

применение позволяет практически полностью исключить продольные порезы конвейерных лент.

За работу «Исследование опорных элементов ленточных конвейеров, транспортирующих крупнокусковые грузы присуждена премия ГК ЛКСМУ им. В.А. Лазаряна в области механики (1981 г., автор Лисица Н.И.).

За работу «Научные основы прочности и разрушения резиновых конструкций» присуждена премия Президиума АН УССР им. Динника (1981 г., авторы Потураев В.Н., Дырда В.И.).

За работу «Создание и внедрение технологии выпуска и доставки руды мощными вибропитателями при разработке месторождений полезных ископаемых подземным способом» присуждена премия Совета Министров СССР за 1987 год (авторы Потураев В.Н., Дырда В.И. и др.).

За цикл работ «Прикладная механика деформирования и разрушения упруго-наследственных сред» присуждена премия им. С.П. Тимошенко Национальной академии наук Украины (2012 г., авторы Дырда В.И. и др.).

За время существования отдела его сотрудниками издано 26 монографий, 4 ГОСТа и ДСТУ, около 700 статей в отечественных и зарубежных изданиях и материалах конференций, получено 120 авторских свидетельств и патентов, 3 диплома на открытия.

Над диссертациями в настоящее время работают: соискатели Агальцов Г.Н., Новикова А.В., аспиранты Луценко С.Н., Стецюк М.В.

УДК [622.4:533.6].001.5

Отдел горной аэрогазодинамики
им. Ф.А. Абрамова,

и.о. зав. отделом, канд. техн. наук Л.Д. Шматовский

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ОТДЕЛА ГОРНОЙ АЭРОГАЗОДИНАМИКИ

Викладено історію і напрямки розвитку відділу гірничої аерогазотермодинаміки - найстарішого у інституті (відділ існує задовго до офіційного затвердження інституту, і був підпорядкований ФІМ УРСР), який декілька модернізувався: від нього неодноразово відокремлювалися інші підрозділи. Це – відділи член-кореспондента АН УРСР Ф.О. Абрамова, професорів Р.Б. Тяна, Ю.А. Цейтліна, Г.А. Шевельова, В.В. Виноградова, кандидатів техн. наук В.Я. Потьомкіна та М.М. Хачапурідзе. Зараз цей напрям продовжується у відділі, головою якого є академік НАН України А.Ф. Булат. Відділи багато років займалися проблемами викидів вугілля, породи і газу, аерогазотермодинаміки, протиаварійного захисту шахт.

HISTORY OF CREATION AND DEVELOPMENT OF MOUNTAIN AIR-GAS-DYNAMICS DEPARTMENT

History and directions of development of department of mountain aerogazodynamics is laid out - the more oldest in an institute (a department exists long before official claim of institute, and was inferior to FIM of USSR) which a few was modernized: other subsections became separated from from him repeatedly. This are departments of the corresponding member AS of USSR F.A. Abramova, professors R.B. Tjana, J.A.Tseitlina, G.A. Sheveljova, V.V. Vinogradova, candidates of

tecn. sciences V.J. Potjomkina and N.M. Khachapuridzae. Now this direction proceeds in a department the chairman of which there is the academician of NAS of Ukraine A.F. Bulat. During a lot of years, these departments studied problems of coal, rock and gas outbursts, air-and-gas dynamics, and emergency protection in mines.

В сентябре 1961 года Постановлением Президиума Академии наук УССР (протокол № 43, § 569) было принято решение об организации в Институте горной металлургии АН УССР при отделе горнорудных проблем новой структурной лаборатории рудничной аэродинамики и автоматизации проветривания рудников и карьеров.

Этим же постановлением были утверждены основные задачи лаборатории:

- разработка вопросов рудничной аэродинамики;
- научное обоснование совершенствования методов и техники проветривания шахт и глубоких карьеров;
- определение надежных средств оперативного управления и автоматизации процессов проветривания шахт.

С первых дней после выхода постановления в организацию создания лаборатории включился на общественных началах заведующий кафедрой рудничной вентиляции и техники безопасности Днепропетровского горного института, доктор технических наук, профессор Федор Алексеевич Абрамов. Он совместно с Н.С.Поляковым ведет работу по подбору научных и инженерных кадров, по организации создания лабораторной базы и др. Большую помощь в выполнении многих организационных вопросов им оказывал доцент кафедры, кандидат технических наук В.А.Бойко.

В декабре 1961 года по конкурсу на замещение должности зав. лабораторией был избран доктор технических наук, профессор Ф.А.Абрамов. В январе 1962 года он переходит на постоянную работу в систему Академии наук УССР. Работая одновременно еще в течение нескольких лет по совместительству в ДГИ в должности заведующего кафедрой.

Одновременно с выполнением организационных работ, связанных с подбором кадров, обустройством помещений для сотрудников, Ф.А.Абрамов организует проведение исследовательских работ по решению задач, оговоренных в Постановлении Президиума АН УССР по организации лаборатории. Для этого он привлекает преподавателей кафедры к.т.н. В. А. Бойко, Н. А. Фролова, И. М. Ярового, сотрудников НИСа О.С. Гершуна, Б.Е. Грецингера, В.Э. Стрейманна, В.А. Долинского и др.

