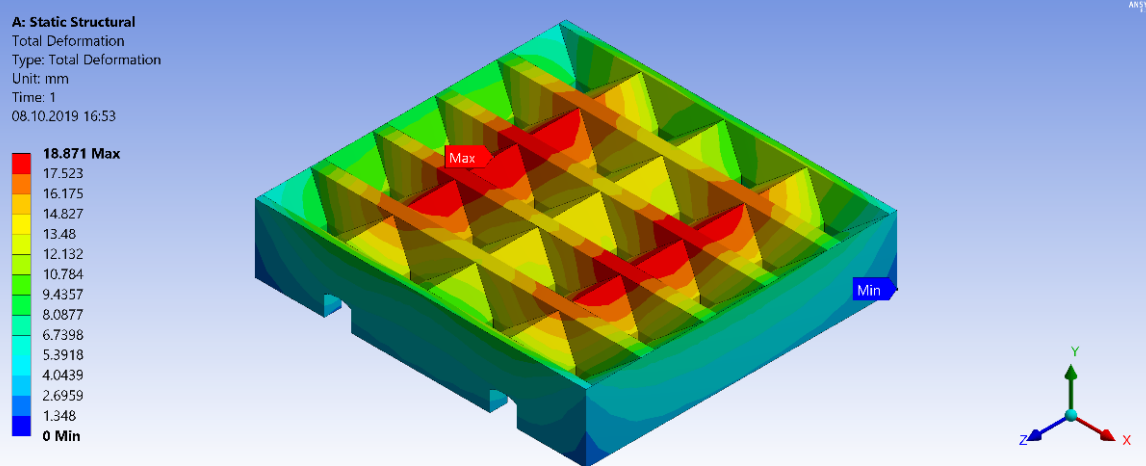


Рис. 2 – Значение полной деформации при глубине заложения 560 метров при искусственном днище

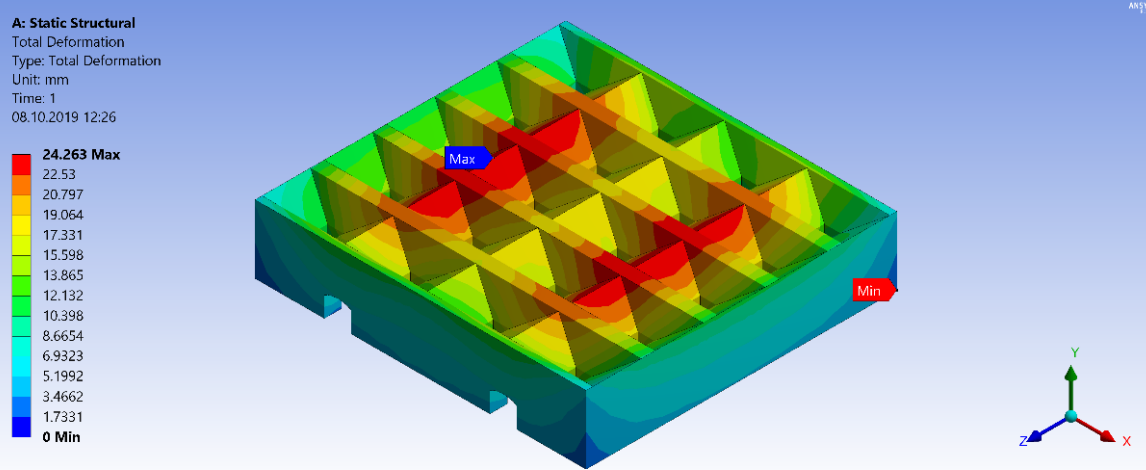


Рис. 3 – Значение полной деформации при глубине заложения 720 метров при искусственном днище

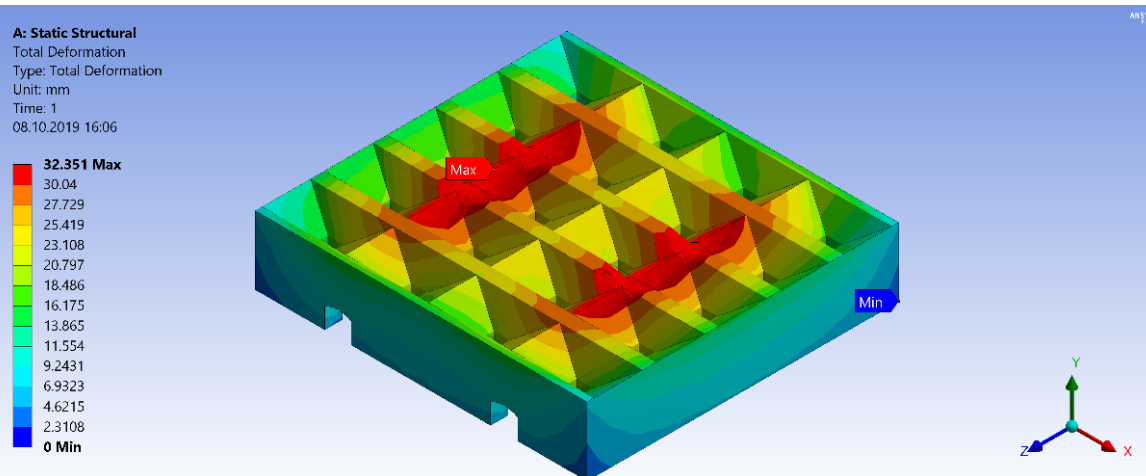


Рис. 4 – Значение полной деформации при глубине заложения 960 метров при искусственном днище

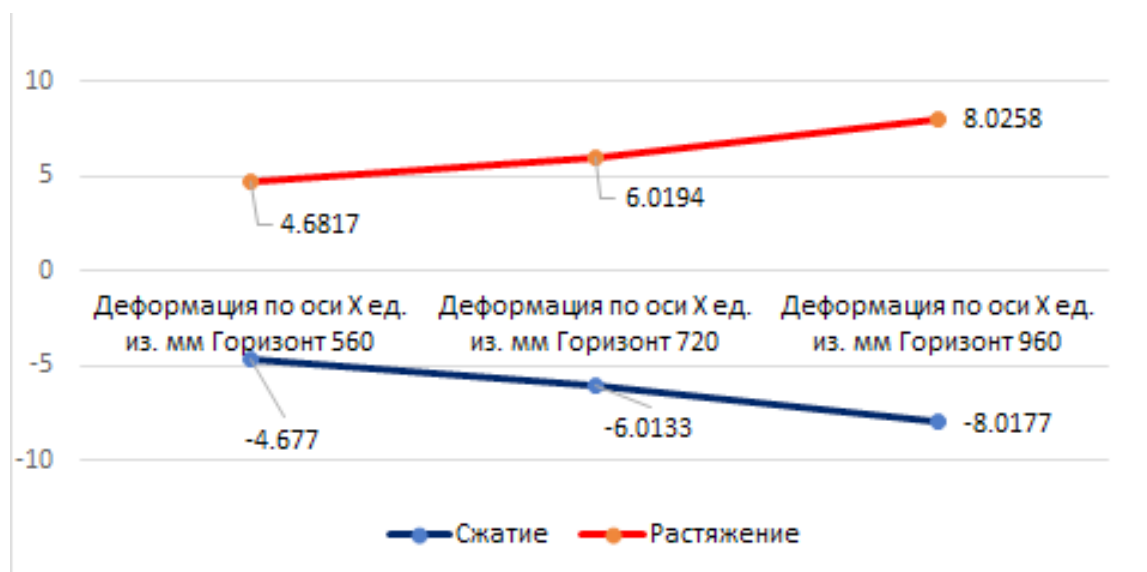


Рис. 5 – Результаты деформаций по оси X (вдоль простираения штреков) для горизонтов –560, –720, –960 метров, мм

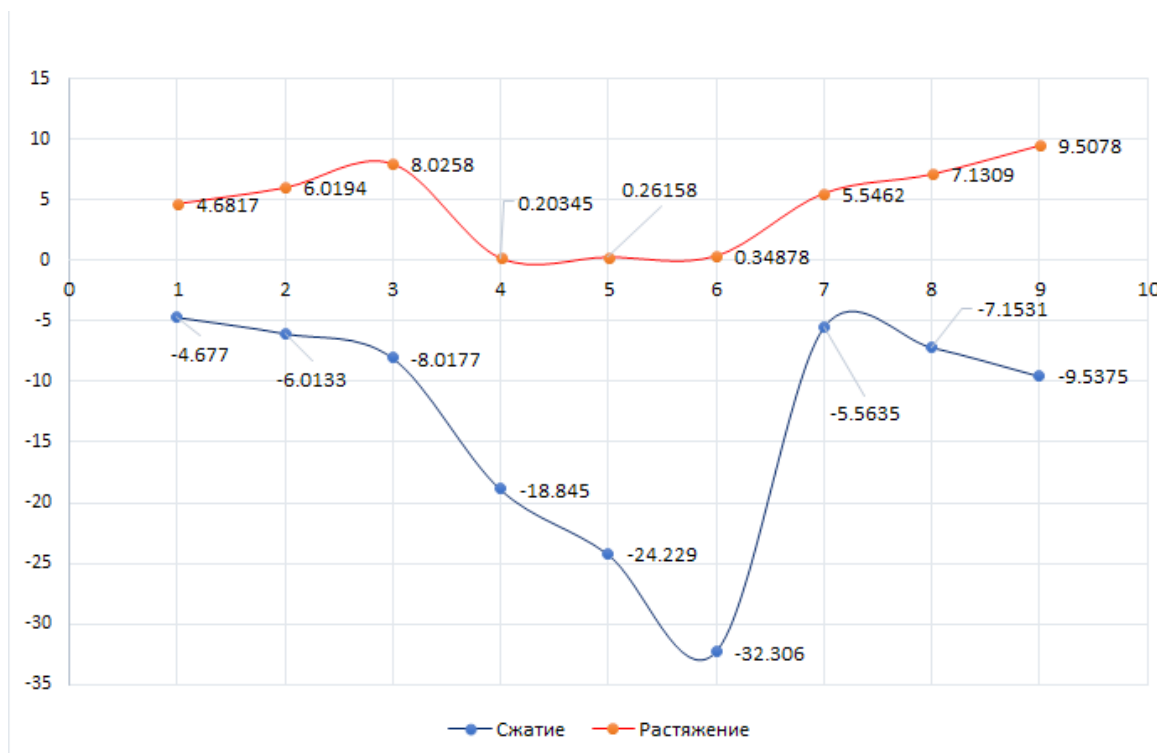


Рис. 6 – Результаты деформаций по всем направлениям X, Y, Z для горизонтов –560, –720, –960 метров, мм

Таблица 1

Усредненные механические характеристики породы и материала крепи

Порода и материал	Объемный вес, гс/см ³	Модуль упругости, $E \cdot 10^{-3}$ кгс/см ² (ГПа)	Коэффициент Пуассона, ν	Предел прочности на сжатие, кгс/см ²	Предел прочности на растяжение, кгс/см ²	Предел прочности на сдвиг, кгс/см ²	Коэффициент крепости, f	Угол внутреннего трения, градус	Сцепление, кгс/см ²
Породы хромитовые	2,7	65	0,22	144	10	26	6,1	36	48
Бетон В25	2,5	300	0,2	224					

Таблица 2

Значения нагрузок при разных горизонтах шахт

№	Глубина горизонта, м	Давление (нагрузка), тс/м ²	Давление (нагрузка), МПа	Система координат
1	560	2016	19,77	Ось Y
2	720	2592	25,419	Ось Y
3	960	3456	33,892	Ось Y

Таблица 3

Максимальное перемещение, деформация и напряжение по железобетонным конструкциям искусственного дна для глубин 560, 720, 920 метров

Наименование	Полная деформация, мм	Деформация по оси X, мм	Деформация по оси Y, мм	Деформация по оси Z, мм	Напряжение по оси X, МПа	Напряжение по оси Y, МПа	Напряжение по оси Z, МПа
Горизонт –560 метров							
Сжатие	0	–4,677	–18,845	–5,5635	–34,421	–105,54	–38,922
Растяжение	18,871	4,6817	0,20345	5,5462	21,648	12,393	20,017
Горизонт –720 метров							
Сжатие	0	–6,0133	–24,229	–7,1531	–44,256	–135,7	–50,043
Растяжение	24,263	6,0194	0,26158	7,1309	27,833	15,933	25,736
Горизонт –960 метров							
Сжатие	0	–8,0177	–32,306	–9,5375	–59,008	–180,93	–66,724
Растяжение	32,351	8,0258	0,34878	9,5078	37,111	21,245	34,314

Исходя из вышеизложенного можно утверждать, что для расчета прочности данной конструкции искусственного дна нами приняты следующие схемы расчета:

- вертикальные железобетонные опоры в виде квадратной формы, расположенные в целике между штреком скреперования и используемые в соответствии расчета межкамерного целика (МКЦ) при камерно-столбовой системе разработки;
- горизонтальные железобетонные балки, соединяющиеся с верхней частью вертикальных квадратных железобетонных столбов-опор, расположенных в целике между штреком скреперования, вдоль и поперек над штреком скреперования;
- вертикальные прямоугольные железобетонные опоры, расположенные в целике между штреком скреперования (вместо вертикальных

квадратных железобетонных столбов-опор в виде прямоугольного удлиненного железобетонного барьерного целика), используемые как в расчете барьерного целика (БЦ) при камерно-столбовой системе разработки, которые соединяют верхнюю их часть с горизонтальными железобетонными плитами (балками) поперек штрека скреперования. Высота прямоугольных удлиненных железобетонных опор барьерного целика равна высоте вертикального квадратного железобетонного столба-опоры;

- горизонтальный железобетонный надштрековый целик над кровлей и по всей длине штрека скреперования, соединяющий верхнюю часть между поперечной горизонтальной железобетонной балкой, вертикальными железобетонными квадратными столбами-опорами, возведенными в межштрековых

целиках или между вертикальными прямоугольными железобетонными барьерными опорами.

