

Код МРНТИ 52.01.83

*А.Е. Гольберт

(г. Менхенгладбах, федеральная земля Северный Рейн – Вестфалия, Германия)

ГОРНАЯ МЕХАНИКА: НОВАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СТАРОГО ТЕРМИНА

Аннотация. В статье рассматриваются объекты и направления исследований в одном из разделов горной науки, который называется «Горная механика». По всей видимости, устойчивое словосочетание «Горная механика» как термин имеет отношение скорее к сложившейся в советской и российской горной науке традиции, чем к формальной семантике. По сути, горная механика распалась на отдельные отрасли. Автор предлагает выделить новый, существенно отличающийся от существующего, раздел горной науки и назвать его старым термином «Горная механика»... Рождение этого раздела на практике можно связать с важными событиями в новейшей истории СССР, а именно – с восстановлением затопленных шахт Донбасса во время и сразу после Великой Отечественной войны 1941–1945 годов.

Ключевые слова: горная наука, горная механика, шахта, стационарная установка, стационарная машина, эрлифт, предмет исследования, общее местоположение, оптимальная компоновка, совместная эксплуатация.

Тау жыныстары механикасы: ескі терминнің жаңа түсіндірмесі

Аңдатпа. Бұл мақалада тау-кен ғылымының «Тау-кен механикасы» деп аталатын саласының нысандары мен зерттеу бағыттары қарастырылады. Шамасы, «Тау-кен механикасы» деген тұрақты сөз тіркесі термин ретінде оның ресми семантикасына қарағанда кенестік және ресейлік тау-кен ғылымындағы қалыптасқан дәстүрге көбірек қатысты. Негізінде, тау-кен механикасы бөлек салаларға бөлшектенген. Автор тау-кен ғылымының қолданыстағыдан айтарлықтай өзгеше жаңа саласын анықтап, оны ескі «Тау-кен механикасы» терминімен атауды ұсынады. Бұл саланың пайда болуын іс жүзінде КСРО-ның соңғы тарихындағы маңызды оқиғалармен, атап айтқанда, 1941–1945 жылдардағы Ұлы Отан соғысы кезінде және одан кейін Донбасста су басқан шахталарды қалпына келтірумен байланыстыруға болады.

Түйінді сөздер: тау-кен ғылымы, тау-кен механикасы, шахта, стационарлық орнату, стационарлық машина, әуе көлігі, зерттеу тақырыбы, жалпы орналасуы, оңтайлы орналасуы, бірлескен пайдалану.

Mining Mechanics: a new interpretation of an old term

Abstract. This article examines the objects and research directions of a branch of mining science called «Mining Mechanics». Apparently, the fixed phrase «Mining Mechanics» as a term relates more to the established tradition in Soviet and Russian mining science than to its formal semantics. Essentially, mining mechanics has fragmented into separate branches. The author proposes identifying a new branch of mining science, significantly different from the existing one, and calling it by the old term «Mining Mechanics». The emergence of this branch can be linked in practice to important events in the recent history of the USSR, namely, the restoration of flooded mines in the Donbass during and immediately after the Great Patriotic War of 1941–1945.

Key words: mining science, mining mechanics, mine, stationary installation, stationary machine, airlift, research subject, general location, optimal layout, joint operation.

Горная механика, как известно, исследует стационарные установки горнодобывающих предприятий. Она изучает принципы работы, назначение, устройство, техническую эксплуатацию (иногда и ремонт) стационарных машин и соответствующих установок в целом. К стационарным установкам относятся вентиляторные, водоотливные, пневматические и подъемные установки. Иногда к ним добавляют калориферные и воздухоохладительные установки. Существуют термины, отражающие реальность: «стационарные установки шахт», «стационарные установки рудников», «стационарные установки карьеров (разрезов)». Нередко их используют по отдельности, например, «водоотливная или подъемная (стационарная) установка шахты», см. также [1, 2, 3]. Вместе с тем термин «Горная механика» (далее ГМ) до сих пор окончательно не вышел из употребления и используется, например, в названии известного учебника [4], иногда даже неверно или неоднозначно, как, например, в работе [5]. Однако, как нам представляется, в любом случае – необоснованно... Автор настоящей статьи предложил использовать его по-новому, то есть придать ему смысл, отличный от существующего.

Основная часть

По всей видимости, со времени своего основания горнозаводская механика, позднее ГМ, занималась изучением механизации всех процессов в горном производстве. Она описывала, обобщала и исследовала все существовавшие на то время и вновь создаваемые горные машины. Конечно, самое большое внимание уделялось стационарным машинам и установкам как наиболее важным производственным объектам, без которых горные предприятия с

промышленным уровнем добычи даже тогда не могли существовать. В то же время горные машины других функциональных групп, если и существовали, то находились «в зачаточном состоянии». Позже, по мере реального их развития, произошла дифференциация соответствующих дисциплин. К ГМ отошли те, которые к тому времени были исследованы ее силами в значительной степени, и это, как уже упоминалось, – подъемные, вентиляторные, водоотливные и пневматические стационарные установки. Дифференциация и интеграция – нормальные процессы в поступательном развитии науки, которые не могут быть адекватно оценены исключительно «сиюминутными результатами», куда важнее – перспектива...