Первые исследования проводились по разработке схем проветривания рудных шахт большой глубины, установлению аэродинамического сопротивления выработок глубоких шахт, закрепленных новыми видами крепи, по автоматизации процессов проветривания шахт, по развитию методов электро моделирования при исследовании законов движения воздуха по выработкам, по созданию автоматических и счетнорешающих машин на полупроводниках для расчетов сложных вентиляционных сетей.

С февраля 1962 года лаборатория комплектуется первыми штатными сотрудниками, в основном учениками Ф.А. Абрамова. Переходят из ДГИ ведущий инженер О.С.Гершун, старший инженер Б. Е. Грецингер.

В марте 1962 года Постановлением Президиума АН УССР отдел горнорудных проблем был выведен из состава Института черной металлургии АН УССР и преобразован в Отделение горнорудных проблем при институте электротехники АН УССР, находившемся в г. Киеве. Отделение начало функционировать как самостоятельное научное учреждение.

Статус Отделения позволял его руководителю упростить процедуру подбора и приема на работу научных и инженерно-технических кадров. По переводу из ДГИ принимаются в лабораторию инженеры Ю. М. Мосин и Г. Ф. Черников, переходят из Института металлургавтоматики МЧМ УССР выпускники ДГИ 1961 года Ю. И. Мережко, В. Е. Фрундин. С августа-сентября 1962 года лаборатория доукомплектовывается молодыми специалистами, выпускниками ДГИ 1962 года В. А. Шинковским, А. В. Боровским, В. И. Волковым, Н. С. Пановым, выпускниками Харьковского и Днепропетровского университетов Г. А. Швецом и Ю. А. Кординым, Ленинградского горного института В. Э. Стрейманном. Все они в дальнейшем стали кандидатами наук. В этом же 1962 году был принят в аспирантуру первый аспирант лаборатории - выпускник ДГИ 1958 года Р. Б. Тян.

Переход с кафедры в лабораторию научных сотрудников, прием довольно большого количества молодых специалистов, а также привлечение к участию в научной работе преподавателей кафедры позволило научному руководителю расширить круг задач, требующих исследований, увеличить количество обследуемых горных предприятий, а также усилить теоретические работы и работы по созданию специальной аппаратуры для изучения и контроля шахтной атмосферы. Для размещения сотрудников новой академической лаборатории были выделены две большие комнаты на третьем этаже восстановленного учебного корпуса № 3 ДГИ. Благодаря тому, что заведование лабораторией и заведование кафедрой осуществлял один человек, разграничения, как в размещении сотрудников, так и при проведении исследовательских работ не было. В первые годы работал один большой творческий коллектив с использованием материальной базы двух организаций.

Исходя из задач, поставленных перед лабораторией при ее создании, первые исследования были направлены на поиск эффективных способов проветривания рудных шахт большой глубины, разрабатывающих мощные залегающие, установление аэродинамического сопротивления выработок глубоких шахт и разработку способов его снижения с целью сокращения затрат на проветривание.

За небольшой промежуток времени были разработаны и предложены методы снижения аэродинамического сопротивления горных выработок и вертикальных стволов, которые широко стали применяться на шахтах Кривбасса и Донбасса.

Вторым направлением исследований было автоматизация процессов проветривания угольных шахт. При этом ставилась задача автоматического регу-

лирования распределением воздуха в ветвях шахтной вентиляционной сети. Для этого были организованы работы по созданию аппаратуры и методов контроля депрессии горных выработок, барометрического давления, способов обработки материалов депрессионных съемок с использованием ЭВМ, а также по разработке схем и средств автоматического регулирования.

Для выполнения работ по этим направлениям в лаборатории были организованы две научные группы: в первую вошли В. А. Долинский (сотрудник кафедры), вед. инж. О. С. Гершун, инженеры В. Э. Стрейманн, В. А. Шинковский, а во вторую к.т.н. В. А. Бойко (преподаватель кафедры), ст. инж. Б. Е. Грецингер, инженеры Ю. И. Мережко, Н. С. Панов, В. И. Волков, В. Е. Фрундин, А. В. Боровский.

К концу 1962 года сотрудник лаборатории ст. инж. Б. Е. Грецингер и сотрудник кафедры В. А. Долинский защитили кандидатские диссертации, а в 1963 году их избирают по конкурсу старшими научными сотрудниками лаборатории. Этим было положено начало роста своих научных кадров. В 1964 году защищает кандидатскую диссертацию инж. В. Э. Стрейманн, а в 1965 году аспирант Р. Б. Тянь.

В октябре 1963 года Постановлением Президиума АН УССР (протокол № 32, § 313), а в декабре 1963 года Постановлением Совета Министров Украинской ССР № 1408 Отделение горнорудных проблем АН УССР было реорганизовано в Днепропетровский филиал института механики АН УССР. При этом в структуре филиала лаборатория получает название - «лаборатория аэро- и гидродинамики».