Расчет оценки прочности искусственного дна с многоопорной удлиненной прямоугольной железобетонной платформенной опорой показывает, что на основании использования результатов теоретических положений механики твердого тела, строительной механики, механики горных пород и практики применения системы разработки с самообрушением руды и технологии применения бетона в горном производстве с обобщением фактического состояния горных работ на месторождении хромитов нами представлена методика расчета оценки прочности искусственного дна с созданием многоопорной железобетонной платформы и вариантом прямоугольной удлиненной железобетонной платформенной опоры.

Расчет прочности искусственного днища включает:

- определение его несущей способности;
- определение нагрузки на железобетонные столбы-опоры, горизонтальную железобетонную балку и горизонтальный надштрековый железобетонный целик;
- расчет коэффициента запаса прочности ($k_{з.п.}$).

На расчете прочности конструкции основываются оптимальные параметры несущих элементов конструкции искусственного днища:

- вертикальные квадратные железобетонные столбы-опоры, вертикальные прямоугольные удлиненные железобетонные опоры – высота опор от 6 до 8 метров;
- вертикальные прямоугольные удлиненные железобетонные барьерные опоры, проведенные в межштрековом целике – 5 метров;
- горизонтальные железобетонные балки толщиной 5 метров, расположенные вдоль и поперек выработок штрека скреперования с сеточным соединением верхней части вертикальных прямоугольных удлиненных железобетонных опор, проведенных в межштрековом целике;
- горизонтальные надштрековые железобетонные балки в виде призматического целика, расположенные над кровлей и по всей длине штрека скреперования, соединяющие верхнюю часть межпоперечной горизонтальной железобетонной балки, а также с верхней частью между вертикальными прямоугольными удлиненными железобетонными столбами-опорами, расположенными в межштрековом целике.

Результаты исследований

Расчет прочности вертикального квадратного железобетонного столба-опоры, расположенного в межштрековом целике штрека скреперования для предлагаемой конструкции искусственных многоопорных платформенных днищ при подземной добыче с технологией самообрушением руд включает следующие горно-геологические условия и геометрические параметры:

1. Параметры вертикального квадратного железобетонного столба-опоры: ширина и длина – по 2,8 метра.
2. Высота вертикального квадратного железобетонного столба-опоры – от 5 до 8 метров.

3. Расстояние по оси между штреками скреперования в панели – 12 метров.

4. Расстояние по оси между выработками ниш вдоль штрека скреперования – 6 метров.

5. Толщина или поперечная высота горизонтальных железобетонных балок – 5 метров.

6. Ширина горизонтальных железобетонных балок – 2,8 метра.

7. Длина горизонтальных железобетонных балок вдоль и поперек штрека скреперования – соответственно 3,2 и 9,2 метра.

8. Длина горизонтальных надштрековых железобетонных балок, расположенных прямо над кровлей штрека скреперования – 3,2 метра, толщина от кровли штрека скреперования до верхнего контура горизонтальных железобетонных плит.

9. Мощность пород налегающей толщи (Н) – 880 метров.

10. Ширина панели ленты (L) – 30 метров.

11. Угол наклона залежи – до 10-15°.

12. Объемный вес пород налегающей толщи (γ) – 2,5 т/м³.

13. Высота свода обрушения пород камеры высотой 80 метров ($h_{св.о.}$) – 200 метров.

14. Прочность пород рудного песчаника ($\delta_{сж.}$) – 20 000 т/м² (200 МПа) [16].

15. Прочность бетона на сжатие ($\sigma_{сж.б.}$) – 15-30 МПа (150-300 кг/см² или 1500-3000 т/м²). По проекту предлагаемая платформа возводится из армированной железобетонной конструкции, поэтому для расчетного показателя прочности железобетона нами принимается прочность бетона на сжатие, равная 150 МПа или (15 000 т/м²).

Выводы

После проведенных исследований для безопасного и устойчивого развития добычи хромитов на глубоких горизонтах получены следующие результаты:

1. При всех преимуществах применение технологии с самообрушением руды и вмещающих пород на шахтах ДонГОКа является скорее необходимо-стью, нежели эффективным техническим решением рациональной устойчивой добычи.

2. Для разработки и обоснования параметров горнотехнической

конструкции искусственного днища блока системой с самообрушением руды на глубоких горизонтах шахт были рассмотрены несколько вариантов сооружения искусственного днища. Предложена геотехнология создания искусственного днища на горизонте выпуска и доставки в районе межштрековых и надштрековых целиков как несущих конструктивных элементов для равномерного выпуска руды из блоков.

3. На основе предложенной технологии обоснована прочность горнотехнической конструкции искусственного днища с многоопорной железобетонной платформой с расчетами оценки прочности искусственного днища с многоопорной удлиненной прямоугольной железобетонной платформенной опорой.

Согласно выполненным расчетам прочности вертикального квадратного железобетонного столба-опоры высотой 7-9 метров для предлагаемой многоопорной железобетонной конструкции днища коэффициент запаса прочности элемента вертикального квадратного железобетонного столба-опоры $n = 1,51$, что соответствует их запасу прочности (при $n \geq 1,4$).

4. Для подтверждения аналитических расчетов прочности горнотехнической конструкции искусственного днища выполнено моделирование искусственного железобетонного днища при системе с самообрушением руды трехмерной 3D-модели на ПК ANSYS. По итогам расчетов было проанализировано влияние нагрузок на узлы железобетонных конструкций искусственного днища, которые подвержены наибольшему воздействию. Деформации в наибольшей степени проявляются в узлах сопряжения воронок, а напряжение максимально в нижних частях надштрекового целика, расположенных над штреком скреперования. Прочность и устойчивость комплексных монолитных железобетонных конструкций искусственного днища, состоящих из воронок, дучек, штреков, обеспечивается в полной мере.

5. Предлагаемая схема искусственного днища в основании блока рассматривалась как горнотехническая система искусственного днища как несущая строительная конструкция с равномерно распределенной верти-



кальной нагрузкой от веса самообрушившихся руд по высоте этажа в блоке и веса вышележащих вмещающих обрушенных пород.

6. Проведен расчет коэффициента запаса прочности искусственного днища, его конструктивные элементы соответствуют искусственному квадратному межкамерному целику и характеризуются запасом прочности в межкамерном целике. Также рассмотрены параметры вертикального квадратного железобетонного столба-опоры, расположенного в межштрековом целике штрека скреперования для предлагаемой конструкции искусственных многоопорных платформенных днищ при подземной добыче с технологией самообрушения руды для расчета прочности.

7. Согласно выполненным расчетам прочности вертикального квадратного железобетонного столба-опоры высотой 7-9 метров для предлагаемой многоопорной железобетонной конструкции днища коэффициент запаса прочности элемента вертикального квадратного железобетонного столба-опоры $n = 1,51$ соответствует к их запасу прочности (при $n \geq 1,4$) [8].

8. Можно утверждать, что искусственное днище блока с устойчивой опорной железобетонной платформой обеспечит безопасное и устойчивое развитие добычи руд в сложных горнотехнических условиях на глубоких горизонтах шахт донских хромитов в процессе планомерного выпуска по технологии с самообрушением руды.

Статья написана по результатам НИР № AP05131352 «Разработка и обоснование параметров комбинированной геотехнологии для безопасного и устойчивого развития добычи хромитов на глубоких горизонтах» на 2018-2020 гг.

Литература

1 Zhrebko L., Shamganova L., Jangulova G., Kassymkanova Kh., Bektur B. Specific character of Donskoy chromites development in complex mining and geological conditions. / 16th International multidisciplinary scientific geoconference. Exploration and mining. Mineral processing. Sgem 2016. – 30 June – 6 July, 2016. Albena, Bulgaria. – P. 775-780.

2 Бекбергенов Д. К., Джангулова Г. К., Кабдешев А. Н., Токтаров А. А. Геомеханическая сущность и технологические особенности применения технологии с самообрушением руды в глубинных горизонтах рудника «ДНК» ДонГОКа / Международная

научно-техническая конференция «Проблемы и пути инновационного развития горно-металлургической отрасли». – 27-29 ноября 2014 г. Ташкент. – С. 112-116.

3 Изучение инженерно-геологических условий разработки южной части месторождения хромитовых руд «Алмаз-Жемчужина». / Отчет о научно-исследовательской работе. – ВИОГЕМ, Белгород, 1979.

4 Терпогосов З. А. Основание блоков и механизация выпуска руды. – М.: Недра, 1977 – 165 с.

5 Изучение инженерно-геологических особенностей разработки глубинных частей поля шахты «Центральная» Донского ГОКа. / Отчет о научно-исследовательской работе. – ВИОГЕМ, Белгород, 1979.

6 Разработка и внедрение мероприятий для совершенствования технологии горных работ на шахтах «Молодежная», «Центральная» и «Глубокая» Донского ГОКа на основе инженерно-геологического районирования с учетом строения и вторичных изменений пород. / Отчет о научно-исследовательской работе. – ВИОГЕМ, Белгород, 1990.

7 Разработка новых высокоэффективных и безопасных технологий подземной добычи руд ферросплавного сырья на больших глубинах. Этап «Разработка технологического регламента...» / Отчет о НИР, тема № 15. – ИГД им. Д. А. Кунаева, Алматы, 2005. – 72 с.

8 Яковлев Ю. И., Жеребко Л. Н., Джангулова Г. К., Пивоварова Л. М. Перспективы отработки глубоких горизонтов месторождений Донского ГОКа системой с обрушением // Научно-техническое обеспечение горного производства. Труды ИГД им. Д. А. Кунаева. Т. 69. – Алматы, 2005. – С. 67-70.

Э. Ли
Б. Янгитилавова
Д. Агибаева
А. Джолдасбаева
М. Каптагаев
Ш. Данабаев
С. Шалгымбаев



ПЕРЕРАБОТКА МЕДНО-СВИНЦОВО-ЦИНКОВОЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «БЕРЕЗОВСКОЕ»

Березовское месторождение расположено в Акмолинской области, в 40 километрах от г. Кокшетау.

Обогатительная фабрика запущена в эксплуатацию в 2017 году. В первоначальный период перерабатывала окисленные руды Березовского месторождения по флотационной схеме, включающей две стадии измельчения, две основные флотации, две контрольные флотации, четыре перерешетки концентрата [1].

В связи с полной выработкой окисленных руд на фабрике планируется переработка сульфидных руд (переходные руды).

Основной целью работы являлось проведение исследований на медно-свинцово-цинковой руде Березовского месторождения с получением медно-свинцово-пиритного продукта с содержанием золота, серебра и кондиционного цинкового концентрата [2].

В таблице 1 представлены результаты химического анализа пробы руды.

Из таблицы 1 следует, что основные промышленно ценные компоненты в пробе представлены золотом, серебром, медью, свинцом и цинком. Содержание в пробе составляет, %: меди – 0,12; свинца – 0,5; цинка – 1,5-1,66, а также золота – 0,44 г/т, серебра – 23,69 г/т.

По результатам минералогического анализа рудные минералы представлены пиритом на 5,69 %, сфалеритом – 0,48 %, халькопиритом – 0,26 %, галенитом – 0,24 %, халькозином ковеллином – 0,08 %, борнитом – 0,06 %, гидроксидами железа – 3,9 %.

Из породообразующих минералов преобладают кварц (37 %), слюда (17,12 %), хлорит (4,28 %), полевой шпат (3 %), глина (4 %) [3].

В таблице 2 приведены результаты фазового анализа пробы руды.

Фазовым анализом установлено, что медные минералы представлены первичными и вторичными сульфидами на 75 %, свинцовые и цинковые – сульфидными минералами на 94,86 и 93,09 % соответственно.

При проведении исследований по флотационной схеме опытами в открытом цикле отработаны режимы измельчения и флотации: тонина помола; pH среды; расходы собирателя; депрессора; кинетика основной и контрольной медно-свинцово-пиритной флотации.

На хвостах медно-свинцово-пиритной флотации отработаны режимы цинковой флотации: расходы медного купороса; собирателя; кинетика основной и контрольной цинковой флотации.

Схема открытых опытов приведена на рисунке 1.

На рисунках 2 и 3 показаны зависимости извлечения меди, свинца, цинка, золота, серебра от тонины помола и от pH пульпы.

Из рисунка 2 следует, что оптимальным является измельчение до 85 % класса минус 0,071 мм. В этом случае извлекалось 80,8 % меди, 71,29 % свинца, 64,45 % цинка, 50,87 % золота и 69 % серебра.

Таблица 1

Химический анализ пробы руды

Элементы и соединения	Содержания в пробе, %	Элементы и соединения	Содержания в пробе, %
Медь	0,12	Золото, г/т	0,44
Свинец	0,5	Серебро, г/т	23,69
Цинк	1,50-1,66	Диоксид кремния	65,5
Железо	4	Оксид магния	2,3
Сера общая	3,54	Оксид кальция	1
Сера сульфидная	3,26	Оксид алюминия	9,34
Сера сульфатная	0,24	Фосфор	0,04
Мышьяк	0,14	ППП	5,37

Таблица 2

Результаты фазового анализа пробы руды

Минералы	Соединения	Содержания, %	
		абс.	отн.
Медные	Первичная	0,06	50
	Вторичная	0,03	25
	Окисленная	0,03	25
	Водорастворимая	–	–
	Итого	0,12	100
Свинцовые	Сульфидный	0,48	94,86
	Окисленный	0,026	5,14
	Плюмбозит	–	–
	Итого	0,506	100
Цинковые	Сульфидный	1,4	93,09
	Окисленный	0,036	2,4
	Силикатный	0,064	4,26
	Цинк в остатке	0,0038	0,25
	Итого	1,504	100

Таблица 3

Результаты замкнутого опыта на руде Березовского месторождения

Продукты	Выход, %	Содержание, %						Извлечение, %					
		Cu	Pb	Zn	Fe	Au, г/т	Ag, г/т	Cu	Pb	Zn	Fe	Au	Ag
Cu-Pb-Py продукт	2,35	2,95	8,78	6,9	32,4	8,2	532,2	59,59	50,79	9,76	17,04	43,39	52,8
Zn концентрат	2,05	0,75	2,43	56,35	4,29	4,8	232,6	13,24	12,26	69,52	1,97	22,16	20,13
Хвосты отвальные	95,6	0,033	0,157	0,36	3,75	0,16	6,64	27,17	36,95	20,72	80,99	34,45	27,07
Руда	100	0,116	0,406	1,662	4,468	0,44	23,69	100	100	100	100	100	100

Из рисунка 3 следует, что увеличение значения pH с 7 до 9 приводит к снижению извлечения меди, свинца, цинка. Оптимальное значение pH – 8.