Размышления в этом ключе подвели нас к мысли о том, что в периоды своего основания и становления ГМ не была органичной цельной научной дисциплиной, и что для начала – это нормально. Но не произошло этого и после упомянутого разделения, когда ГМ осталась в формально существующем до настоящего времени виде. Таким образом, констатируем: центробежные тенденции уже возобладали. Куда может быть направлен вектор последующих структурных преобразований? Об этом дальше и пойдет речь.

Если задаться целью, можно заметить, что существующие, даже формально, границы исследований ГМ точно не определены, а местами, наверное, и совсем размыты. Таким положением отчасти можно объяснить практически независимое друг от друга существование и развитие отдельных дисциплин в ГМ как самостоятельных. Так или иначе, но ГМ как единого раздела горной науки с определенной структурой сегодня не существует. Словом, полагаем, что необходимо создать или основать – если позво-

лительно так выразиться, – ГМ заново. Стало быть, прежде всего следует попытаться определить предмет исследования новой отрасли горной науки со старым, привычным названием. И в предложении к рассмотрению именно этого предмета, определяющего по существу структуру и содержание пока неизвестной ГМ, включающего в себя теоретические и прикладные исследования, заключается идея настоящей работы.

Нет особой нужды обстоятельно останавливаться на различиях между понятиями «стационарная машина» и «стационарная установка». Однако именно эти понятия считаем необходимым развести – если можно так выразиться – на действенном уровне. Таким образом, исследование стационарных машин как таковых – насколько это возможно с минимальным ущербом для последующих результатов – следует вывести за пределы интересов ГМ. Так, стационарные компрессоры, применяемые во многих отраслях промышленности, давно являются предметом изучения специальной научно-технической отрасли, в арсенале которой имеются специфические теоретические и экспериментальные исследования. Во многом все сказанное о компрессорах может быть распространено на насосы и вентиляторы. В то же время, на исследования подъемных машин со сложными приводами и тормозными системами это правило не распространяется в полной мере. И в этом случае, чаще, как минимум, чем в других, специалисты в области ГМ могут сотрудничать со специалистами смежных научных дисциплин на постоянной основе.

Мы предлагали на суд инженерной общественности проект – нашу точку зрения на предмет исследования предложенной нами обновленной ГМ [6, 7]. Она была оценена неоднозначно, и ее следует уточнить, как предложено ниже.

ГМ – это раздел горной науки, или техническая отрасль научных знаний, изучающая устройство и эксплуатацию стационарных установок горнодобывающих предприятий. При этом исследованиями стационарных машин, за исключением исследований на предмет их регулирования и эксплуатации в составе стационарных установок, ГМ не занимается. Если стационарные машины (вид, ряд, модификация, тип и т. д. машин) исследуются с целью применения исключительно в горном деле или такое применение существенно влияет на их принцип работы, конструкцию, схему и т. п., то исследования, отражающие влияние этой специфической эксплуатации, входят в круг интересов ГМ. И в этой части научных работ специалисты ГМ должны сотрудничать со специалистами других смежных научных отраслей. Разумеется, любое из приведенных утверждений не догма, и могут быть обоснованные исключения из правил, но важно все же, чтобы эти правила были.

Итак, не занятая теоретическими исследованиями стационарных машин, ГМ может сосредоточиться на других значимых компонентах стационарных установок. При этом наряду с параллельными исследованиями разных установок, внимание должно быть уделено совмещенным (!) их исследованиям, потому что на стыке существующих научных направлений ГМ можно ожидать значительных достижений, в том числе и по созданию новых, более совершенных стационарных установок.

Результатом наших наблюдений и размышлений о том, что может быть тем цементом, который скрепляет воедино все стационарные установки и дает основание модифицированной ГМ быть цельной научной дисциплиной, стало следующее. В основе такого единства – не общность физических процессов и принципов работы, не идентичность конструкций компонентов и установок в целом (у лопастных машин и установок канатного подъема ее нет), – а «функциональное подобие» компонентов стационарных установок совершенно разных видов и систем. Если посмотреть на вентиляторные, насосные, компрессорные и подъемные установки всех систем глубже, с точки зрения непосредственно выполняемой функции и безотносительно реализуемой цели (назначения), то станет ясно, что все они являются транспортирующими средствами. Таким образом, в одних по выполняемой функции стационарных установках могут быть применены компоненты других стационарных установок. Предельный случай такого преобразования – это когда модифицированная установка одного вида будет выполнять функции установки другого вида. И предпосылкой этого является общее местоположение отдельных значимых компонентов разных установок. Прежде всего, таким местом является ствол шахты с примыкающими к нему копром и околоствольным двором (приствольными камерами). Однако это могут быть и другие горные выработки, например, водосборники.