Были уточнены и ее задачи: разработка теоретических основ подземной аэродинамики, аэрогидродинамики с развитием метода электро моделирования, разработка методов снижения аэро- и гидромеханических сопротивлений путем изменения структуры турбулентных потоков и газов в каналах. В 1964 году в лабораторию переходят с кафедры ст. инженеры В. В. Соболевский и П. С. Литвинов, с военной кафедры ДГИ подполковник Б. А. Минаев, принимаются на работу после окончания ДГИ молодой специалист инженер Л. И. Корогод и инженер А. А. Горшков, после окончания ДХТИ инженер В. Ф. Булич. Принимается на должность машинистки выпускница средней школы Л. М. Сташевская (Цепак).

Центр тяжести исследований по аэродинамике, проводимых коллективами кафедры и лаборатории под руководством профессора Ф. А. Абрамова перемещается из ДГИ в Днепропетровский филиал института механики АН УССР. С 1965 года в нем уже по совместительству, а не на общественных началах, работает и доцент кафедры, к.т.н. В. А. Бойко.

За 2-3 года работы лаборатории благодаря активной целенаправленной деятельности руководителя и сотрудников были получены ощутимые результаты как в решении теоретических задач по определению аэродинамических параметров горных выработок, так и по проведению депрессионных съемок шахт. Были созданы высокоточные микробарометры МБ-1м, МБ-63, индуктивные анемометры АФЕ, ИВС-1 для проведения депрессионных съемок, по точности

превышающие лучшие на то время заграничные приборы такого типа и позволяющие в 3-4 раза уменьшить затраты времени и средств на проведение съемок.

Были определены аэродинамические параметры горизонтальных выработок и шахтных стволов рудников Кривбасса и стволов гидрошахт Донбасса.

Разработаны и предложены рациональные способы снижения аэродинамического сопротивления обследованных выработок, включая такие, как футеровка выработок пластмассами, обшивка рифленным листовым железом, металлопластом и другими аэродинамически совершенными материалами, что позволяло в 2-3 раза снижать аэродинамическое сопротивление горных выработок и уменьшать расход электроэнергии на проветривание шахт.

В результате изучения переходных газодинамических процессов в пределах выемочного участка угольных шахт была установлена принципиальная возможность исключения всплесков дебита и концентрации метана при плавном регулировании дебита воздуха, что позволяло значительно уменьшить вероятность взрывов, повышая безопасность работ горнорабочих.

Были разработаны и изготовлены датчики скорости движения воздуха в сети горных выработок для автоматического контроля проветривания шахт (фотоэлектроданеометр и термоанеометр), метанометр МУВ-1.

Наращивался и научный потенциал лаборатории. В 1965-1967 г.г. защитили кандидатские диссертации: В. В. Соболевский, Ю. М. Карбовский, Г. А. Швец, Ю. М. Мережко. Перешел в 1966 году с кафедры в лабораторию канд. техн. наук. Г. А. Шевелев. Продолжалась подготовка научных кадров и в аспирантуре.

В марте 1966 года при проведении Президиумом Академии наук УССР упорядочения структуры всех научных учреждений лаборатория получила статус Отдела с тем же названием, а в июле 1967 года, при преобразовании Днепропетровского Филиала института механики АН УССР в институт геотехнической механики АН УССР, Постановлением Президиума АН УССР утверждается как отдел горной аэрогазотермодинамики.

При этом исходя из направленности и задач, поставленных перед институтом Коллегией Госкомитета Совета Министров СССР по науке и технике № 41 от 15.06.1967 года отделу были утверждены расширенные задачи, а именно: изучение аэрогазотермодинамики горных выработок с угледобывающими комплексами в условиях высокой метанообильности угольных пластов больших глубин, разработка методов прогнозирования метанообильности пластов и методов борьбы с газовойделением и высокими температурами, исследование аэродинамических сопротивлений горных выработок и методов снижения их, разработка теоретических основ горной аэрогазотермодинамики, способов и средств непрерывного контроля рудничной атмосферы, разработка методов управления проветриванием и улучшение комфортных условий в глубоких шахтах и карьерах с применением современных средств автоматики.

К этому времени отдел был передислоцирован в новый корпус института. Здесь следует отметить, что перебазирование в новый строящийся корпус проходило с 1966 года, еще до ввода его в эксплуатацию. Дооборудование выде-

ленных отделу помещений на 3-м этаже осуществлялось с участием всех сотрудников. Кроме того весь коллектив с большим энтузиазмом принимал самое непосредственное участие в благоустройстве территории института, строительстве хозяйственных помещений (гаражи, мастерские и др.). Одновременно осуществлялось оснащение лабораторной базы отдела оборудованием и измерительной техникой. Была создана передвижная измерительная лаборатория на базе микроавтобуса «Ниса» для проведения исследований в шахтных условиях.

С учетом новых расширенных задач, поставленных перед отделом и связанных с разработкой полезных ископаемых на больших глубинах, руководитель отдела реорганизовал научные группы во главе с ведущими научными сотрудниками. В отделе была введена должность заместителя заведующего отделом (без оплаты), которым стал канд. техн. наук Б. Е. Грецингер.