Известно, что при pH 8, адсорбция бутилового ксантогената на пирите и халькопирите почти одинакова, а на цинковой обманке значительно ниже. Поэтому при pH 8 при флотации с одним цинковым купоросом пирит будет флотироваться совместно с халькопиритом и галенитом. В этом случае в основной флотации будут флотироваться сульфиды свинца, меди и пирита, а также некоторая часть цинковой обманки, обладающей повышенной флотируемостью, а хвосты флотации будут направляться на цинковую флотацию [4].

В медно-свинцово-пиритном продукте потери цинка составляют 64-65 % в результате активации сфалерита ионами меди.

Активация сфалерита ионами меди происходит как в естественных условиях при образовании кристаллов сфалерита, так и при мокром измельчении и флотации руды, содержащей наряду со сфалеритом медные минералы, частично окисляющиеся и растворяющиеся в пульпе. Для предотвращения активации необходимо в цикле измельчения удалить из пульпы имеющиеся ионы двухвалентной меди на поверхности сфалерита или перевести их в нерастворимые соединения или в комплексы [4]. Для предотвращения активации был

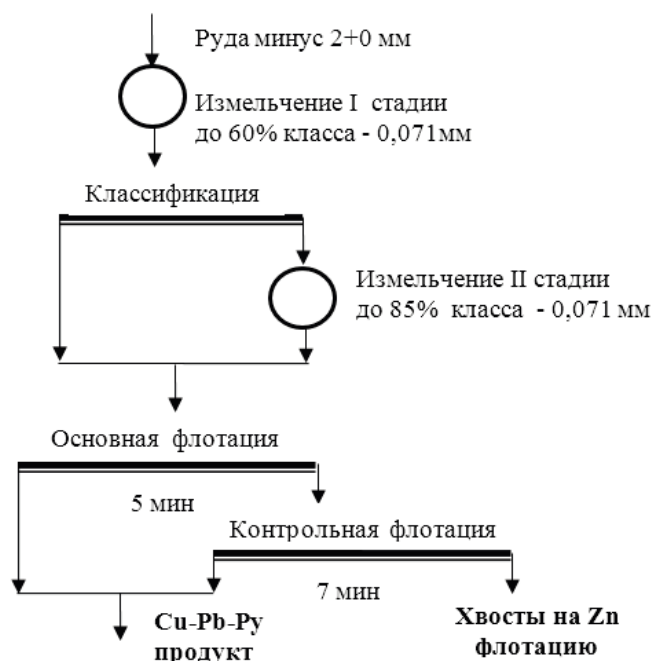


Рис. 1 – Схема открытых опытов

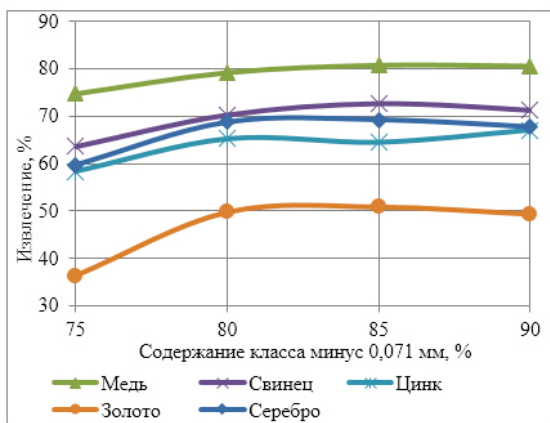


Рис. 2 – Зависимость извлечения меди, свинца, цинка, золота, серебра от содержания класса минус 0,071 мм

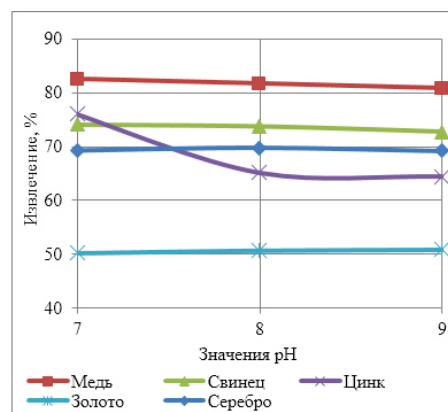


Рис. 3 – Зависимость извлечения меди, свинца, цинка, золота, серебра от значения pH

использован сернистый натрий. Сернистый натрий – регулятор, обладающий многосторонним действием на процесс флотации. При повышенных расходах проявляет депрессирующее действие на флотацию большинства сульфидных минералов.

При применении сернистого натрия депрессором является гидросульфид-ион.

Количество добавляемого сернистого натрия зависит от содержания растворимых солей меди и окисленных соединений в руде.

Кроме осаждения катиона меди в пульпе сернистый натрий реагирует с поверхностью минералов тяжелых металлов, превращая окисленную пленку в сульфидную. Окисление этой пленки кислородом, растворенным в воде, вызывает снижение концентрации кислорода в воде и создает восстановительную среду в пульпе. В практике сернистый натрий при флотации полиметаллических руд применяют совместно с другими депрессорами. Так, добавление цинкового купороса и сернистого натрия сильнее депрессирует цинковую обманку [4, 5].

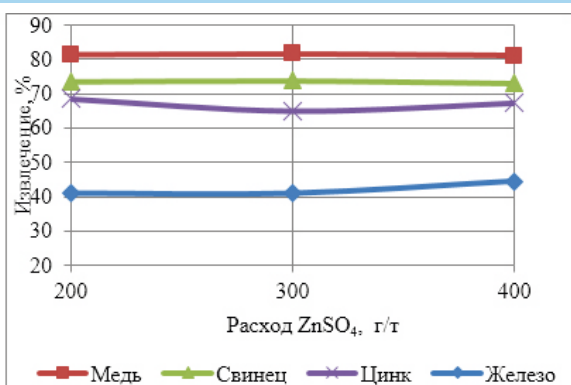


Рис. 4 – Зависимость извлечения меди, свинца, цинка, железа от расхода

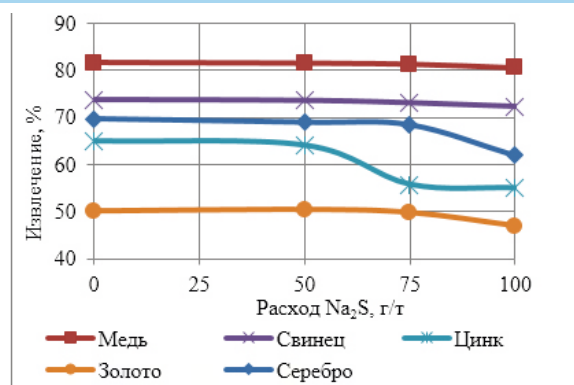


Рис. 5 – Зависимость извлечения меди, свинца, цинка, золота, серебра от расхода сернистого натрия цинкового купороса

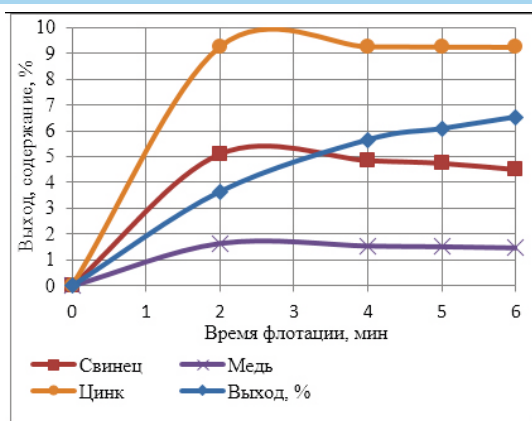


Рис. 6 – Зависимость выхода и содержания от времени основной флотации

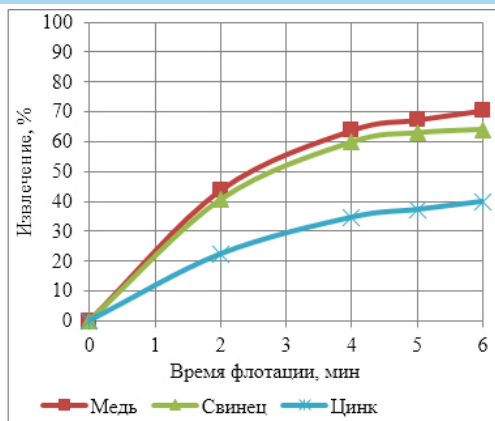


Рис. 7 – Зависимость извлечения металлов от времени основной флотации

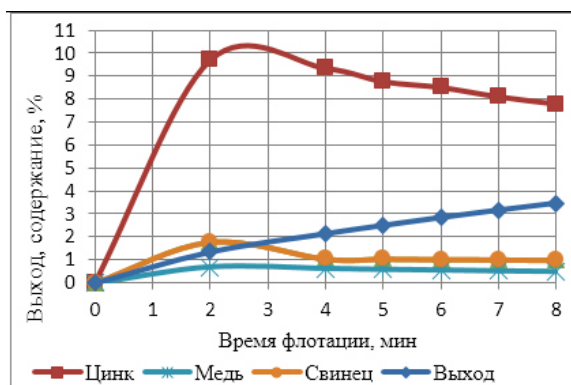


Рис. 8 – Зависимость выхода и содержания металлов от времени контрольной флотации

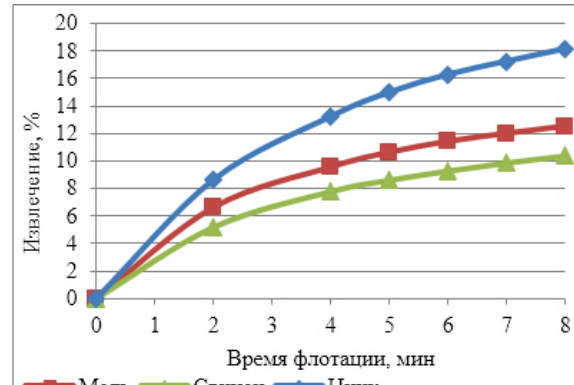


Рис. 9 – Зависимость извлечения металлов от времени контрольной флотации

На рисунках 4 и 5 приведены зависимости извлечения металлов от расходов цинкового купороса и сернистого натрия.

Из рисунков 4 и 5 видно, что подача цинкового купороса в количестве 300 г/т не оказывает депрессирующего действия на медь, свинец, железо, а извлечение цинка снижается до 65,13 %. При совместной подаче цинкового купороса и серни-

стого натрия усиливается депрессия сфалерита, потери цинка в медно-свинцово-пиритном продукте снижаются до 55,77 %. Увеличение расхода сернистого натрия до 100 г/т приводит к депрессии золота, серебра.

Изучена кинетика флотации основной (рис. 6, 7) и контрольной медно-свинцово-пиритной флотации (рис. 8, 9).

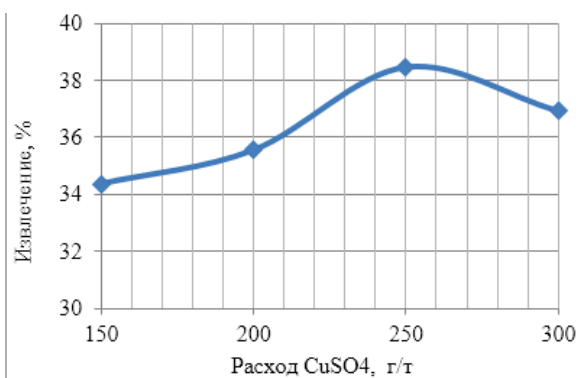


Рис. 10 – Зависимость извлечения цинка от расхода CuSO_4

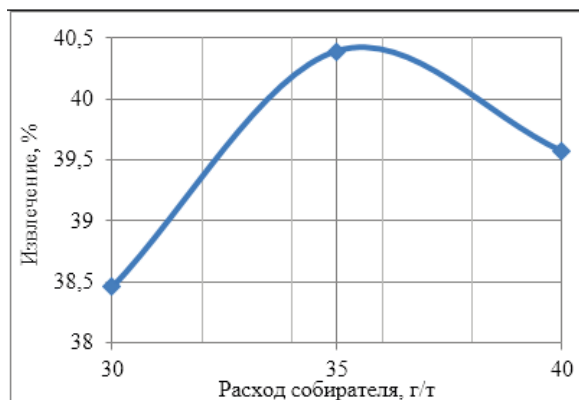


Рис. 11 – Зависимость извлечения цинка от расхода собирателя

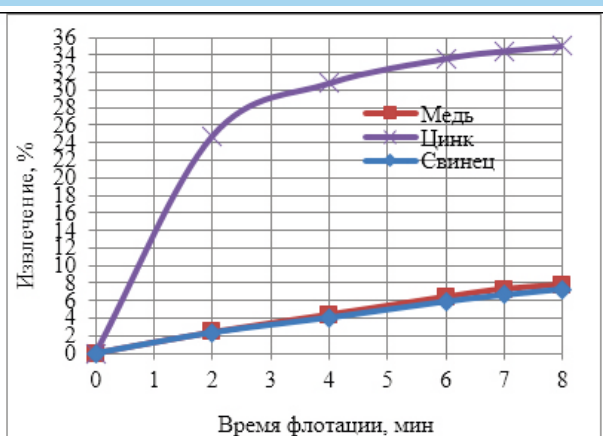
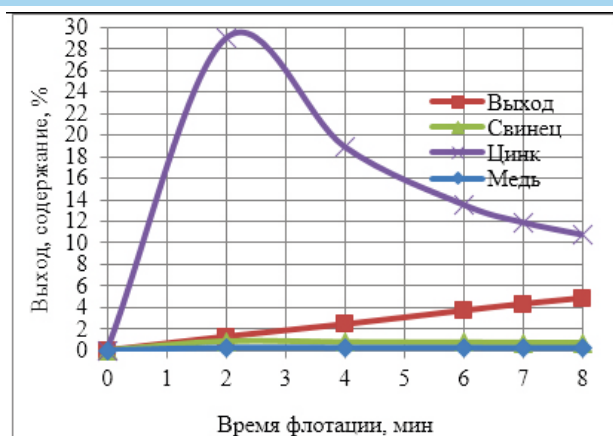