Теперь дадим некоторые разъяснения относительно стационарных машин. Такие машины должны быть в центре внимания интеллектуальных сил ГМ. И задача ГМ состоит в том, чтобы оптимально их выбирать, регулировать, варьировать их возможности и ими самими в разных стационарных установках. Стационарная машина, разумеется, – обязательный компонент установки, но не обязательный компонент установок только одного вида. Машинами в установках при проектировании можно варьировать, они, как варианты устройства конкретной установки, могут «конкурировать» между собой. В реализации таких исследований – одна из целей данной науки. Так, например, машина-насос (углесос) может нетрадиционно использоваться в грузовой подъемной установке на наклонном стволе для выдачи на поверхность водоугольной смеси; подъемная машина – в водоотливной установке (водоотлив подъемными сосудами – скипами или бадьями); пневмоэнергетическая машина – компрессор в грузовой подъемной и водоотливной установках (эрлифт). В одной установке может быть применено несколько однородных стационарных машин. Это многоступенчатый канатный подъем на сверхглубоком вертикальном стволе, а также – водоотлив на глубоком вертикальном стволе с последовательно включенными основными или основными и подпорными центробежными или другими насосами. Могут быть использованы в одной установке и разные стационарные машины. Например, подъемная машина и насос. Это водоотлив подъемными сосудами, в которые закачивают воду насосами. В водоотливной установке насос может работать и последовательно с эрлифтом, что позволит поднимать откачиваемую воду на высоту, значительно превышающую технические возможности работающих независимо друг от друга таких насоса и эрлифта. И тут

также присутствует взаимодействие двух стационарных машин – насоса и компрессора в одной установке.

Ранее было указано, что стационарные установки обнаруживают свойства, обусловленные совмещенной их эксплуатацией в пространстве. В числе прочих свойств – взаимосвязь, а иногда и «взаимозависимость». Возможно существование общих компонентов, которые попеременно или одновременно выполняют свои функции в разных установках. Таким компонентом, в частности, может быть стационарная машина. Или, например, трубопровод, служащий для откачки воды из шахты на поверхность, при заранее спроектированной системе отводов и задвижек, в случае необходимости, может играть роль воздухопровода, питающего подземное предприятие пневмоэнергией. Полный проводник подъемной установки после реализации некоторых специальных технических решений может служить одновременно проводником и трубопроводом, осуществляющим вместе со своей первоначальной функцией выдачу из шахты воды или подачу в нее сжатого воздуха по изобретению автора [8]. При этом проводник-трубопровод будет работать одновременно наружной и внутренней своими поверхностями, не говоря о других положительных эффектах данного технического решения.

Взаимодействие стационарных установок может быть не только прямым, но и опосредованным. При этом установки, как и в первом случае, связаны функционально. В качестве примера – изобретение автора [9]. В соответствии с данным техническим решением разгрузочная лядя проходческого бадейного комплекса используется на вентиляционном стволе эксплуатируемой шахты. Такая лядя служит одновременно устройством для разгрузки подъемных сосудов (бадей) и при этом является вентиляционной дверью шлюза, предотвращающей работу вентилятора главного проветривания шахты на рециркуляцию. Другими словами, она одновременно обеспечивает поддержание нормальных параметров воздушной струи, проветривающей шахту, и нормальную работу подъемной установки, обслуживающей углубку вентиляционного ствола действующего горнодобывающего предприятия. В описанном изобретении (устройстве) модифицированная разгрузочная лядя является неотъемлемым оборудованием подъемной установки. В то же время эта же лядя является и вентиляционной дверью – устройством системы вентиляции шахты, дополняющим функцию вентиляторной установки. Итак, можно видеть целесообразное взаимодействие двух стационарных установок, которое, как минимум, позволило значительно упростить работу бадейного комплекса в вентиляционном стволе или вообще сделало ее возможной в этих непростых условиях.

Заключение

Итак, мы привели далеко не полный перечень известных вариантов нестандартного применения стационарных машин и других компонентов стационарных установок. Еще больше оригинальных технических решений в этой области остаются пока неизвестными. Действительно, поле для поиска весьма обширно, даже если исследование

и создание собственно стационарных машин останутся за его пределами.

Эффективное и повсеместное использование возможностей совместной эксплуатации стационарных установок шахт и их компонентов на практическом уровне мы наблюдаем в новейшей истории Советского Союза, во время и сразу после Великой Отечественной войны. В период восстановления взорванных и затопленных шахт откачка воды из них начиналась сразу после отступления немецко-фашистских захватчиков. Это масштабное событие в СССР, в основном на шахтах Донбасса, по существу и является, с нашей точки зрения, отправной точкой, или временем и местом рождения той ГМ, которую мы до сих пор настойчиво предлагаем основать [10], рис. 1¹.



Рис. 1. Распределение количества воды по горизонтам шахт Донбасса.

Сурет 1. Донбасс шахталарының горизонттары бойынша су мөлшерін бөлу.

Figure 1. Distribution of the amount of water along the horizons of the Donbass mines.

В Постановлении Совета Министров СССР «О присуждении Сталинских премий за выдающиеся изобретения и коренные усовершенствования методов производственной работы за 1947 год» (опубликовано в газете «Правда» 3 июня 1948 года) значилось: присудить Сталинскую премию Первой степени руководителям и специалистам (в том числе главным механикам и главным конструкторам) за разработку и внедрение передовых методов откачки затопленных шахт Донбасса и восстановление горного оборудования, значительно ускоривших темпы восстановления Донбасса. В списке награжденных – 17 лауреатов. Мысленно оглядываясь в то непростое время, можно предположить, что достойных было намного больше. Эти замечательные страницы отечественной истории могут служить ретроспективным свидетельством обоснованности наших притязаний на основание нового раздела горного дела, имеющего предложенный нами предмет изучения.

Выводы

Сегодня ГМ как раздел горной науки или научная дисциплина с единой структурой по сути дела не существует. Она распалась на отдельные отрасли, занимающиеся

¹См. журнальную статью [10], которую приводим ниже в весьма сокращенном виде (см. рис. 1).