Заведующий отделом профессор Ф.А.Абрамов в 1969 году оставил должность заведующего кафедрой ДГИ и сосредоточил все свое время и внимание на задачах, решаемых отделом института. В 1967 году общим собранием Академии наук Украинской ССР его избирают членом-корреспондентом Академии наук.

Отдел расширяет проведение исследований по аэрогазодинамике глубоких шахт и карьеров Донбасса и Кривбасса. Широко ведутся теоретические и экспериментальные исследования аэрогазодинамики очистных забоев угольных шахт, выработанных пространств и подготовительных выработок, по влиянию уровня добычи на аэрогазодинамику и изысканию способов управления газопоступлением и газоудалением на выемочном участке. Расширяются исследования по определению депрессии выработок при движении в них воздушного потока с переменным дебитом, по расчету полей концентрации метана в очистном забое с учетом функциональных связей между коэффициентами аэродинамического сопротивления и турбулентной диффузии. Проведенные исследования позволили разработать и широко внедрить способ преодоления газового барьера на выемочном участке, обеспечивающий на газообильных шахтах добычу угля из лавы свыше 1000 тонн в сутки, т.е. в 2-3 раза больше, чем выдавалось до внедрения этого способа. Большие работы велись по разработке теоретических основ и технических средств диспетчеризации и автоматизации проветривания шахт и карьеров, по изысканию путей борьбы с загрязнением атмосферы карьеров токсичными газами. Проводились поисковые исследования по изысканию эффективных методов улучшения состояния атмосферы глубоких карьеров Кривбасса: были изготовлены автоматизированная установка для проветривания зон загрязнения, нейтрализаторы для станков огневого бурения. Совместно с Ленинградским институтом авиационного приборостроения (ЛИАП) велись работы по созданию двигателя внутреннего сгорания с полным сгоранием топлива, исключаяющего загрязнение окружающей среды.

В области аэрогазодинамики очистных забоев и выемочных участков, создания приборов контроля параметров рудничной атмосферы работы отдела были ведущими в стране.

Одновременно с ведением исследовательских работ продолжался процесс подготовки и роста научных кадров. Из числа принятых в отдел молодых специалистов и аспирантов подготовили и защитили кандидатские диссертации В. М. Задара (1969 г.), В. Е. Фрундин (1970 г.), В. Я. Потемкин (1971 г.), В. Н. Лысенко, Н. С. Панов (1971 г.), В. А. Шинковский (1972 г.), А. В. Боровский (1973 г.), В. И. Волков, И. А. Сапунова (1974 г.), а кандидаты техн. наук Р. Б. Тян и Б. Е. Грецингер подготовили и в 1973-1974 г.г. защитили докторские диссертации.

С 1968 года отдел помимо продолжения исследований аэрогазодинамических процессов и работ по созданию и совершенствованию средств контроля параметров шахтной атмосферы включился в проведение исследовательских работ по проблеме борьбы с выбросами пород, угля и газа, выполнявшимися рядом отделов института. Если до этого исследовалась вентиляционная сеть шахт с учетом выделявшегося в атмосферу горных выработок метана при ведении очистных работ, то при решении новых задач требовалось изучение свойств и состояния массива горных пород, влияющих на выбросоопасность угля и пород, геотехнических факторов и режимов горных работ, приводящих к внезапным выбросам, разработка методов предупреждения выбросов путем направленного изменения физико-механических и коллекторских свойств массивов углей и пород и др. Для этого была сформирована группа исследователей во главе с канд. техн. наук Г. А. Шевелевым. В группу вошли выпускники ДГИ и госуниверситета: Герасименко Ю.А., Кесарь А. П., Кулинич В. С, Лозовский В. Ф., Олейник В. А., Млодецкая Т. В., Резниченко Р. Д. и другие. Зав. отделом, член-корреспондент АН УССР Ф.А.Абрамов был назначен руководителем всей проблемы.

Вторым новым направлением исследований в отделе стало участие в решении задач по проблеме борьбы с пылью в угольных шахтах. На необходимость привлечения ИГТМ и других академических институтов к решению этой проблемы указали президент АН СССР академик М. В. Келдыш и президент АН УССР академик Б. Е. Патон в период пребывания их в институте в мае 1969 года после посещения Донбасса.

Для выполнения работ по данному направлению также была сформирована научная группа в составе: канд. техн. наук Л. П. Роменский, инженеры А. Г. Шишацкий, В. М. Гринев, С. В. Галатова, А. И. Старцев, В. П. Павлыш, А. Д. Костин, А. А. Черепов, аспирант В. М. Задара.

Тематика исследований по борьбе с пылью в угольных шахтах Президиумом Академии наук УССР была выделена в отдельную проблему и ее выполнение поручалось ряду институтов. Руководителем проблемы Президиум АН УССР назначил чл.-корр. АН УССР Ф. А. Абрамова.

Наконец, третье научное направление, начавшее развиваться в отделе - микробиологический способ окисления метана. По этому направлению работали к.т.н. В. Э. Стрейманн, к.т.н. Мякенький В. И., инженеры А. П. Петух, П. С. Литвинов, В. Б. Демченко и др.