Рис. 12 – Зависимость выхода, содержания и извлечения от времени основной цинковой флотации

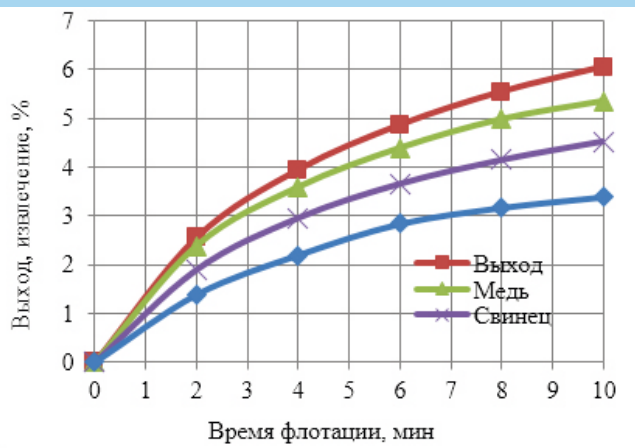
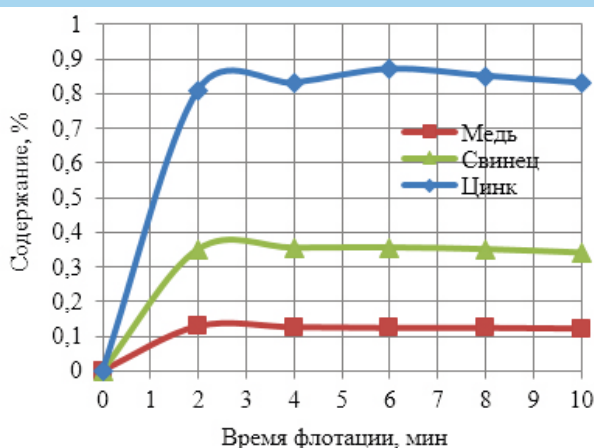


Рис. 13 – Графики зависимости выхода, содержания и извлечения от времени контрольной флотации

По результатам приведенных графиков установлено время основной и контрольной медно-свинцово-пиритной флотации – 5 и 7 минут соответственно.

После медно-свинцово-пиритного цикла отрабатывался режим цинковой флотации. В цинковом цикле флотации подбирали:

- расход медного купороса;
- расход собирателя;
- время флотации.

Подбор оптимального значения pH не проводили, так как известно, что цинковую флотацию проводят при pH 10,5-11,5 [4, 5].

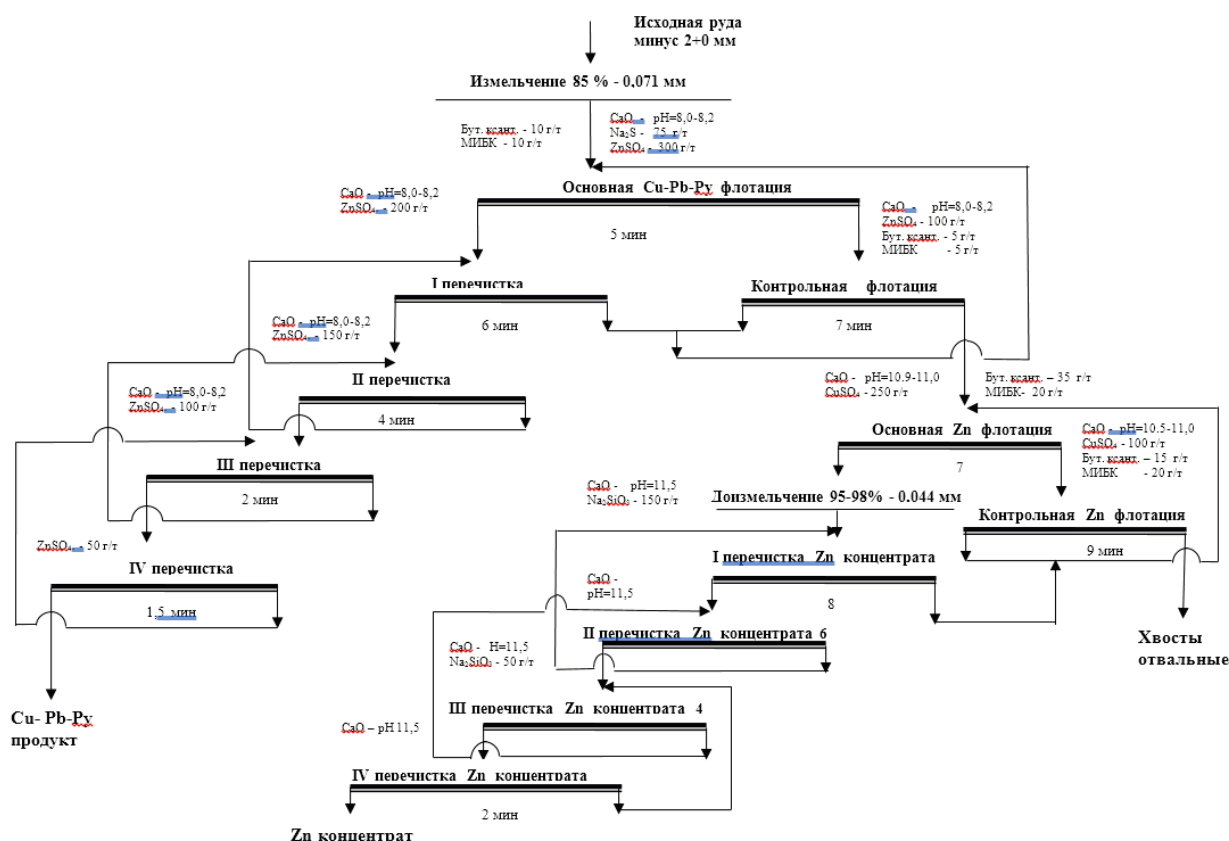


Рис. 14 – Схема замкнутого опыта на руде Березовского месторождения

На рисунках 10 и 11 приведены графики зависимости извлечения цинка от расхода медного купороса и собирателя (бутилового ксантогената).

На рисунке 12 приведены графики зависимости выхода, содержания и извлечения от времени основной цинковой флотации.

На рисунке 13 приведены графики зависимости выхода, содержания и извлечения от времени контрольной флотации.

По результатам приведенных графиков зависимости выхода, содержания и извлечения от времени флотации установлено время в основной и контрольной цинковой флотации – 7 и 8 минут соответственно.

На основании оптимально подобранных режимных параметров проведены замкнутые опыты. Результаты опыта приведены в таблице 3, а схема – на рисунке 14.

В замкнутом цикле получены:

– медно-свинцово-пиритный продукт с содержанием меди 2,95 %, свинца 8,78 %, цинка 6,9 %, золота 8,2 г/т, серебра 532,2 г/т при извлечении меди 59,59 %, свинца 50,79 %, цинка 9,76 %, золота 43,39 %, серебра 52,8 % и выходе 2,35 %;

– цинковый концентрат с содержанием цинка 56,35 %, меди 0,75 %, свинца 2,43 %, золота 4,8 г/т, серебра 232,6 г/т при извлечении меди 13,24 %, свинца 12,26 %, цинка 69,52 %, золота 22,16 %, серебра 20,13 % и выходе 2,05 %;

– отвальные хвосты с содержанием меди 0,033%, свинца 0,157 %, цинка 0,36 %, золота 0,16 г/т, серебра 6,64 г/т при выходе 95,6 %. Потери с хвостами составляют меди 27,17 %, свинца 36,95 %, цинка 20,72 %, золота 34,45 %, серебра 27,07 %.

Выводы

В результате проведенных исследований получен медно-свинцово-пиритный продукт с содержанием меди 2,95 %, свинца 8,78 %, цинка 6,9 %, золота 8,2 г/т, серебра 532,2 г/т при извлечении меди 59,59 %, свинца 50,79 %, цинка 9,76 %, золота 43,39 %, серебра 52,8 % и выходе 2,35 %; цинковый концентрат с содержанием цинка 56,35 %, меди 0,75 %, свинца 2,43 %, золота 4,8 г/т, серебра 232,6 г/т при извлечении цинка 69,52 %, меди 13,24 %, свинца 12,26 %, золота 22,16 %, серебра 20,13 % и выходе 2,05 %.

Полученный медно-свинцово-пиритный продукт можно подшихтовать к медно-свинцовому концентрату, получаемому при разделении коллективного концентрата. При разделении медно-свинцового концентрата золото и серебро будут концентрироваться в свинцовом и медном концентратах.

Литература

- 1 Отчет о НИР ТОО «Центргеоаналит» / Исследование обогатимости золото-серебросодержащей полиметаллической руды месторождения «Березовское». – Караганда, 2012.
- 2 Отчет о НИР Филиала РГП «НЦ КПМС РК» ГНПОПЭ «Казмеханобр» / Исследование по переработке медно-свинцово-цинковой руды с содержанием золота и серебра месторождения «Березовское» с получением медно-свинцово-пиритного продукта и цинкового концентрата по схеме Березовской фабрики. – Алматы, 2020.
- 3 Отчет о НИР Филиала РГП «НЦ КПМС РК» ВНИИЦВМЕТМЕТ / Проведение лабораторных исследований на обогатимость пробы руды месторождения «Березовское». – Усть-Каменогорск, 2019.
- 4 Митрофанов С. И. Селективная флотация. – М.: Металлургияздат, 1967.
- 5 Бергер Г. С. Флотирование минералов. – М.: Госгортехиздат, 1962.



РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАТИНОВОГО ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ

В настоящее время отмечаются высокие темпы строительства городов, возникает необходимость увеличения выпуска изделий из ячеистого бетона. Разработаны научные и производственные основы изготовления изделий из ячеистого бетона, в частности пенобетона неавтоклавного твердения, отвечающего требованиям энергосбережения.

Ученые из Индии исследовали совместимость пенообразователя с химическими добавками в пенобетоне. При этом в составе пенобетона использовали крупный заполнитель и арматуру, включая легкие волокна. Так же приведены исследования долговечности пенобетона и влияния различных факторов на его свойства [1].

Проведено исследование пенобетона на основе трех смесей, их структуры и пены в затвердевшем состоянии. Показатели пенобетон на прочность при сжатии – 0,74 Мпа, теплопроводность – 0,054 Вт/м [2].

В работе [3] установлено, что использование пенобетона уменьшает нагрузку на фундамент, способствует энергосбережению и снижает затраты в ходе строительства. Кроме того, использование пенобетона снижает сметную стоимость за счет низких затрат на транспортировку по сравнению с бетоном.

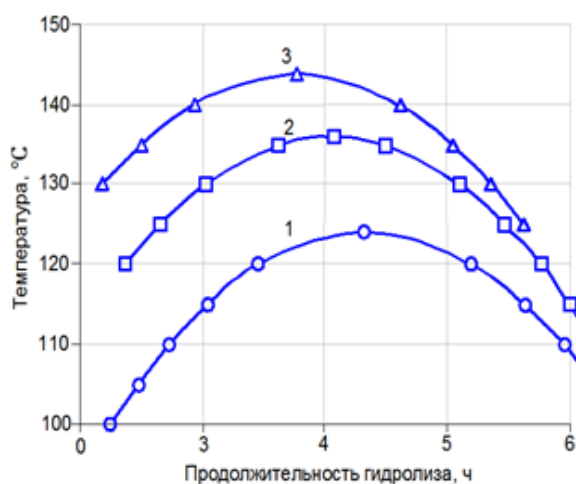
Как критику работы [4] можно считать рекомендации О. В. Коротышевского, которые он сформулировал при разработке ресурсосберегающей технологии производства высокоэффективного пенобетона. Он однозначно утверждает, что приготовление пенобетона способом сухой минерализации пены возможно только при условии применения низкократной пены [5]. В этой работе приведена

оригинальная технология получения пенобетона с мелкодисперсной пористостью (диаметр пор – менее 0,8 мм) в турбулентно-кавитационном смесителе.

На первый взгляд, данная технология имеет право на широкое внедрение в производство, на что и претендует О. В. Коротышевский [5]. Однако ее углубленное изучение выявило ряд недостатков, в частности, применение сложных смесительного и дозирочного оборудования. Поризация бетонной смеси в смесителе, в который одновременно загружаются все компоненты, включая и пенообразователь, не дает возможности контролировать технологический процесс приготовления пенобетона. Пенобетонные смеси и пенобетон, полученный по данной технологии не обладают стабильными свойствами, так как пена, находящаяся под давлением в баросмесителе, при выходе из него резко увеличивается в объеме и структура пенобетона становится крупнопористой. Кроме того, пенобетон, полученный по этой технологии, не всегда воспроизводим в плане структурных характеристик. Поэтому мы при внедрении технологии пенобетона отказались от баротехнологии приготовления пенобетонов.