стационарными машинами, нередко и соответствующими установками. И собственно, термин ГМ в значительной мере вышел из употребления. Полагаем, что под этим названием должен существовать раздел горной науки, предмет исследований которого необходимо обозначить, исходя из реальных предпосылок. Суть не в том, что нужно найти предмет исследований именно ГМ. Требуется, насколько это возможно, верно обнаружить и обозначить область потенциальных синтетических научно-технических исследований, которая образовалась в сфере почти не связанных между собой дисциплин, существующих под вывеской ГМ. А назвать эту область можно как угодно. Мы предлагаем – ГМ. По нашему замыслу, вновь образованной ГМ нужно сосредоточить основные творческие усилия не на изучении и производстве стационарных машин, а на исследовании проблем создания, оптимальной компоновки и совместной эксплуатации стационарных установок для широкого спектра условий горных предприятий. Большое число уже состоявшихся работ подпадает под предложенное определение ГМ [12]². Немало работ, связанных с исследованием стационарных машин, не подпадают. Однако разделение, или отделение от ГМ научных дисциплин, без нее, по существу, уже сложившихся и «говорящих» порой на понятном только им языке, считаем целесообразным и актуальным.

Приведем статью [10]. Фактический материал этой журналистской работы не представляется нам вполне достоверным, однако это замечание не умаляет в целом масштабности описанных в ней событий.

Л. Давыдов

Изгнание подземного моря

Всенародным признанием победы советских инженеров – восстановителей Донбасса – явилось присуждение им в нынешнем году Сталинской премии первой степени. Список лауреатов открывают руководитель работ Н.Н. Игнатов, А.Т. Картозия, В.А. Хорунжий, Н.М. Чернавкин, В.Г. Гейер – коллектив молодых советских людей, пришедших в Донбасс еще в дни войны, чтобы возглавить грандиозные восстановительные работы. В группе восстановителей Николая Игнатова, молодого инженера, окончившего незадолго перед войной институт, были и старые шахтеры, и опытные хозяйственники, и ровесники Николая, товарищи по студенческой аудитории. Доцент Сталинского угольного института, кандидат технических наук В.Г. Гейер помог смело решить многие задачи по конструированию новых, неведомых раньше водоотливных средств (рис. 2). Он первым ввел в битву с водой воздухоподъемные насосы – эрлифты. Начальник Главшахтвосстановления А.Т. Картозия руководил оперативной группой по откачке воды из шахт Горловско-Енакиевского бассейна. Это были особенно сильно разрушенные и затопленные шахты. Их возрождение американские специалисты считали мифом. Инженер Н.М. Чернавкин активно разрабатывал основные направления по технике и организации восстановительных работ. Ему принадлежат многие оригинальные схемы скоростных

способов откачки воды. Главный механик комбината «Сталинуголь» В.А. Хорунжий первым предложил и помог превратить скиповые подъемники на шахтах в своеобразные водовозы. Инженер В.А. Мартынов ввел в арсенал водоотливных средств телескопические сальники и многое другое. В истории известен лишь один подобный случай – борьба французских горняков, освобождавших от воды рудники угольных бассейнов Па-де-Кале и Северного после Первой империалистической войны. Но на французских рудниках пришлось выкачать 110 миллионов кубометров воды, а из шахт Донбасса было изгнано целое море, содержащее 600 миллионов кубических метров воды. К началу восстановительных работ подземное море содержало в себе 250 миллионов кубометров воды. Но оно росло. В каждый час добавлялось по 25 тысяч кубометров. Вот почему фашисты и многие зарубежные «доброжелатели» считали Донбасс навсегда загубленным, потерянным для России. В одних шахтах надо работать в водолазном скафандре, иначе туда не проникнуть. К другим не пройти без противогаза, потому что в них выделяется ядовитый газ – метан. Наконец, немало шахт оставалось еще заминированными. Качать воду нельзя без моторов. Но большая влажность воздуха угрожала вывести из строя электродвигатели. Качать воду нельзя без насосов. Но обилие кислот в шахтной воде сулило большие беды – механизмы насосов подвергались постоянной опасности разъедания и порчи. «Не вычерпать подземное море из шахт Донбасса», утверждали заокеанские специалисты и эксперты. Но донецкие шахтеры, наперекор трудностям, принялись восстанавливать былую славу «всесоюзной кочегарки», хранилища самого высокосортового угля. Не было мощных двигателей, отсутствовали специальные подвесные насосы для вертикального подъема воды. Они сами монтировали механизмы, сооружали свои оригинальные установки, приспособляли обычные горизонтальные насосы к действию на больших глубинах. Уже через год после начала работ донбассовцы откачали свыше 110 миллионов кубометров воды, то есть столько, сколько французы смогли выкачать за 10 лет. Из первых освобожденных от воды шахт был выдан донецкий уголь. Еще через три года шахтерам удалось завершить героический штурм подземного моря. Оно отступило, ушло из шахт Донбасса. На поверхность выгнали 600 миллионов кубометров воды. Шахту можно себе представить в виде огромного дома, врезанного вглубь земли. На поверхности это был бы дом высотой в 200 этажей, так как стволы уходят в глубину на 700–1000 метров, и, чтобы достать воду, заставить ее бить фонтаном километровой высоты, нужны агрегаты сказочного могущества. Советские инженеры решили перегонять воду постепенно, по ступеням-этажам. Вот как они это осуществили. Обычный горизонтальный центробежный насос стал совершать путешествие по стволу шахты в специальной клетке. Он мог опуститься на большую глубину. В наклонных стволах насос передвигался на особой тележке. И хотя сил у насоса не прибавилось, и он нагнетал воду на 40–50 м вверх, на этой высоте его ждала помощь – вто-

²Книга [12], с нашей точки зрения, является хрестоматийной работой по обновленной горной механике, или по ГМ, определение которой предложено нами выше.