Расширение круга задач, требующих проведения глубоких исследований, привело к значительному увеличению численности отдела и к образованию в нем специализированных научных групп, которые в дальнейшем приобретали статус лабораторий, а их руководители Б. Е. Грецингер, Р. Б. Тянь, Г. А. Шевелев возглавили самостоятельные научные подразделения. Наряду с проведением исследований по новым направлениям сотрудники отдела оказывали большую помощь заведующему, чл.-корр. АН УССР Ф. А. Абрамову как руководителю проблем в вопросах координации проведения исследований другими подразделениями.

По каждому из направлений за не большой промежуток времени были получены ощутимые результаты. Впервые в стране была доказана возможность и обоснована экономическая целесообразность применения ЭЦВМ в системе управления проветриванием шахт и рудников. Были разработаны эффективные методы топологического анализа, расчета и управления воздухораспределением с использованием ЭВМ. Они широко использовались при решении практических задач по совершенствованию и организации проветривания шахт и рудников вычислительными центрами угольных комбинатов Донбасса, а также главным вычислительным центром Минуглепрома УССР. Была разработана и внедрена на шахте «Лутугинская - северная» система диспетчерского контроля проветривания и обнаружения открытых пожаров. Для проведения депрессионных съемок продолжались работы по созданию и совершенствованию измерительной аппаратуры. Работы велись совместно с заводами-изготовителями и доводились до серийного производства. Разработки широко использовались службами шахт и ВГСЧ.

Впервые в стране был разработан и изготовлен экспериментальный образец системы автоматизированного контроля метеопараметров и вредных выбросов в атмосферу карьеров САКПАК, состоящая из передвижной и двух стационарных контрольных станций и карьерного вентилятора. Использование системы позволяет управлять воздухообменом в пределах карьерного пространства, что и было доказано на Ингулецком ГОКе.

По проблеме борьбы с пылью в угольных шахтах работы велись по изысканию дешевого и нетоксичного вспенивателя, по разработке рецептур пенообразующих растворов, изучению процесса разрушения пены угольной пылью с целью нахождения необходимого для пылеподавления объема пены и разработки на этой основе экономичных и высокопроизводительных генераторов пен. При исследованиях по решению этих вопросов был установлен творческий контакт с институтом Физической химии АН УССР.

Были разработаны научные основы пенного метода пылеподавления, определена эффективность улавливания пыли пеной, создан новый, дешевый пенообразователь на базе доступного сырья - смачивателя (ДБ) и полиакриламида (ГПАА). Применение разработанных методов и средств пылеподавления позволило снизить запыленность атмосферы при работе горных машин на 95-99 %.

Одновременно с выполнением исследований и реализацией их результатов на шахтах Донбасса (комбинаты «Свердловантрацит», «Горезантрацит», «Дон-

бассантрацит», ПО «Павлоградуголь») исполнителями работ Л. П. Роменским и А. Г. Шишацким были подготовлены и в 1975 году защищены соответственно докторская и кандидатская диссертации.

В проведении исследований по проблеме борьбы с выбросами пород, угля и газа отдел занимал в институте ключевые позиции и осуществлял координацию работ по проблеме еще 4-х отделов. Первые исследования были направлены на борьбу с выбросами породы, которые начали проявляться на глубоких шахтах (при строительстве новых и понижении добычных горизонтов на действующих).

Ставилась задача разработать способы предупреждения, локализации выбросов породы и ликвидации их последствий. Работы начинались по существу с нуля, т.к. это явление было новое.

При исследовании изучались условия залегания и строения выбросоопасных пород, разрабатывались методы и средства прогноза степени выбросоопасности по мощности пласта, осуществлялся поиск методов и средств, предотвращающих выбросы или снижающих их интенсивность, а также путей снижения выбросоопасности песчаника. За короткое время и по этой новой проблеме были достигнуты существенные результаты.

Впервые в СССР определена газоносность выбросоопасных песчаников, пределы и характер изменения ее по длине горных выработок, разработаны новая схема и расчет проветривания тупиковых выработок, проходимых по выбросоопасным породам, методика определения газопроницаемости выбросоопасных пород с учетом их напряженного состояния, метод выбора рациональных мест расположения полевых выработок с учетом степени выбросоопасности пород, конструкции заградительных перемычек для снижения интенсивности выбросов. Были проведены глубокие исследования влияния пластовой надработки на снижение выбросоопасности песчаников и определены параметры этого метода. Проверка метода осуществлялась на шахте «Петровская-Глубокая», а промышленное внедрение на шахте им. К. И. Поченкова. Проведено без выбросов 2300 м полевых штреков и квершлагов. Этим было подтверждено, что пластовая надработка является способом предотвращения выбросов породы и газа, а также технологическая возможность и экономическая целесообразность использования его в условиях строящихся и действующих глубоких шахт. При выполнении исследований происходил и научный рост исполнителей. Инженер В. Т. Тарасьев и аспирант В. С. Кулинич подготовили и в 1970-1973 г. г. защитили кандидатские диссертации.