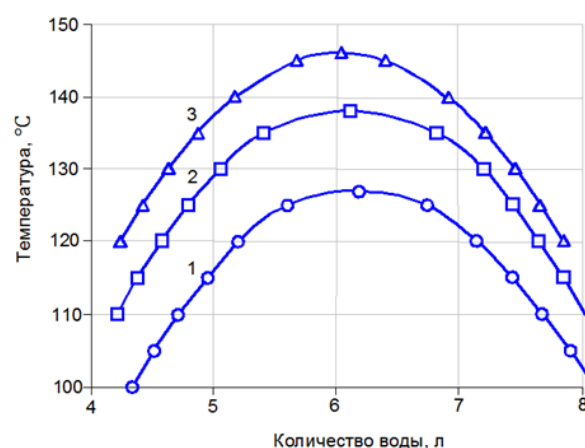
На момент составления настоящего аналитического обзора научно-технической литературы с учетом производственного опыта работы ряда предприятий можно прийти к выводам:

- пенобетон является эффективным теплоизоляционным и конструкционно-теплоизоляционным материалом;
- для приготовления качественного пенобетона можно применять местные сырьевые материалы;



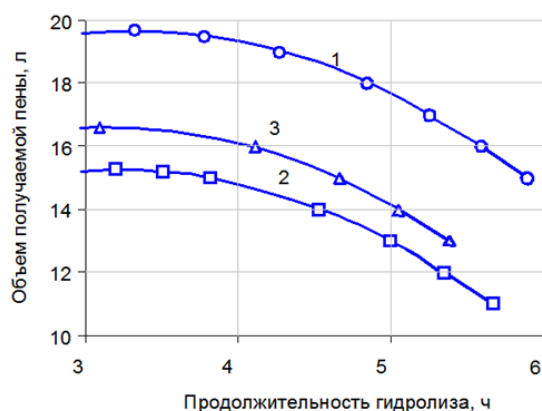
1 – органическое сырье 100 г.; 2 – 150 г.; 3 – 200 г.

Рис. 1 – Зависимость объема получаемой пены от продолжительности гидролизата. Количество воды – 4,5 литра



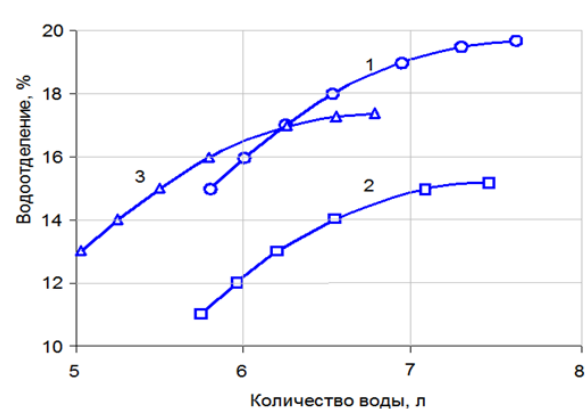
1 – органическое сырье 100 г.; 2 – 150 г.; 3 – 200 г

Рис. 2 – Зависимость объема получаемой пены от количества воды в системе. Продолжительность гидролиза – 4 часа



1 – органическое сырье 100 г.; 2 – 150 г.; 3 – 200 г.

Рис. 3 – Зависимость водоотделения раствора пенообразователя из пены от продолжительности гидролиза. Количество воды – 4,5 литра



1 – органическое сырье 100 г.; 2 – 150 г.; 3 – 200 г.

Рис. 4 – Зависимость водоотделения раствора пенообразователя из пены от количества воды в системе. Продолжительность гидролиза – 4 часа

– качество пенобетона зависит от способа приготовления пенобетона, вида применяемого пенообразователя, активности вяжущего вещества, дисперсности кремнеземистого компонента и вида добавок-модификаторов структуры бетона.

Существенно улучшить физико-технические свойства пенобетонной смеси и ячеистого бетона можно за счет применения не только химических добавок, но и активации цемента и песка. Реализация в практике этого технического приема для получения материалов заданных свойств широко освещена в технической литературе [6-8].

Были исследованы основные технологические параметры получения пенообразователя. Определено, что эффективность конечного продукта зависит как от температуры

нагрева и продолжительности модифицирования, так и от соотношения компонентов [9-11].

Гидролиз должен происходить при повышении температуры до определенного значения. Было установлено, что увеличение температуры до 135 °C приводит к значительному увеличению стойкости и объема получаемой пены. Дальнейшее изменение температуры нагрева смеси от 135 °C и выше ведет к увеличению водоотделения раствора из пены в 2,4 раза.

Для всех химических реакций существует обратная зависимость между продолжительностью нагревания и температурой. Так, для достижения максимальной пенообразующей активности при температуре гидролиза смеси 130-135 °C продолжительность должна быть 6 часов.

Таблица 1

Условия планирования эксперимента

Технологический фактор	Код	Уровни варьирования				
		-1,215	-1	0	1	1,215
Соотношение органическое сырье : вода, л	X_1	1 : 2,28	1 : 2,5	1 : 3,5	1 : 4,5	1 : 4,72
Количество мочевины, кг	X_2	0,5	1	1,5	2	2,5
Продолжительность гидролизата, ч	X_3	2,795	3	4	5	6,215

Таблица 2

Условия проведения эксперимента и свойства полученного кератинового гидролизата

В кодированных выражениях			В натуральных выражениях			Полученный объем кератинового гидролизата, л	Сухих веществ (весовым методом), %	Диаметр расплыва смеси (по Суттарду), см	Кратность при концентрации раствора 1,5%	Водоотделение из пены за 1 ч, %
X_1	X_2	X_3	соотношение органического сырья : вода, кг : л	количество мочевины, кг	продолжительность гидролизата, ч					
+	+	+	1 : 4,5	2	6	2,6	5,83	27,5	11,2	12,4
-	+	+	1 : 2,5	2	6	0,8	9,2	7	12,8	13,4
+	-	+	1 : 4,5	1	6	2,75	5,09	28	12,6	13,9
-	-	+	1 : 2,5	1	6	0,78	8,88	8	14,4	9,4
+	+	-	1 : 4,5	2	3	2,88	5,38	29,5	12	16,4
-	+	-	1 : 2,5	2	3	1,16	8,49	11	14,6	14,2
+	-	-	1 : 4,5	1	3	2,94	4,68	30,5	11,6	13,5
-	-	-	1 : 2,5	1	3	1,18	7,55	11,5	13,4	12,1
-1,215	0	0	1 : 2,28	1,5	4	0,88	9,4	8,5	13	17,5
1,215	-1,215	0	1 : 4,72	1,5	4	3,16	4,83	33	10,2	20,4
0	1,215	0	1 : 3,5	0,5	5	1,95	5,74	14,5	14	12
0	0	0	1 : 3,5	2,5	5	1,95	6,5	14	13,8	17,8
0	0	-1,215	1 : 3,5	1,5	2,785	2,03	5,92	15	10	18,9
0	0	1,215	1 : 3,5	1,5	6,215	1,92	6,74	14,5	10,2	16,9
0	0	0	1 : 3,5	1,5	3	2	6,64	15	12	16,3

Для получения эффективного пенообразователя с помощью математического метода планирования экспериментов проведена оптимизация основных технологических параметров приготовления пенообразователя. Была принята математическая модель в виде трехфакторного ортогонального плана второго порядка. Выходными параметрами оптимизации были объем получаемой пены из одного килограмма органического сырья и водоотделение раствора из пены [12, 13].

Основными технологическими факторами приготовления кератинового пенообразователя является количество органического сырья в водной среде, количество щелочного компонента, и продолжительность гидролиза. Уровни варьирования каждого фактора представлены в таблице 1.

Пределы варьирования факторов в каждом случае определялись на основании предварительных экспериментов. Варьирование расходов мочевины преследовало цель выявить ее минимальное количество, обеспечивающее получение пенообразователя с заданными свойствами, а также факторы – количество органического сырья в водной среде и продолжительность его гидролиза – исходя из технологической и экономической целесообразности.

Качество пенообразователя считали удовлетворяющим, если кратность не менее 10, водоотделение раствора пено-

образователя из пены за 6 часов – не более 15 %, диаметр расплыва смеси (по Суттарду) – не менее 15 сантиметров. Условия проведения эксперимента и свойства полученного гидролизата представлены в таблице 2.

После реализации опытов, выполненных в соответствии с планом и статистической обработки экспериментальных данных получены следующие математические модели изменения свойств смеси и пенообразователя.

Объем полученного кератинового гидролизата:

$$V_{p-pa} = 203,70 + 91,70X_1 - 1,85X_2 - 12,45X_3 - 2,5X_1X_2 + 3,7X_1X_3 - 2,21X_1^2 - 6,9X_2^2 - 5,54X_3^2$$

Процентное содержание органического сырья в гидролизате:

$$\omega_{CT} = X_1 + 0,33X_2 + 0,36X_3 + 0,03X_1X_2 - 0,15X_1X_3 - 0,07X_2X_3 + 0,57X_1^2 - 0,11X_2^2 + 0,04X_3^2$$

Диаметр расплыва смеси (по Суттарду):

$$d = 14,45 + 9,85X_1 - 0,33X_2 - 1,15X_3 + 0,38X_1X_3 + 4,38X_1^2 - 0,04X_2^2 + 0,03X_3^2$$

Таблица 3

Свойства цемента

Концентрация мочевины в растворе гидролиза, %	Содержание пенообразователя в жидкости затворения, %	Нормальная густота, %	Сроки схватывания, час-мин	
			начало	конец
0,5	0	24,75	2-05	3-50
1	1	24,75	1-37	4-04
	2	23,5	0-38	3-23
	3	23,13	0-30	2-05
	4	23	0-33	2-05
	5	22,63	0-42	3-02
	6	22,75	0-44	3-18
1,5	1	24	0-57	3-13
	2	23,38	0-30	2-45
	3	23,38	0-49	3-04
	4	23,25	0-55	3-28
	5	23,13	0-43	2-49
	6	23	1-08	3-33
2	1	23,88	0-34	3-14
	2	23,25	0-36	3-01
	3	23,13	1-07	3-25
	4	23	1-16	3-22
	5	22,63	1-16	3-48
	6	22,63	1-00	3-45
2,5	1	23,75	0-49	3-20
	2	23,75	1-19	3-36
	3	23,5	1-59	3-51
	4	23	2-35	4-15
	5	22,88	2-05	4-40
	6	22,63	1-55	4-20

Таблица 4

Влияние кератинового пенообразователя на активность цемента

Концентрация щелочи в растворе пенообразователя, %	Расплав конуса, мм	Прочность образцов в возрасте 28 суток нормального хранения, МПа	
		на изгиб	на сжатие
0,5	105	5,56	56,38
1	106	7,55	59,28
1,5	108	5,97	54,68
2	108	5,87	53,92
2,5	109	7,43	60,53

Кратность при концентрации раствора гидролизата 1,5 %:

$$n = 11,37 - 1,02X_1 - 0,15X_2 - 0,03X_3 - 0,08X_1X_2 + 0,13X_1X_3 - 0,58X_2X_3 + 0,28X_1^2 + 1,85X_2^2 - 0,74X_3^2$$

Водоотделение из пены за 1 час:

$$c = 19,08 + 0,97X_1 + 1,33X_2 - 0,86X_3 - 0,59X_1X_2 - 0,01X_1X_3 - 0,31X_1X_3 - 0,7X_1^2 - 3,46X_2^2 - 1,42X_3^2$$

Объем получаемой пены:

$$V_{\text{пены}} = 98,26 + 17,96X_1 + 3,48X_2 - 3,35X_3 - 0,05X_1X_2 + 5,87X_1X_3 - 5,23X_2X_3 - 5,52X_1^2 + 10,10X_2^2 - 8,08X_3^2$$

Проверка адекватности моделей по критерию Фишера с 95 %-й доверительной вероятностью показала соответствие опытных и расчетных данных. Графические зависимости изменения объема пены и водоотделение раствора гидролизата представлены на рисунках 1-4.

Анализ экспериментальных данных свидетельствует, что наибольшее влияние на объем получаемой пены оказывает соотношение органического сырья : вода, а на стойкость пены – количество щелочного компонента в системе.

Из рисунков 1, 3 видно, что при гидролизе органического сырья в присутствии щелочного компонента продолжительность гидролиза значительно влияет на эффективность пенообразователя. Существенное увеличение пенообразующей активности наблюдается при гидролизе более 4 часов. Влияние щелочного компонента так же довольно велико. Отчетливо наблюдается снижение значения водоотделения раствора из пены при соотношении органического сырья и используемой при гидролизе раствора мочевины – 25 : 2,5 (1 : 0,15) (рис. 2, 3).

В результате проведенных исследований были установлены следующие оптимальные соотношения компонентов и условия получения пенообразователя: вода : органическое сырье : мочевина (по массе) – 45: 25 : 2,5; продолжительность гидролиза – не менее 4 часов. При этих условиях из 1 килограмма органического сырья можно получить 3,6 литра пеноконцентрата. Полученный таким образом пенообразователь, разбавленный водой до 2 %-й концентрации, имел кратность 18 и нулевое водоотделение, а при разбавлении до концентрации 1,5 % кратность 15,5 и водоотделение 9 %.

Влияние пенообразователя на свойства цементного камня значительно изменяют свойства бетона, а иногда и придают ему некоторые новые особенности.

В таблицах 3 и 4 рассмотрена возможность влияния белкового пенообразователя на свойства цемента (нормальную густоту, сроки схватывания, активность).