рой насос. Он, в свою очередь, перебрасывал воду еще на полсотни метров вверх, передавая ее во власть третьего насоса. Так, поднимаясь от насоса к насосу, словно по ступенчатой лестнице все вверх и вверх, вода освобождала «черное золото», которым, казалось, навсегда завладела. Но одними насосами невозможно было бы вычерпать подземное море. Поэтому в отряде машин водоотлива появились специально сконструированные скипы – большие металлические ящики с простейшим клапаном в дне. Скипы спускались в стволы на тросах, зачерпывая сразу по 5–7 кубометров воды, и таскали ее на поверхность. Машинист, управлявший лебедкой скипа, успевал сделать за час до 60 подъемов. А на шахте 17-бис треста «Рутченковуголь» скипы за один час вывозили до 1200 тонн воды. Но и скипы требовали помощи. Были шахты, загроможденные обломками, со стволами, изуродованными при взрывах надшахтных сооружений. В таких стволах нередко оставались только очень узкие проходы: ни скип, ни насос не опустить. Донбассовцы применили эрлифт – воздухоподъемник, конструкцию, изобретенную когда-то русским инженером Шуховым. Раньше воздухоподъемными насосами пользовались для перегонки нефти, тяжелых масел и т. д. Но в Донбассе их научили поднимать воду. Эрлифтный насос действует с помощью сжатого воздуха. В нем нет ни поршней, ни штоков, ни клапанов, ни одной движущейся части. Он состоит из длинной трубы переменного сечения, на нижнем конце которой, погруженной в воду, насажен «башмак» – смеситель. В «башмак» нагнетается воздух. Он смешивается с водой, и полученная воздушно-водяная смесь, подобная пене, имея меньший удельный вес, чем у воды, вытесняется гидростатическим давлением воды. Тысячу кубометров воды поднимал эрлифт в час, расходуя при этом всего лишь 6–7 кубометров воздуха на каждый кубический метр воды. Кое-где и эрлифты оказались слабы. Тогда их соединяли с насосами. Эрлифт перегонял воду из нижнего горизонта в бассейн, а оттуда ее забирали насосы. Таким путем возродили в 1945 году шахту имени Ворошилова. Эрлифт в паре с насосом поднимал в час 1200 кубометров. За 8 месяцев из шахты имени Ворошилова выкачали 2 миллиона кубометров воды. Однако нашлись шахты, где от эрлифтов пришлось отказаться. Их заменили гидроэлеваторы – пришельцы с золотых рудников. Там они транспортировали пульпу – жидкий маслянистый состав, увлекавший с собой частицы золота. Но в Донбассе гидроэлеватор был вынужден качать воду. Он мал по размерам, не имеет движущихся частей, конструктивно несложен. Он работает подобно пульверизатору, в котором вода втягивается в трубу не быстрой струей воздуха, а струей воды, нагнетаемой небольшим насосом по специальной трубе. Гидроэлеваторы научились делать в шахтерских мастерских. Они с успехом добирались к воде сквозь самые узкие щели. А удивительная неприхотливость гидроэлеваторов, способных вымачивать воду, загрязненную леском и камешками, заставила шахтеров с еще большим уважением относиться к этим замечательным машинам.

Часто в шахтных выработках кровля состоит из неустойчивых глинистых сланцев, которые являются причиной за-