С целью доведения научных разработок отдела до состояния, отвечающего требованиям ГОСТов и ускорения их внедрения в промышленность при отделе в 1972 году в СКТБ института была создана лаборатория средств контроля и управления параметрами рудничной атмосферы. Заведующим лабораторией стал А. И. Вишницкий. Научным руководителем лаборатории был утвержден Ф. А. Абрамов. Совместная работа обоих коллективов способствовала ускорению процесса внедрения разработок в промышленность.

Характерной чертой проведения исследовательских работ в отделе - это тесное содружество с другими институтами, проектными организациями и инженерно-техническими работниками шахт. Такой стиль позволял значительно сокращать время по реализации и получать ощутимые результаты исследований.

Например, работа выполнявшаяся в содружестве с институтом ДонУГИ и производителями по преодолению газового барьера, обеспечивающая на газообильных шахтах нагрузку на лаву свыше 1000 тонн в сутки в 1976 году была удостоена Государственной премии УССР. Сотрудники отдела Ф. А. Абрамов и Б. Е. Грецингер стали лауреатами Госпремии Украины.

В 1973 году Ученый совет института оценивая положительно результаты исследований отдела по созданию средств контроля депрессии горных выработок и разработке систем управления проветриванием шахт принял решение о расширении работ по автоматизированным системам управления. Было принято решение на базе группы научных сотрудников отдела создать новый научный отдел «Управления горно-техническими процессами».

В январе 1974 года по конкурсу на должность заведующего этого отдела был избран старший научный сотрудник отдела, доктор технических наук Р. Б. Тян. С ним в новый отдел переходят и сотрудники его группы: к.т.н. В. Я. Потемкин, И. А. Сапунова, инженеры В. П. Светличный, М. П. Комаров, Е. Н. Биличенко, И. Е. Кокоулин, С. В. Сапончик, Шинкаренко, В. Т. Вечеров. Новый отдел свою научную работу проводил в тесном содружестве с отделом аэрогазотермодинамики. И совместно с Ф. А. Абрамовым осуществлял подготовку научных кадров.

В 1975 году инженеры В. П. Светличный и В. Т. Вечеров защитили кандидатские диссертации.

После этой реорганизации центр тяжести в исследованиях отдела смещается в сторону решения задач по борьбе с выбросами породы, угля и газа. Развиваются исследования по изысканию способов предотвращения выбросов угля и особенно при вскрытии угольных пластов, по изучению закономерностей самого процесса протекания выбросов породы и газа с целью разработки методов управления этим явлением, на изыскание путей снижения газообильности выработанных пространств для повышения нагрузки на забой. Продолжались работы по созданию приборов регистрации аэродинамических параметров вентиляции шахт и по созданию средств регулирования расхода воздуха.

В конце 1977 года в связи с переходом докт. техн. наук Р. Б. Тяна на преподавательскую работу в Строительный институт, исполнение обязанностей зав. отделом управления горно-техническими процессами возлагается на старшего научного сотрудника отдела аэрогазотермодинамики, доктора техн. наук Б. Е. Грецингера, а в 1978 году Ученый совет института принял решение за счет реорганизации этого отдела и научной группы отдела аэрогазотермодинамики создать новый отдел - проблем разработки месторождений на больших глубинах. В июне 1978 года по конкурсу зав. отделом был избран Б. Е. Грецингер. С ним в новообразованный отдел были переведены канд. техн. наук А. В.

Боровский, В. И. Волков, В. А. Шинковский, А. Г. Шишацкий, м.н.с. С. В. Галатова, В. М. Гринев и В. М. Полежай.

Эта, второй раз проведенная реорганизация, привела к пересмотру приоритетов в тематике исследований отдела. В большем объеме и масштабней получают развитие работы по проблеме борьбы с выбросами угля, породы и газа. Ведется поиск новых методов и средств по снижению степени выбросоопасности в шахтах. Увеличивается численность группы исследователей по этому направлению за счет приема новых сотрудников. Из СКТБ института переводится в отдел канд. техн. наук. В. В. Репка.

Руководитель группы, старший научный сотрудник, канд. техн. наук Г. А. Шевелев (в дальнейшем доктор наук и профессор) назначается заместителем зав. отделом.

За небольшой промежуток времени были получены новые результаты. Были созданы научные основы теории защитных пластов с учетом естественной дегазации угленосной толщи. Обоснована целесообразность оценки эффективности действия опережающей пластовой надработки как защитного мероприятия. Совместно с другими отделами были сформулированы основные положения теории выбросов угля, породы и газа.

Получил развитие физико-химический способ предотвращения газодинамических явлений в угольных шахтах. Осуществлялся выбор текучих реагентов для управления свойствами и состоянием углепородного массива с целью повышения безопасности работ на выбросоопасных пластах.

Было обосновано использование неорганических водных растворов жидкого стекла и бикарбоната натрия для снятия выбросоопасности угля и газа вследствие уменьшения напряжений и проявления неупругих свойств массива, а также блокирования газа в угле - гелеобразующей жидкостью.