В соответствии с уравнением Юнга снижение поверхностного натяжения жидкости должно вызывать уменьшение равновесных краевых углов. Однако для белков необходимо учитывать, что их межфазные адсорбционные слои, образующиеся на границе раздела раствор–воздух, часто имеют высокое предельное напряжение сдвига. Такие слои, подобно тонкой оболочке, могут препятствовать процессу растекания капли раствора по поверхности твердого тела. В результате растворы белков, несмотря на снижение их поверхностного натяжения, часто смачивают твердое тело хуже, чем чистая вода. При очень малых концентрациях белковые растворы смачивают материалы несколько лучше, чем вода. Однако для глобулярных белков дальнейшее увеличение концентрации приводит к заметному возрастанию краевых углов раствора. Гидрофильные подложки смачиваются растворами в такой же степени, как чистой водой. Приведенные результаты указывают на определенную связь между смачивающим действием белковых растворов и реологическими свойствами адсорбционных слоев, а именно, чем выше их прочность (предельное напряжение сдвига), тем больше краевые углы. Таким образом, смачивающая способность кератинового раствора при малых концентрациях обусловлена главным образом снижением поверхностного натяжения раствора. При достаточно больших концентрациях формируются межфазные адсорбционные слои белков, которые препятствуют растеканию капли по твердой подложке [14].

Кератиновый пенообразователь оказывал различное влияние на сроки схватывания цементного теста (табл. 3). Сроки схватывания всех приведенных составов определялись концентрацией пенообразователя в жидкости затво-



рения по мере введения кератинового пенообразователя начало схватывания значительно сократилось (в полтора-два раза) по сравнению с использованием чистой воды в качестве затворения. В некоторых случаях начало схватывания наступило ранее 45 минут, то есть выходило за рамки нормальных требований. Ускорение сроков схватывания может быть объяснено присутствием в составах гидролиза кератина большого количества электролитов.

Конец схватывания приблизительно соответствовал эталонному образцу, то есть затворенному чистой водой.

Кератиновые пенообразователи заметно пластифицировали цементное тесто. Сравнивая зависимость коэффициента нормальной густоты цементного теста от концентрации кератинового пенообразователя в жидкости затворения, можно отметить несколько особенностей.

Во-первых, все кератиновые пенообразователи, независимо от содержания в своем составе щелочи, при добавлении их в затворяющую жидкость снижали коэффициент нормальной густоты цементного теста.

Во-вторых, это снижение происходило тем значительнее, чем больше pH пенообразователя. Так, пенообразователь с 1 % щелочи снижал коэффициент нормальной густоты до 22,75 %; 1,5 % – до 23%; 2 и 20 % – до 22,63 %.

В-третьих, по мере повышения концентрации белка в жидкости затворения более четко прослеживалось снижение коэффициента нормальной густоты цементного теста. При введении в жидкость затворения 1 % пенообразователя коэффициент нормальной густоты для данных щелочных растворов снижалась с 24,75 до 23,75 %. При добавлении в раствор затворяющей жидкости 2 % белка коэффициент снижался до 22,63 %.

При рассмотрении влияния белка в составе затворения жидкости на показатели механической прочности при изгибе и сжатии образцов из цементного раствора в возрасте 28 суток нормального хранения (табл. 4) выявлено, что введение кератинового пенообразователя в жидкость затворения цемента не оказывает существенного влияния на его прочностные показатели. Коэффициент вариации прочности цемента при изгибе и сжатии равен 12-15 %.

Состав продуктов гидратации цементного камня идентифицировали при данных дифференциально-термического анализа.

Были рассмотрены дериватограммы цементного камня, приготовленного с добавкой в жидкость затворения керати-

нового пенообразователя в количестве 5 % и твердевшего в различных условиях. Исследовали цементный камень в возрасте 28 суток естественного твердения, сразу после ТВО и в возрасте 28 суток после ТВО.

Можно отметить, что кривые ДТА с добавкой пенообразователя хорошо накладываются на дериватограмму цементного вяжущего, затворенного чистой водой в возрасте 28 суток естественного твердения.

На дериватограммах четко выражены две стадии процессов, протекающих в процессе нагревания пробы: образование гелевидной и формирование кристаллической структуры цементного камня и имеются одни и те же эндотермические эффекты при температурах 180; 250-300; 460; 500-700 °С. Эндотермический эффект с максимумом при 180 °С частично связан с началом ступенчатой дегидратации гидроалюминатов кальция: восьмиводного гидроалюмината $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ и четырнадцативодного гидроалюмината $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$. Но в основном этот пик обусловлен дегидратацией низкоосновных гидросиликатов кальция типа $\text{CSH}(\text{B})$ и CSH_2 , то есть удалением адсорбционно-связанной воды из тоберморитоподобных гидросиликатов.

Пологая форма пика свидетельствует о преимущественно гелевидной структуре дегидратирующихся новообразований.

Слабовыраженный эндоэффект при 290 °С может свидетельствовать об образовании бемита $\gamma\text{-AlO}(\text{OH})$. Температура этого пика соответствует дегидратации гетита $\text{FeO}(\text{OH})$ – потеря 10 % H_2O . Эта область температур связана также с продолжающейся дегидратацией C_3AH_3 и C_3AH_4 . Отчетливо этот пик проявляется только после ТВО.

Дегидратация портландита $\text{Ca}(\text{OH})_2$ сопровождается термическим эндоэффектом в диапазоне 460-480 °С. При температуре разложения $\text{Ca}(\text{OH})_2$ интенсивно идут процессы гидролизата алита, о чем свидетельствуют четко выраженные пики. Следует отметить, что на дериватограмме цементного камня после ТВО отсутствует эндоэффект, соответствующий портландиту. Эту особенность можно объяснить тем, что концентрация алита слишком мала для того, чтобы выделяющаяся гидроокись кальция могла выкристаллизовываться в виде отдельных кристаллов портландита.

Область 500-700 °С соответствует дегидратации закристаллизованных минералов. Размытый эндоэффект в интервале 500-700 °С с двумя выраженными минимумами при 620 и 690 °С характерен для продолжающихся процессов ступенчатых дегидратаций тоберморитоподобных гидросиликатов, в том числе, гиллебрандита $2\text{Ca}_8\text{H}_2 \cdot 1,17\text{H}_2\text{O}$. Наиболее интенсивно дегидратация закристаллизованных минералов происходит у материала после 2 суток нормального хранения.

Разработан режим гидролиза из рогов и копыт животных. Выявлено, что для наиболее эффективного их гидролиза необходимо использовать мочевины. Установлено, что продолжительность гидролиза должна быть не менее 240 минут при температуре 130 °С. В получении пенообразователя оптимальное соотношение компонентов вода : органическое сырье : мочевина – 45 : 25 : 2,5. Полученный таким образом пенообразователь, разбавленный водой до 2%-й концентрации, имел кратность 18 и нулевое водоотделение, а при разбавлении до концентрации 1,5 % кратность 15,5 и водоотделение 9 %.

Исследовано влияние кератинового пенообразователя на процессы твердения цементного камня. Установлено, что пенообразователь задерживает развитие прочности структур на начальном этапе. Замедление гидратации цемента и твердение цементного камня компенсируются уже в возрасте 3 суток. Определено, что интервал до 0,4 % расхода раствора пенообразователя от массы цемента незначительно влияет на изменение сроков схватывания. Установлено, что максимальная прочность достигается при расходе пенообразователя 0,4 % от массы вяжущего.

Литература

- 1 Ramamurthy K., Nambiar E. K., Kunhanandan Ranjani, G. Indu. A classification of studies on properties of foam concrete / Building Technology and Construction Management Division, Department of Civil Engineering, Indian Institute of Technology Madras, Chennai 600036, India // Siva Cement & Concrete Composites. – Vol. 31, Issue: 6. – P. 388-396.
- 2 Jun Jiang, Zhongyuan Lu, Yunhui Niua. Investigation of the properties of high-porosity cement foams based on ternary Portland cement–metakaolin–silica fume blends // Construction and Building Materials. – Vol. 107. – P. 181-190.
- 3 Mugahed Amran Y. H., Abang Ali A. A., Raizal S. M. Rashid, et al. Structural behavior of axially loaded precast foamed concrete sandwich panels // Construction and Building Materials. – Vol. 107. – P. 307-320.
- 4 Shintemirov K. S., Montaev S. A., Ryskaliyev M. Zh., Bakushev A. A., Narikov K. A. Investigation into the Properties of Foamed Concrete Modified by Chemical Additives Research // Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences (ISSN: 0975-8585 -Scopus), RJPBCS № 7(3). – India, 2016. – P. 2065-2072
- 5 Коротышевский О. В. Новая ресурсосберегающая технология по производству высокоэффективных пенобетонов // Строительные материалы. – № 2, 1999. – С. 32-33.
- 6 Соловьев В. И. О возможностях сокращения режимов термообработки бетона путем введения добавки поташа / Тезисы докладов VI Всесоюзной конференции «Новое в технологии бетона». – М.: МДНТП им. Ф. Э. Дзержинского, 1990 – С. 35-37.
- 7 Абалдова В. А., Карпеев И. И. Производство белковой муки из малоценных видов и отходов пера // Мясная индустрия СССР. – 1980, № 7. – С. 34-35.
- 8 Подсобляева Л. А. Исследование процесса щелочного гидролиза кератин-содержащего сырья // Мясная индустрия СССР. – 1981, № 12. – С. 30-32.
- 9 Черных В. Ф., Ницун В. И., Маштаков А. Ф. и др. Технологическая линия по производству пенобетонных изделий неавтоклавно твердения // Строительные материалы. – 1998, № 12. – С. 4-5.
- 10 Ryskaliyev M. Z., Zharylgapov S. M., Saktaganova N. A., Sarabekova U. Z., Abdikerova U. B. The influence of annealing temperature on variation of physicomechanical properties of wall ceramic tiles based on loess loam modified by oil sludge // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – Vol. 15, Issue 22, November 2020. – P. 2713-2721.
- 11 Ryskaliyev M. Z., Zharylgapov S. M., Saktaganova N. A., Sarabekova U. Z., Yerimbetov K. A. Physico-mechanical properties of foam concrete with a keratin-based foaming agent // International Journal of Engineering and Advanced Technology. – Vol. 8, Issue 3, 2019. – P. 80-82.
- 12 Montayev S. A., Montayeva N. S., Shinguzhiyeva A. B., Zhanabaevichdosov K., Zhanaidarovichryskaliyev M. Possibility of producing sintered fine porous granulated ceramic filler using ash of thermal power stations in combination with clay rocks // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN(P): 2249-6890.
- 13 Montaev S. A., Shakeshev B. T., Bakushev A. A., Narikov K. A., Ryskaliyev M. Zh. Collagen agent technology for foam concrete production // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences (ISSN1819-6608-Scopus). – Vol. 12, № 5, March, 2017 – Pakistan. – P. 1674-1678.
- 14 Shintemirov K. S., Montaev S. A., Bakushev A. A., Narikov K. A., Ryskaliyev M. Zh. Investigation into the Properties of Foamed Concrete Modified by Chemical Additives Research // Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences (ISSN: 0975-8585 Scopus), RJPBCS. – № 7(3), May-June, 2016. – India. – P. 2065-2072.



Городище Актобе Степнинское. Центральная часть средневекового городища. Аэрофото

РАСКОПКИ КИРПИЧЕОБЖИГАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ НА СРЕДНЕВЕКОВОМ ГОРОДИЩЕ АКТОБЕ

На шахристане средневекового городища Актобе была раскопана кирпичеобжигательная печь XI–XII веков.

Результаты многолетних археологических исследований средневекового городища Актобе показали, что основным строительным материалом был жженный кирпич, который использовался при возведении башен, общественных зданий, вымостки поверхности площади, а также в строительстве усадеб, жилых помещений и ремесленных мастерских.

Городище Актобе Степнинское находится на границе Республики Казахстан и Кыргызской Республики. Оно располагается на берегах рек Аксу, Саргау и Токташ, протекающих к реке Чу. К западу территория городища доходит до реки Карабалта, охватывая оборонительными сооружениями часть ее поймы. Географические координаты: N 43°13'46.8", E 074°03'00.9".

Центральные развалины располагаются на левом высоком обрывистом берегу реки Аксу, образуя в плане

неправильный пятиугольник размером 250 (с севера на юг) × 300 (с запада на восток) метров, состоящий из двух площадок, отличающихся по высоте. Нижняя площадка окружает верхнюю со всех сторон, выступая к югу на 94 метра, к востоку – на 80 метров, к западу – на 76 метров и к северу – на 96 метров. С трех сторон городище окружает ров шириной 12 метров и глубиной до 1,7 метра.

Жизнь была сосредоточена и на территории вокруг центральных

развалин, представляющих собой различной величины бугры – остатки построек. Эта территория окружена стеной длиной 15 километров. Застройка состояла из цитадели – центральной части городища, шахристана – ремесленных предместий и сельскохозяйственной округи – усадеб, полей, садов и огородов. Это были большие города-поселения, жители которых сочетали ремесленно-торговые и земледельческие занятия. По мнению П. Н. Кожемяко, такие посе-

ления «возникали и развивались среди массы кочевых племен» [1].

Топографические данные и материалы из стратиграфических раскопок позволяют сделать вывод, что городище Актобе Степнинское возникло не ранее VIII века и существовало, как и все поселения Чуйской долины, до конца XII – начала XIII века. На цитадели и шахристане Актобе, а также на территории, окруженной «длинной стеной», проводились раскопки экспедицией КазНУ им. Аль-Фараби.

У. Шалекенов и Н. Алдабергенов обнаружили две печи с несколькими камерами для обжига керамических изделий, найденные в шахристане городища Актобе к северу-востоку от цитадели, и один очаг для обжига керамики, выявленный в западной части рабада [2].

В 1980 году в шахристане, в 30 метрах к северу от цитадели городища, во время раскопок были обнаружены остатки кирпичеобжигательной печи (хумбуз).

В настоящее время в некоторых регионах Казахстана встречается слово «хумбуз» в качестве диалекта. Хумбуз («құмбыз») – сооружение для обжига глины, помещение для производства кирпича. Следовательно, как мы видим, в казахском языке слово «хумбуз» сохранило свое полное значение. «Хумбуз» и «хумдан» – однокоренные слова. На основе полученных сведений можно сделать вывод, что хумбуз (печь) предназначена для обжига кирпича, а хумдан – для обжига сосудов.