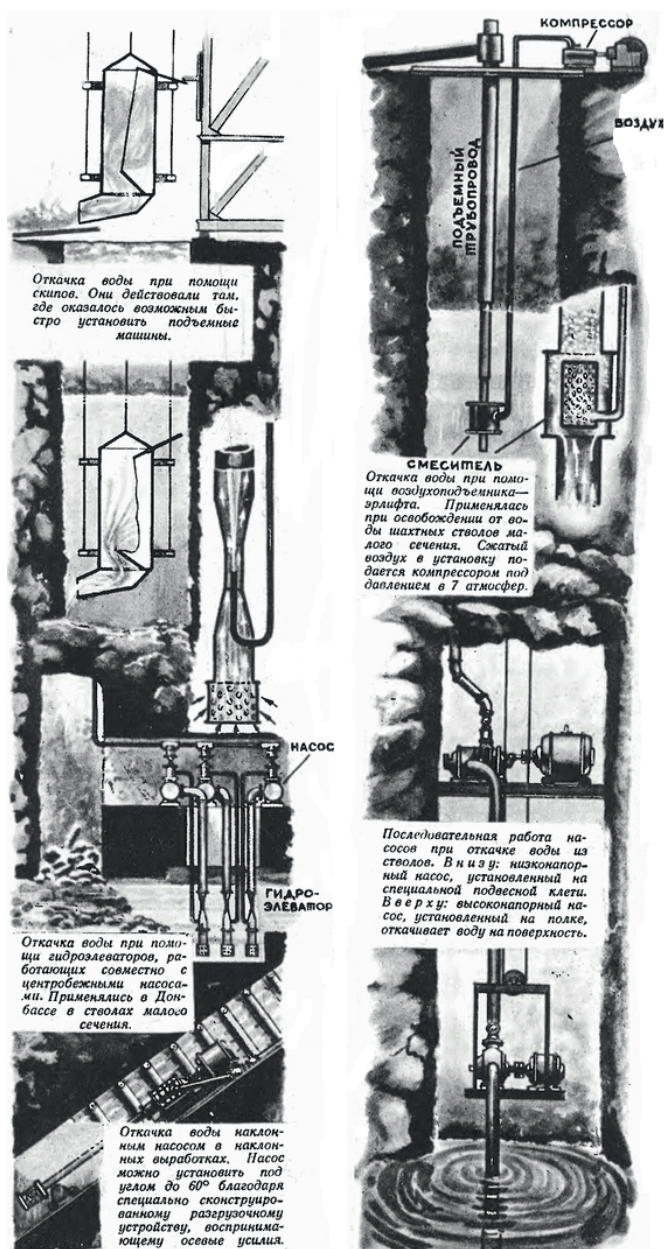


Рис. 2. Способы и технические средства, с помощью которых была реализована откачка воды из затопленных шахт Донбасса.

Сурет 2. Донбасстың су басқан шахталарынан су айдау жүзеге асырылған тәсілдер мен техникалық құралдар.

Figure 2. Methods and technical means by which pumping of water from the flooded mines of Donbass was realized.

валов. Как же тут быть? Надо и воду качать, и завал убирать. А насос устанавливается только на ровной горизонтальной площадке. Так уж рассчитана его работа – он лишен упорных подшипников. Но разве нельзя сконструировать насос иначе? «Помочь ему хорошо сопротивляться осевой нагрузке и заставить действовать и помещаться на склоне?» Можно, это доказали инженеры Донбасса. Мы толковали о машинах. Их было много, больших и малых. Но самый легкий водоотливный механизм весил все-таки несколько тонн. Попробуйте

его быстро перенести, переставить или перебросить с одного горизонта на другой вслед за отступающей водой. А это было нужно. И донбассовцы сконструировали двухэтажные клетки, на которых размещалось несколько действующих насосов одновременно. В ходе работ автоматизировали управление шахтными водоотливными установками. Добились большой экономии электроэнергии, уменьшения числа людей, занятых на выкачке воды. Но все технические новинки сами по себе могли бы не привести к успеху, если бы наши инженеры не предусмотрели четкой организации работ. Они заставили механизмы работать в строгом взаимодействии. На разных шахтах производительность механизмов подчинялась одному строгому общему режиму. Зачем же нужно было принаравливать разные машины на равных шахтах к одному темпу? К чему нужно было поддерживать определенный уровень водяного зеркала на различных рудниках? Это легко понять, если представить себе подземное море не суммой разобщенных, изолированных друг от друга затопленных шахт, а действительно настоящим сплошным морем. Наличие сбоек между шахтами послужило образованию огромных подземных бассейнов. Только один из них, на Горловско-Енакиевской группе шахт, имел объем, равный 20 миллионам кубометров. Лишь одинаковый скоростной режим, освоенный на пяти шахтах этой группы, только единый стахановский темп выкачки воды, когда на учете была буквально каждая секунда, привели к победе.

Через 6 месяцев редакция журнала публикует дополнение [11] к статье [10], в котором дополняются и уточняются данные о советской горной технике. Авторы письма отмечают следующее. Донбассовцами были применены различные

способы откачки воды. Применялись эрлифты – воздухоподъемники, в которых для подъема воды использовался сжатый воздух. Однако откачка рудников сжатым воздухом на Урале известна уже с 1921 года, когда инженером А.И. Веселовым было осушено несколько рудников Соймановской долины. Веселовым была разработана и теория этого вопроса. Теория и практика применения эрлифтов были изложены Веселовым в 1926–1928 годах (журнал «Уральский техник», 1927–1928 гг., «Труды 1-го Горного научно-технического совещания», 1928 г.). При откачке шахт применяются также скипы – водоотливные машины, представляющие собой большие металлические ящики, зачерпывающие воду и вытаскивающие ее на поверхность. Авторы письма уточняют, что этот способ является вспомогательным и применяется в сочетании с другими, более экономичными методами.

Приведем аннотацию к работе [12].

В книге «Откачка шахт при восстановлении Донбасса» обобщается опыт откачки воды из затопленных шахт Донецкого бассейна за время его восстановления (1943–1948 гг.). В книге приводятся характеристики затопленности шахт, объемы воды в них и естественные притоки, описание оборудования и приспособлений, применявшихся при откачке шахт, схемы откачки и организация работ. Заключительная глава посвящена итогам работ по откачке затопленных шахт Донбасса. Книга предназначена для инженерно-технических работников.