Продолжались работы по созданию новых цифровых анемометров (ТАИР, АТ-2), цифровых барометрических приборов (М-113, МБЦ-3) и эффективных методов определения депрессии горных выработок.

Продолжалась и подготовка научных кадров. За период с 1976-1980 г.г. защитили кандидатские диссертации С. Ю. Андреев и В. А. Олейник.

Уход горных работ по добыче угля на более глубокие горизонты обострил проблему кондиционирования воздуха шахтной атмосферы. Перед отделом стала задача помимо проведения исследований по обеспечению добычных участков свежим воздухом решать вопросы его охлаждения, т.е. создавать комфортные условия труда горнорабочих.

Для развития этих работ в сентябре 1980 года в отдел был принят по конкурсу на должность ст. научн. сотрудника известный ученый, докт. техн. наук Ю. А. Цейтлин. Под его руководством группой исследователей начали развиваться исследовательские работы по разработке теории анализа и регулирования режимов систем нормализации тепловых условий (кондиционирования воздуха) в выработках глубоких шахт. Учитывая важность вопросов, решаемых группой, Ученый совет института в июле 1981 года принял решение на базе

этой группы создать при отделе структурную лабораторию горной термодинамики. Заведующим лабораторией был назначен профессор Ю. А. Цейтлин.

Одновременно была создана и вторая структурная лаборатория управления газодинамическими процессами в глубоких шахтах. Заведующим лабораторией был назначен канд. техн. наук Г.А.Шевелев.

Расширились исследования в области развития теории и создания методов оптимального проектирования мощных, развивающихся во времени многоконтурных установок кондиционирования воздуха глубоких шахт, по изучению закономерностей формирования и распространения двухфазного потока выброса (твердая и газовая) по выработкам, по разработке физико-химических способов обработки угля с целью направленного изменения его свойств и состояния.

В это же время в отделе начало развиваться новое направление - использование промышленного телевидения для дистанционного управления проходческими комбайнами, а также по разработке отдельных элементов робототехники для ведения проходческих работ по выбросоопасным породам. Не прекращалась работа и по подготовке научных кадров.

В 1982 году защищает докторскую диссертацию ст.н.с, к.н.т. Г. А. Шевелев, и кандидатские Г. А. Мирошник, П. Л. Лимаренко, Е. Н. Биличенко, М. П. Комаров.

В декабре 1982 года ушел из жизни создатель отдела, первый его заведующий, член-корреспондент Академии наук УССР, доктор технических наук, профессор Ф. А. Абрамов.

Исполнение обязанностей заведующего было возложено на заведующего лабораторией, доктора технических наук Шевелева Г. А.

В марте 1983 года в институте были проведены некоторые структурные преобразования. При этом отдел горной аэрогазотермодинамики был разделен на два отдела: отдел горной аэрогазодинамики и отдел горной термодинамики и автоматизированных систем. Заведующими этих отделов были утверждены доктор техн. наук Г. А. Шевелев и доктор техн. наук, профессор Ю. А. Цейтлин.

Отделу горной аэрогазодинамики были утверждены скорректированные задачи по изучению закономерностей аэрогазодинамических процессов (явлений) в горных массивах, в атмосфере шахт и карьеров и создание научных основ управления этими процессами; по разработке прогрессивных методов, средств и систем управления аэродинамическими процессами для создания безопасных условий труда в горнодобывающих отраслях промышленности.

По существу направленность работ отдела не претерпела больших изменений в сравнении с задачами, решаемыми ранее с участием Ф. А. Абрамова. В 1984 году решением Президиума Академии наук УССР отделу горной аэрогазодинамики было присвоено имя члена-корреспондента Академии наук УССР Ф. А. Абрамова.

В отделе продолжалось проведение исследований по разработке и созданию методов и средств управления проветриванием глубоких шахт, по снижению

газообильности выработанных пространств, снижению влияния газодинамических явлений на безопасность ведения технологических процессов.

Были разработаны более совершенные анемометры с высокими метрологическими характеристиками для использования в сверхкатегорийных угольных шахтах, экспериментальных образцов приборов ПГДС для измерения концентрации метана и скорости движения газовой смеси в дегазационных скважинах.

В результате изучения закономерностей воздействия газодинамических явлений на аэродинамику горных выработок был разработан и апробирован на моделях действующих шахт Центрального района Донбасса имитационный метод прогноза их параметров, позволяющий получать результаты моделирования в форме, удобной для принятия решений и интерпретировать их с учетом экспертной оценки на базе имитации устанавливаются параметры нормального и после, аварийного воздухораспределения, участки сети, опасные по опрокидыванию свежих потоков, зоны загазирования и возможные разрушения.

Для измерений концентрации метана и скорости движения воздуха была разработана и внедрена аппаратура ИВМ.