В казахстанской науке известны печи для обжига глины, относящиеся к древнему и средневековому периоду, также несколько видов хумбузов.

Одна средневековая кирпичеобжигательная печь (хумбуз) найдена в средневековом городище Актобе.

Археологические раскопки, проведенные на средневековых городищах и поселениях юго-западного Жетысу, выявили, что в качестве строительных материалов использовались кирпич, резной штук, плитка, орнаментированные облицовочные плитки, покрытые глазурью. Жженный кирпич широко применялся в любом виде строительства: при возведении общественных зданий (религиозного назначения, бань), в жилом строительстве, иногда в мощении площадей и в строительстве дорог.

На частично раскопанной на городище Актобе кирпичеобжигательной печи в 2015 году были продолжены

археологические исследования для определения структуры остатков строения печи, плана, полного размера, фотосъемки.

После очистки поверхности на глубине 0,2 метра выявлены остатки стен. При углублении раскопа до размера $7,3 \times 7,2$ метра на 1,75 метра была обнаружена топочная камера кирпичеобжигательной печи, сооруженной на культурном слое. С учетом наружной части толстых стен была полностью расчищена топочная камера печи размером $5,8 \times 5,8$ метра. Обжиговая камера не сохранилась. Очевидно, что при эксплуатации печи топочная камера подвергалась капитальному ремонту несколько раз и в связи с этим была переоборудована заново. Стены сооружены поверху стены нижней части строения. При ремонте стены уплотнялись. Стены с двух сторон (север-восток и юг-запад) плотные, толщиной 1-1,8 метра. Стены сооружены из сырцового кирпича размером $36-38 \times 18 \times 8-10$, $31 \times 15 \times 8-9$ сантиметров. В первичном строении размеры топочной камеры составляли $4,35 \times 2,9$ метра, высота сохранившейся стены – 0,8-1,65 метра.

С двух сторон топочной камеры сохранилось основание фрагментов шестиарочного купола. Арка сложена из сырцовых кирпичей размером $36 \times 18 \times 8$ сантиметров, кирпичи скреплены глинистым раствором. Ширина арочного купола – 40-50 сантиметров, его высота внутри от пола до топки – 2,16 метра. Между ними было семь продухов, идущих внутри стены на высоту 13-30 сантиметров, ширина их составляет 14-34 сантиметров. Продухи были сквозными до обжиговой камеры. Основание арочного купола, возможно, начиналось от низа стены, но можно заметить, что во время ремонта печи продухи между ними были закреплены на высоту 0,8-1 метра. Поэтому сохранились только фрагменты верхней части арочного купола. Их высота от 5 до 47 сантиметров. Можно предположить, что шестиарочный купол и семь продухов были построены одновременно. Внутренняя поверхность оштукатурена, при высокой температуре штукатурка и стены оплавившись и превратились в слой темно-зеленого шлака толщиной 4-6 сантиметров. Его большая часть отсвечивает словно стекло. Благодаря этому можно заметить, что топочная камера первоначального строения печи функционировала долгое время.

В ходе расчистки было установлено, что во время первого ремонта топочная камера была оштукатурена слоем глины толщиной 2-2,5 сантиметра. Продухи камеры покрыты штукатуркой до места, где начинается арочный купол. При высокой температуре штукатурка оплавилась и поверхность превратилась в темно-зеленый шлак толщиной 0,2-0,3 сантиметра. Потечи расплавленного и застывшего шлака можно увидеть в работе печи после ремонта.

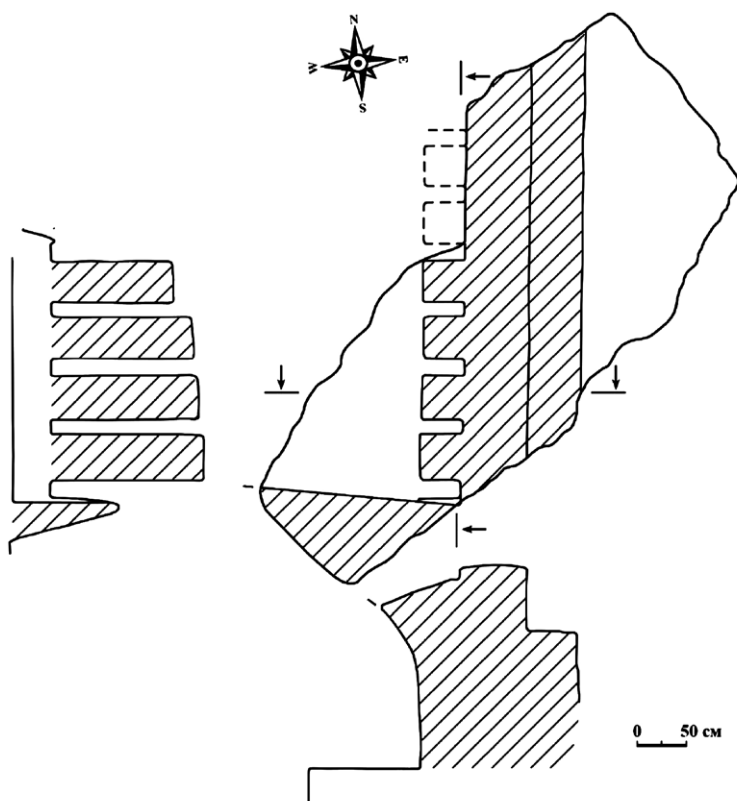
Похоже, что второй ремонт печи был намного сложнее. В северо-восточной стене камеры имеется выступ, специально сооруженный для основы арки. Ширина его 40 сантиметров, он выпирает от стены на 24 сантиметра. При расчете первого строения с северной стороны выступ расположен в передней части основания третьего арочного купола. В других частях ничего подобного не прослеживается. Он мог быть сооружен в двух случаях. Во-первых, был построен для подпорки арочного купола, который был в аварийном состоянии. Во-вторых, все арочные купола были закрыты при первом ремонте, в таком же плане было возведено новое строение. При ремонте внутренние стены топочной камеры были оштукатурены глиняным раствором толщиной 0,6-0,8 сантиметра. Стоит отметить, что штукатурка очень тонкая и превратилась в шлак красного цвета.

Топочная камера была заполнена обломками кирпичей и шлака, золой и другими строительными остатками. Поверхность пола из утрамбованной земли покрыта черной и серой золой толщиной 1-2 сантиметра. В конце эксплуатационного периода внизу юго-восточной стены камеры пробита топка высотой более 0,9-1 метра, шириной 1 метр. Сначала отверстие топочной камеры находилось в северо-восточной части, позже было заложено сырцовыми кирпичами.

В результате исследований средневекового памятника Сортобе в 2016 году были обнаружены остатки аналогично устроенной кирпичеобжигательной печи. Памятник расположен на левом берегу реки Каракониз, впадающей в реку Шу. Западная часть печи оказалась размыта водой. Восточная часть печи, ориентированная с севера на юг, была раскопана. После зачистки было установлено, что сохранилась только часть юго-восточного угла топочной камеры печи: длина сохранившейся восточной стены 2,6 метра, длина южной стены –



Городище Сортобе. Остатки печи для обжига кирпича. Вид до раскопок



Городище Сортобе. Кирпичеобжигательная печь. План



Сортобе. Южная стена топочной камеры



Сортобе. Топочная камера кирпичеобжигательной печи. Вид с запада



Сортобе. Кирпичеобжигательная печь. Продухи топочной камеры



Городище Актобе. Вид с северо-запада



Городище Актобе. Кирпичеобжигательная печь. Вид с юго-востока



Городище Актобе. Кирпичеобжигательная печь. Северо-восточная стена топочной камеры

2 метра, сохранившаяся высота стен – 1-2,1 метра. Внутренняя часть сооружения построена из сырцового кирпича размером $41 \times 20 \times 7$ сантиметров, внешняя – из пахсы. Сохранилась незначительная часть восточной стены, толщина которой составляет 1,2 метра. Также сохранилось основание четырех-арочного купола, расположенного на восточной внутренней стене топочной камеры. Арочные купола имеют равномерную толщину 40-45 сантиметров, они выходят за линию стены на 40 сантиметров [3].

В целом на территории Казахстана выявлено несколько кирпичеобжигательных печей, относящихся к разным периодам. Их планировка, конструкция и технология строения очень похожи. Но при этом у каждой печи есть свои характерные особенности.

Некоторые кирпичеобжигательные печи, найденные на территории Казахстана, относятся к древности. Между обжиговой и топочной камерами массивных по объему печей, обнаруженных на поселении гончаров оазиса Бабиш молла, имеются по несколько отверстий. Эти печи датируются IV-II веками до нашей эры [4].

Топочные камеры печей древней эпохи прямоугольные, круглые и

длинные, каналы в середине играли важную роль. Пламя, проходящее через тонкие каналы, попадало в камеру для обжига через отверстия. Отверстия между топкой и обжиговой камерой встречались крайне редко на средневековых кирпичеобжигательных печах, но широко использовались в печах для обжига сосудов.

Объем печей с отверстиями между топкой и обжиговой камерой не очень большой, видимо, в основном использовался для обжига сосудов. Куполообразные печи-хумданы с несколькими отверстиями были обнаружены в городище Отрар. На некоторых хумданах XIII-XV веков мастерской Мыншункыр кроме отверстий имеются выпуклости во внутренней стороне стены топочной камеры. Некоторые похожи на ниши, на других можно заметить отверстия, тянущиеся до верхней камеры. Но какие-то элементы больших печей древней эпохи все-таки повторяются. Вероятно, эти отверстия служили для улучшения нагрева топки.

Появление и развитие кирпичеобжигательных печей приходится на XI век. Кирпичеобжигательная печь и печи, рассматриваемые отдельно от печей для обжига керамики, относятся

к этому же периоду. Конечно, название кирпичеобжигательной печи связано с найденными внутри печи фрагментами и обломками кирпичей. На ней обжигали не только кирпич, но и большие сосуды.

На сегодняшний день в Казахстане известны несколько мест, где были найдены кирпичеобжигательные печи: городища Отрар, Куйрыктобе, Сарайчик и Жайык.

Г. И. Пацевич обнаружил небольшую печь XI-XII веков в средневековом городище Тараз в 1940 году. Примечательно, что в нижней части топочной камеры этой печи воздух проходил через трубопровод [5].

В 1950 году Г. И. Пацевич обнаружил кирпичеобжигательную печь в средневековом городище Сарайчик. Один край был размыт рекой Жайык, длина сохранившейся топочной камеры – 4,5 метра, приблизительная ширина – 3,5 метра. На одной стороне основной стены строения сохранились семь арок, на второй стороне – шесть дугообразных арок. Толщина арок – 42-47 сантиметров, ширина продухов – от 13 до 20 сантиметров. Сопоставив с печами древней эпохи и средневековья, их датировали XIII-XIV веками [6].

Еще две кирпичеобжигательные печи обнаружены в средневековом городище Жайык.

Первая печь найдена в результате исследовательских работ, проведенных восточнее городища Жайык. Внутренняя длина сохранившейся топочной камеры 4,9 метра, ширина – 3,25 метра. На топочной камере, возведенной на земле, имеются восемь арок. Кирпичеобжигательная печь датируется XIII-XIV веками [7].

Вторая печь с сохранившейся топочной камерой выявлена восточнее городища Жайык. Размер печи, возведенной на земле: длина – 4,76 метра, ширина – 3,6 метра. Ширина сохранившихся продухов – 25-32 сантиметра, количество арок на сохранившейся части печи на одной стене семь, на второй – шесть. Эту печь датируют XIII-XIV веками [8].

Печи, обнаруженные в Отраре и Куйрыктобе, датируются XIII-XIV веками. В полукилометре южнее от центральной части городища Отрар выявлена кирпичеобжигательная печь, размер топочной камеры – 2,9 × 4,7 метра, ширина продухов для пропуска пламени, расположенных между шестью арками, – 20-21 сантиметр. Арки возведены из сырцовых кирпичей. Эту печь относят ко второй половине XIII – середине XIV века.

Еще одна печь, найденная в этом городище, состоит из двух частей: топки и обжиговой камеры. Размеры топочной камеры – 2,9 × 2,8 метра, датируется второй половиной XIII – первой половиной XIV века.

Две кирпичеобжигательные печи, выявленные в 2 километрах западнее центральной части городища Отрар. Одна из печей возведена на нижнем культурном слое XI-XII веков, размер топочной камеры – 5 × 2,7 метра, состояла из десяти арок. Толщина арок – 30 сантиметров, ширина продухов – 15-18 сантиметров. Топочная камера другой печи размером 3,5 × 1,4 метра сооружена в углублении земли. Стены возведены из сырцовых кирпичей. Толщина арок – 25-26 сантиметров, ширина продухов – 20 сантиметров. Печи использовались в конце XIII – первой половине XIV века.

Печь, найденная в рабаде городища Куйрыктобе: топочная камера размером 2,9 × 2,8 метра, состоит из 7 арок толщиной 30 сантиметров, ширина продухов – 16 сантиметров. Период существования печи: вторая половина XIII – первая половина XIV века [9].

Во второй половине 50-х годов XX века Южно-Туркменистанская археологическая комплексная экспедиция в средневековом городище Мерв полностью расчистила пять печей. Позже в этом месте были обнаружены еще две печи. Всего в течение двух лет было выявлено десять печей. Пять печей расположены в одном ряду. Сложены из сырцовых кирпичей, размеры печей прямоугольной формы различны. Внутренняя часть топочной камеры разделена арочными стенами, пламя к обжиговой камере проходило через отверстие. По мнению С. Б. Луниной, печи относятся к XII-XIII векам [10].

В топках печей XII-XIII века возведены арки, хотя и промежутки разделены продухами, пламя к обжиговой камере проходило через отверстие. Как мы видим, производство обжига кирпича широко развивалось в этот период. Обнаружение десятка печей в одном месте является доказательством этого факта.