Эта работа, с нашей точки зрения, до сих пор – прошло 75 лет после ее издания – не утратила своей актуальности, как минимум, в качестве практического руководства и учебного пособия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Стационарные установки шахт / В.С. Дулин, Г.А. Бабак, В.В. Пак [и др.]. М.: Недра, 1977. 438 с. (на русском языке)
2. Гейер В.Г., Тимошенко Г.М. Шахтные вентиляторные и водоотливные установки. М.: Недра, 1987. 268 с. (на русском языке)
3. Руководство по ревизии, наладке и испытанию шахтных подъемных установок. Нормативное производственно-практическое издание / В.Р. Бежок, В.Д. Конопляной, Е.М. Курченко [и др.]. Донецк: Донеччина, 2009. 672 с. (на русском языке)
4. Хаджиков Р.Н., Бутаков С.А. Горная механика: Учебник для горных техникумов. М.: Недра, 1982. 407 с. (на русском языке)
5. Курбатова О.А., Харин А.З. История развития горной механики: учеб. пособие: Владивосток: ДВГТУ, 2004. 137 с. (на русском языке)
6. Гольберт А.Е. Неизвестная горная механика: предмет исследований // Уголь. 2005. № 2. С. 22–24 (на русском языке)
7. Гольберт А.Е. Обновленная горная механика: определение поля исследований // Горный журнал Казахстана. 2011. № 2. С. 44–47 (на русском языке)
8. Пат. № 2106562, Российская Федерация, МКИ 6 F16L 1/00. Трубопровод / Гольберт А.Е.; заявитель и патентообладатель Гольберт А.Е. – № 93036979/06; заявл. 20.07.1993; опубл. 10.03.1998, Бюлл. № 7 (на русском языке)
9. Пат. 2027009, Российская Федерация, МКИ 6 E 21D 1/00. Надствольное подъемно-транспортное устройство / Гольберт А.Е.; заявитель и патентообладатель Гольберт А.Е. – № 5058495/03; заявл. 11.08.1992; опубл. 20.01.1995, Бюлл. № 2 (на русском языке)
10. Давыдов Л. Изгнание подземного моря // Техника – молодежи. 1948. № 10. С. 19 – 21 (на русском языке)
11. Письмо горных инженеров-электромехаников П.Я. Фролова, В.А. Шавшукова, И.Ф. Ефремова, Ю.М. Велякина (г. Свердловск) // Техника – молодежи. 1949. № 4 (на русском языке)

12. Игнатов Н.Н., Гейер В.Г., Чернавкин Н.Н. Откачка шахт при восстановлении Донбасса: М.: Углетехиздат, 1950. 194 с. (на русском языке)

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Стационарлық шахта қондырғылары / В.С. Дулин, Г.А. Бабак, В.В. Пак [және т. б.]. М.: Недра, 1977. 438 б. (орыс тілінде)
2. Гейер В.Г., Тимошенко Г.М. Шахта желдеткіші және дренаждық қондырғылар: М.: Недра, 1987. 268 б. (орыс тілінде)
3. Бежок В.Р., Конопляной В.Д., Курченко Е.М. Шахта көтергіш қондырғыларын тексеру, реттеу және сынау бойынша нұсқаулық. Нормативтік өндіріс және практикалық басылым: Донецк: Донецкчина, 2009. 672 б. (орыс тілінде)
4. Хаджиков Р.Н., Бутаков С.А. Тау-кен механикасы: тау-кен колледждеріне арналған оқулық: М.: Недра, 1982. 407 б. (орыс тілінде)
5. Курбатова О.А., Харин А.З. Тау-кен механикасының даму тарихы: оқулық: Владивосток: ДВГТУ, 2004. 137 б. (орыс тілінде)
6. Гольберт А.Е. Белгісіз тау-кен механикасы: зерттеу тақырыбы // Көмір. 2005. № 2. Б. 22–24 (орыс тілінде)
7. Гольберт А.Е. Жаңартылған тау-кен механикасы: зерттеу саласын анықтау // Қазақстан тау-кен журналы. 2011. № 2. Б. 44–47 (орыс тілінде)
8. Пат. № 2106562, Ресей Федерациясы, МКІ 6 F16L 1/00. Құбыр желісі / Гольберт А.Е.; өтініш беруші және патент иесі Гольберт А.Е. – № 93036979/06; 20.07.1993 жылы жарияланды; 10.03.1998 жылы жарияланды, № 7 бюллетень (орыс тілінде)
9. Пат. 2027009, Ресей Федерациясы, МКІ 6 E 21D 1/00. Білік үстіндегі көтергіш және тасымалдау құрылғысы / Гольберт А.Е.; өтініш беруші және патент иесі Гольберт А.Е. – № 5058495/03; 11.08.1992 жылы жарияланды; 20.01.1995 жылы жарияланды, № 2 бюллетень (орыс тілінде)
10. Давыдов Л. Жер асты теңізін шығару // Техника – жасстар. 1948. № 10. Б. 19–21 (орыс тілінде)
11. Тау-кен инженерлері-электромеханиктер П.Я. Фролов, В.А. Шатиуков, И.Ф. Ефремов, Ю.М. Велякиннің хаты (Свердловск қ.) // Техника – жасстар. 1949. № 4 (орыс тілінде)
12. Игнатов Н.Н., Гейер В.Г., Чернавкин Н.Н. Донбассты қалпына келтіру кезіндегі миналарды айдау: М.: Углетехиздат, 1950. 194 б. (орыс тілінде)

REFERENCES

1. *Stacionarnye ustanovki shakht [Stationary Mine Installations]. V.S. Dulin, G.A. Babak, V.V. Pak [et al.]. Moscow: Nedra, 1977. 438 p. (in Russian)*
2. *Geyer V.G., Timoshenko G.M. Shakhtnye ventilyatornye i vodootlivnyye ustanovki [Mine Fans and Dewatering Installations]. Moscow: Nedra, 1987. 268 p. (in Russian)*
3. *Rukovodstvo po revizii, naladke i ispytaniyu shakhtnykh pod“emnykh ustanovok. Normativnoe proizvodstvenno-prakticheskoe izdanie [Guide to the Inspection, Adjustment, and Testing of Mine Hoisting Installations. Regulatory Industrial-Practical Edition]. V.R. Bezok, V.D. Konoplyanoy, E.M. Kurchenko [et al.]. Donetsk: Donechchina, 2009. 672 p. (in Russian)*
4. *Khadzhikov R.N., Butakov S.A. Gornaya mekhanika: Uchebnik dlya gornyx tekhnikumov [Mining Mechanics: Textbook for Mining Technical Schools]. Moscow: Nedra, 1982. 407 p. (in Russian)*
5. *Kurbatova O.A., Kharin A.Z. Istoriya razvitiya gornoi mekhaniki: ucheb. posobie [History of the Development of Mining Mechanics: Tutorial]. Vladivostok: DVG TU House, 2004. 137 p. (in Russian)*
6. *Golbert A.E. Neizvestnaya gornaya mekhanika: predmet issledovaniy [Unknown Mining Mechanics: Subject of Research], Ugol' [Coal]. 2005. No. 2. 22–24 pp. (in Russian)*
7. *Golbert A.E. Obnovlennaya gornaya mekhanika: opredelenie polya issledovaniy [Updated Mining Mechanics: Defining the Field of Research], Gornyi zhurnal Kazakhstana [Mining Journal of Kazakhstan]. 2011. No. 2. 44–47 pp. (in Russian)*
8. *Pat. № 2106562, Rossiiskaya Federatsiya, MKI 6 F16L 1/00. Truboprovod / Gol'bert A.E.; zayavitel' i patentoobladatel' Gol'bert A.E. – № 93036979/06; zayavl. 20.07.1993; opubl. 10.03.1998, Byull. № 7 [Patent No. 2106562, Russian Federation, IPC 6 F16L 1/00. Pipeline / Golbert A.E.; applicant and patentee Golbert A.E. – No. 93036979/06; filed 20.07.1993; published 10.03.1998, Bulletin No.7] (in Russian)*
9. *Pat. 2027009, Rossiiskaya Federatsiya, MKI 6 E 21D 1/00. Nadstvol'noe pod“emno-transportnoe ustroystvo / Gol'bert A.E.; zayavitel' i patentoobladatel' Gol'bert A.E. – № 5058495/03; zayavl. 11.08.1992; opubl. 20.01.1995, Byull. № 2 [Patent 2027009, Russian Federation, IPC 6 E 21D*

- 1/00. Overhead lifting and transport device / Golbert A.E.; applicant and patentee Golbert A.E. – No. 5058495/03; filed 11.08.1992; published 20.01.1995, Bulletin No. 2] (in Russian)
10. Davydov L. *Izgnanie podzemnogo morya [Expulsion of Underground Water]*, *Tekhnika – molodezhi [Technology for young people]*. 1948. No. 10. 19–21 pp. (in Russian)
11. *Pis'mo gornykh inzhenerov-elektromekhanikov P.Ya. Frolova, V.A. Shavshukova, I.F. Efremova, Yu.M. Velyakina (g. Sverdlovsk) [Letter from mining electromechanical engineers P. Ya. Frolov, V. A. Shavshukov, I. F. Efremov, Yu. M. Velyakin (Sverdlovsk)]*, *Tekhnika – molodezhi [Technology for young people]*. 1949. No. 4. (in Russian)
12. Ignatov N.N., Geyer V.G., Chernavkin N.N. *Otkachka shakht pri vosstanovlenii Donbassa [Pumping out mines during the restoration of Donbass]*. Moscow: Ugletekhizdat, 1950. 194 p. (in Russian)

Сведения об авторах:

Гольберт А.Е., горный инженер-электромеханик (г. Менхенгладбах, федеральная земля Северный Рейн – Вестфалия, Германия), golbert.arthur@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0003-8870-8141>

Авторлар туралы мәліметтер:

Гольберт А.Е., тау-кен инженері-электромеханик (Менхенгладбах к., Солтүстік Рейн-Вестфалия федералды жері, Германия)

Information about the authors:

Golbert A.E., mining engineer-electromechanic (Monchengladbach, North Rhine-Westphalia, Germany)



Machine
Building
and Metal Working

XVII

МЕЖДУНАРОДНАЯ
ПРОМЫШЛЕННАЯ
ВЫСТАВКА

2026

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА

machinery-expo.kz

Организатор:

МВК «Атакент-Экспо»
Республика Казахстан, 050057, г. Алматы,
ул. Тимирязева, 42
Тел.: +7 (727) 275 09 11, Моб.: +7 701 477 84 18
E-mail: venera@atakentexpo.kz
www.machinery-expo.kz

Официальная поддержка:

Министерство индустрии и
инфраструктурного
развития Республики Казахстан

Казахстан, Алматы
ВЦ «Атакент»

12 - 14 МАЯ