Раскопки свидетельствуют, что все кирпичеобжигательные печи состоят из двух камер: топочной и обжиговой камеры. Топка была заглублена в землю, что позволяло поддерживать требуемую температуру. Стены обжиговой камеры были толще для сохранения тепла продолжительное время.

Значительная часть печей древности и Средневековья находятся в близости к водным источникам. Гончары учитывали местонахождение источников сырья и воды для производства жженого кирпича. Кирпичеобжигательная печь средневекового городища Актобе расположена в 100 метрах от русла реки Аксу.

В ходе раскопок и зачистки нижней части вокруг печи были обнаружены фрагменты керамики, а также остатки нескольких очагов-тандыров. В результате сравнительного анализа керамика датируется IX-X и XI-XII веками.

Таким образом, сооружение, конструкция печи и время ее функционирования на городище Актобе относятся к XI-XII векам. Это подтверждается тем, что кирпичеобжигательная печь возводилась на культурном слое IX-X веков.

Минарет и баня городища Актобе построены из обожженного кирпича в этот период [11]. Размер кирпича, использовавшегося при строительстве города, соответствует кирпичам, найденным внутри и вокруг печи. Результаты радиоуглеродного анализа сгоревшего куска дерева из основания

средневекового минарета показали результат 1000 ± 30 лет. Таким образом, можно сделать вывод, что печь использовалась в начале XI века.

Сушка и обжиг кирпича – это сложный процесс, влияющий на его качество. Хорошо промешанная глина, ее формовка в виде кирпича, проведение линий пальцами рук обеспечивает равномерную и гладкую сушку. Эти работы проводились до помещения кирпича в печь. Если этот процесс выполнялся с нарушениями, то изделие во время обжига получалось некачественным. Температура в обжиговой камере также оказывала большое влияние на этот процесс. Вот поэтому планировка печи и ее конструкция играли важную роль.

Литература

- 1 Кожемяко П. Н. Раннесредневековые города и поселения Чуйской долины. – Фрунзе, 1959. – С. 76.
- 2 Шәлекенов У., Алдабергенов Н., Бозер Р. Орта ғасырдағы Ақтөбе. – Анкара, 2006. – 160 б.
- 3 Акымбек Е. Ш. Ортағасырлық Сортөбе кірпіш күйдеретін неші // Вестник КазНПУ им. Абая, серия «Исторические и социально-политические науки». – Алматы, 2016. № 4(51). – С. 134-139.
- 4 Утубаев Ж. Р. Бәбіш молла оазисіндегі көзешілер елді мекені // Қазақстанның тарихи-мәдени мұраларының өзекті мәселелері: өткені, бүгіні мен болашағы. – Атты тарих ғылымдарының докторы, профессоры Мадияр Елеуовтың 70 жылдық мерейтойына арналған халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. – 2016 ж. 6 мамыр. 1-бөлім. – 123-127 б.
- 5 Пацевич Г. И. Раскопки на территории древнего города Тараза в 1940 году / Труды Института истории, археологии и этнографии. Археология. – Алматы, 1956. Т. 1. – С. 76-79.
- 6 Пацевич Г. И. Гончарная печь на городище Сарайчик / Труды ИИАЭ. Археология. – Алма-Ата, 1956. Т. 1. – С. 221-224.
- 7 Байпақов К. М., Смағұлов Е. А., Ахатов Ф. А. Ортағасырлық Жайық қала жұрты. – Алматы: Gredo, 2005. – 89-91 б.
- 8 Калменов М. Д. Кирпичеобжигательная печь с городища Жайык // Поволжская археология. 2013. №4(6). – С. 205-213.
- 9 Акишев К. А., Байпаков К. М., Ерзакович Л. Б. Отрар в XIII-XV веках. – Алма-Ата, 1987. – С. 178-184.
- 10 Лунина С. Б. Техническое устройство гончарных печей средневекового Мерва / Труды Южно-Туркменистанской археологической комплексной экспедиции. – Ашхабад, 1958. Т. 8. – С. 349-365.
- 11 Akymbek Y., Baibugunov B. Minaret of medieval city Aktobe // World Academy of Science, Engineering and Technology. – Issue 78 June 2013 Paris. – P. 2093-2096.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

Пакет направляемых для публикации материалов должен содержать:

1. Сопроводительное письмо в редакцию журнала от организации, где выполнена данная работа, с просьбой опубликовать статью.
2. Экспертное заключение о возможности опубликования.
3. Рецензию ведущего специалиста в области тематики, освещаемой в работе.
4. Рукопись статьи в бумажном или электронном варианте (файлу со статьей присваивается имя по фамилии первого автора (пример: статья Аймбетовой)).
5. Резюме статьи на казахском, русском и английском языках.
6. Сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, ученая степень, звание, должность, полное название учреждения, в котором выполнена работа, полное название учреждения, где работают авторы, адрес, телефон, e-mail).

Требования к рукописям

Текст объемом 5 полных страниц формата А-4 на казахском, или русском, или английском языках должен быть набран в редакторе Microsoft Word. Шрифт – Times New Roman, кегль – 12, межстрочный интервал – 1. Выравнивание текста по ширине. Без расстановки переносов и нумерации страниц. Размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, правое – 1 см, левое – 3 см. Формулы и уравнения оформляются в редакторе формул, рисунки – в графическом редакторе.

При написании статьи необходимо придерживаться следующего плана:

- УДК;
- Ф.И.О. автора;
- название статьи (прописными буквами в середине строки без точки, аббревиатура не допускается);
- пустая строка;
- текст статьи.

Физические единицы и обозначения в статье должны быть приведены в соответствии с Международной системой единиц СИ.

Не допускается сокращения слов, кроме обозначений метрических мер, а также общепринятых сокращений.

Список цитируемой литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Ссылки на литературу в тексте статьи обозначаются порядковым номером в квадратных скобках. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Иностранные фамилии и термины в тексте допускается приводить на языке статьи, а в списке литературы – на языке оригинала.

Каждая таблица числовых данных должна иметь порядковый номер, обозначенный арабскими цифрами, и заголовок, поясняющий ее содержание. Номер таблицы следует размещать справа, а заголовок, выделенный жирным шрифтом, – по центру. В верхней части граф обязательно указываются названия величин и их размерность.

Не допускается изложение одних и тех же данных в таблице и на рисунке.

Рисунки и чертежи выполняются в графическом редакторе (размером не более 18 × 24 см) и приводятся отдельными файлами в формате JPEG. В тексте статьи подпись рисунков осуществляется внизу по центру, номер рисунка со словом «Рис.» – курсивом, название рисунка – жирным шрифтом. При ссылках слова «таблица» и «рисунок» следует писать полностью с указанием их номеров, пример: «... в таблице 1 ...», «... на рисунке 3 ...», «... (таблица 2)» и т.д.

Фотоматериал (растровые изображения) необходимо предоставить с окончательным разрешением 300 dpi в 100 %-м размере (ширина: 1 колонки – 85 мм, 2 колонок – 175 мм). Не допускается масштабирование растровых элементов менее 90 и более 110 %. Для сканирования принимаются материалы без дефектов (разрывов, выцветания и т.д.).

Формулы и уравнения оформляются в редакторе формул. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку и нумеровать по порядку в пределах всей статьи арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должна быть оставлена одна свободная строка. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после математических знаков («=», «+», «-», «×», «:» или других), которые в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «×».

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, соблюдая последовательность их приведения в формуле.

Рукописи, не удовлетворяющие настоящим правилам, возвращаются авторам для исправлений. Датой поступления рукописи считается день ее получения в исправленном виде. Корректурa автору для просмотра не высылается.

В случае отклонения статьи редакция оставляет за собой право не возвращать ее автору.

Научные статьи направляются в РГП «НЦ КПМС РК»

Адрес: 050036, г. Алматы, ул. Жандосова, 67
Тел.: (727) 259 00 70
Факс: (727) 259 00 75
e-mail: nc@cmrp.kz

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. **Абаканов А. Т.** – PhD, научный сотрудник лаборатории Филиала РГП «НЦ КПМС РК» ИГД им. Д. А. Кунаева
2. **Агибаева Д. Н.** – ведущий инженер, магистрант Satbayev University
3. **Акымбек Е. Ш.** – PhD доктор, ведущий научный сотрудник Института археологии им. А. Х. Маргулана
4. **Бекбергенов Д. К.** – к. т. н., заведующий лабораторией Филиала РГП «НЦ КПМС РК» ИГД им. Д. А. Кунаева
5. **Бектур Б. К.** – научный сотрудник лаборатории Филиала РГП «НЦ КПМС РК» ИГД им. Д. А. Кунаева, PhD – докторант КазННТУ им. К.И. Сатпаева
6. **Галиев С. Ж.** – член-корреспондент НАН РК, д. т. н., профессор, заведующий отделом Филиала РГП «НЦ КПМС РК» ИГД им. Д. А. Кунаева
7. **Джангулова Г. К.** – к. т. н., старший научный сотрудник лаборатории Филиала РГП «НЦ КПМС РК» ИГД им. Д. А. Кунаева, доцент КазНУ им. Аль-Фараби
8. **Данабаев Ш. С.** – главный геолог ТОО «Горнопромышленная компания «Горизонт»
9. **Джолдасбаева А. М.** – магистр, ученый секретарь Филиала РГП «НЦ КПМС РК» ГНПОПЭ «Казмеханобр»
10. **Егоров О. И.** – д. э. н., профессор, главный научный сотрудник Института экономики Комитета науки МОН РК
11. **Ербулекова М. Т.** – PhD, ассоциированный профессор НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»
12. **Жақсылыкова К. К.** – магистрант НАО «Таразский региональный университет им. М. Х. Дулати»
13. **Жакудаева Р. А.** – магистрант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»
14. **Захарова А. Т.** – магистр технических наук, преподаватель Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана индустриально-технологического института высшей школы строительства и строительных материалов
15. **Имашева Г. С.** – магистр технических наук, преподаватель Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана индустриально-технологического института высшей школы строительства и строительных материалов
16. **Каптагаев М. Т.** – директор ТОО «Горнопромышленная компания «Горизонт»
17. **Ли Э. М.** – начальник отдела Филиала РГП «НЦ КПМС РК» ГНПОПЭ «Казмеханобр»
18. **Мухаметов А. Е.** – PhD, ассистент НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»
19. **Савельева Т. В.** – д. и. н., главный научный сотрудник Института археологии им. А. Х. Маргулана
20. **Сейсеналы М. Е.** – магистрант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»
21. **Тултаева З. А.** – магистр технических наук, преподаватель Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана индустриально-технологического института высшей школы строительства и строительных материалов
22. **Туякова Г. А.** – младший научный сотрудник НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»
23. **Чигаркина О. А.** – к.э.н., доцент, старший научный сотрудник Института экономики Комитета науки МОН РК
24. **Шалгымбаев С. Т.** – к. х. н., доцент, почетный академик НАН РК, лауреат Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники им. аль-Фараби, директор филиала РГП «НЦ КПМС РК» ГНПОПЭ «Казмеханобр»
25. **Янгиталавова Б. Х.** – научный сотрудник, магистрант Satbayev University

СОПРЕДСЕДАТЕЛИ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

В. Школьник – д. ф.-м. н., профессор

Б. Атамкулов – к. э. н.

А. Жарменов – академик НАН РК, д. т. н., профессор

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

С. Байсанов – д. т. н., профессор

Н. Бектурганов – академик НАН РК, д. т. н., профессор

Н. Буктуков – академик НАН РК, д. т. н., профессор

С. Галиев – чл.-корр. НАН РК, д. т. н., профессор

М. Дюсебаев – д. т. н., профессор

М. Ермагамбетов – д. х. н., профессор

С. Ефремова – д. т. н., профессор

В. Жандаулетов – к. э. н.

М. Молдабеков – академик НАН РК, д. т. н., профессор

В. Музгина – д. т. н., профессор

М. Наурызбаев – почетный член НАН РК, д. т. н., профессор

К. Сарекенов – д. т. н., профессор

Р. Сармурзина – д. х. н., профессор

Б. Сатбаев – д. т. н., профессор

И. Старцев – инженер-экономист

А. Терликбаева – д. т. н.

Г. Трофимов – д. т. н., профессор

Г. Уалиев – академик НАН РК, д. т. н., профессор

С. Шалгымбаев – почетный член НАН РК, к. х. н.

Х. Юсупов – д. т. н., профессор

Научно-технический журнал
«ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КАЗАХСТАНА»
Издается с июля 2000 года

№2(114), 2021 г.
Периодичность: 4 номера в год

Учредитель
РГП «НЦ КПМС РК»

Директор проекта
Людмила АНДРОНОВА

Редактор
Елена МАКСУТОВА

Научный редактор
Жадыра САДЕТОВА

Корректор
Бахыт АБИШЕВА

Аналитика
Валерий ЖАНДАУЛЕТОВ
Людмила ВАЛЕНТИНОВА

Верстка, цветокоррекция
и опечатная подготовка
Ирина САВЕЛЬЕВА

Печать
ОО «Жарқын Ко»
010000, Республика Казахстан,
г. Нур-Султан, пр. Абая, 57/1.
тел.: 8 (7172) 215086
e-mail: jarkin@mail.ru

Редакция журнала «Промышленность Казахстана»
не всегда разделяет
мнение авторов публикаций.
Редакция не несет ответственности
за содержание рекламных материалов.
Перепечатка материалов возможна
с письменного согласия редакции.

Журнал впервые зарегистрирован
в Министерстве культуры, информации
и общественного согласия РК 05.04.2000 г.
(свидетельство № 1202-Ж).
Последняя перерегистрация в Министерстве
информации и коммуникаций РК от 11.06.2019 г.
(свидетельство № 17739-Ж)

050036, Казахстан, г. Алматы,
ул. Жандосова, 67
тел.: 8 (727) 2590070
факс: 8 (727) 2590075

e-mail: nc@cmrp.kz