Под руководством доктора технических наук Г. А. Шевелева осуществлялось дальнейшее развитие нового научного направления в области теории выбросов, сущность которого состоит в том, что выбросы рассматривают как единую совокупность сложных взаимосвязанных процессов, развивающихся одновременно в двух средах - напряженном газонасыщенном массиве и в атмосфере выработок. Было доказано, что свойства и состояние недр нельзя рассматривать без учета степени их газонасыщенности и фильтрационных процессов. Установлен механизм влияния фильтрационного взаимодействия газонасыщенных дефектов на процесс разрушения среды при выбросах и получены зависимости для определения параметров процесса разрушения.

Разработаны способы повышения безопасности и эффективности проходки выработок по выбросоопасным породам, защищенные авторскими свидетельствами. Участник выполнения этих работ Е. В. Кухарев подготовил и в 1983 году защитил кандидатскую диссертацию.

Продолжалась работа, начатая под руководством Ф. А. Абрамова по разработке методов автоматизированного составления оперативной части планов ликвидации аварий (ПЛА) при экзогенных пожарах на шахтах.

Были разработаны эффективные для практики составления плана ликвидации аварий (ПЛА) методы расчета и выбора первичных вентиляционных и тактических мероприятий его оперативной части, отличающиеся учетом имеющихся в эксплуатационных условиях физических и технологических факторов, особенностей протекания аварийной ситуации и требований «Правил безопасности».

Результаты этих работ вошли в «Руководство по составлению планов ликвидации аварий на шахтах Минуглепрома СССР» и другие нормативные документы.

Исполнитель этой большой работы ведущий инженер И. Е. Кокоулин подготовил и в 1985 году защитил кандидатскую диссертацию.

Разработан способ активизации воздухообмена в глубоких карьерах методом низкотемпературного нагрева и изготовлена установка, создающая вентиляционные тепловые потоки. Использование этой разработки на Рыбальском гранитном карьере и карьере Ингока позволило значительно улучшить проветривание. Один из исполнителей работы, аспирант И.П.Резниченко в 1985 году защитил кандидатскую диссертацию.

В отделе активно велись исследования по дальнейшему использованию микробиологического способа окисления метана в шахтах (В. И. Мякенький) и разработке физико-химических способов управления свойствами и состоянием углепородных массивов (В. В. Репка). В 1983 году второе направление вместе с исполнителями было передано в отдел геологии угольных месторождений больших глубин.

По первому направлению разрабатывалась технология обработки выработанного пространства суспензией метанооксиляющих бактерий с целью снижения их газообильности. Для наращивания больших количеств микроорганизмов использовались созданные совместно с шахтой «Ясиновская-Глубокая» и институтом Микробиологии и вирусологии АН УССР технология и шахтный блок ферментеров. В качестве углепородного сырья использовалась метановоздушная смесь низких концентраций (10-30 % CH_4) и дегазационных установок.

Этот способ развивался и в направлении воздействия на разрушенную толщу угля с целью управления геодинамическими процессами сдвигающегося горного массива.

Были определены закономерности изменения активности бактерий от условий их жизнедеятельности и технология подач микробиологической суспензии в подрабатываемые скважины, пробуренные из подготовительных выработок в направлении угольного забоя.

Использование микробиологического способа обработки выработанных пространств позволяет уменьшить их газообильность на 40-50 % и увеличить нагрузку на забой в 1,5 раза.

Исполнители этих работ кандидат технических наук В. И. Мякенький, инженеры А. П. Петух и В. Б. Демченко подготовили и в течение 1982-1991 г.г. защитили соответственно докторскую и кандидатские диссертации.

Продолжались работы по приборостроению и проветриванию шахт. Кандидатом технических наук Н. С. Пановым разработан микропроцессорный измеритель барометрического давления - микробарометр цифровой типа МБЦ-5 для решения прикладных задач рудничной вентиляции.

В основу нового прибора положены прецизионный преобразователь давления с цилиндрическим резонатором и микропроцессорный регистратор. Прибор реализует измерение и регистрацию давления в диапазоне от 800 до 1400 гПа с основной погрешностью до 0,03 %. Позволяет осуществлять архивацию данных измерений в памяти с возможностью их переноса в компьютер.

С целью повышения безопасности ведения горных работ и увеличения нагрузки на забой по газовому фактору велись работы по повышению эффективности проветривания щитовых участков шахт Центрального района Донбасса.

Были разработаны схемы проветривания, основанные на аэродинамической изоляции потока угля от вентиляционной струи и путем прокладки трубопровода для выпуска угля в специальном отделении углеспускного ската. По этой работе аспирант С. В. Кулинич в 1989 году защитил кандидатскую диссертацию.

Для принятия научно обоснованных технических решений при ведении горных работ в сложных горно-геологических условиях глубоких шахт продолжалось изучение напряженного состояния, коллекторских и механических свойств горных пород, закономерностей роста трещин при самоподдерживающемся разрушении напряженного газонасыщенного горного массива в период выбросов угля, пород и газа.

При этом были разработаны научные основы и методы определения параметров состояния газоносного породного массива, установлена взаимосвязь основных природных и технологических факторов, обуславливающих процесс внутрискважинного гидростатического разрыва сред, склонных к хрупкому разрушению. Подтверждена возможность осуществления устойчивости контролируемого роста трещин путем регулируемой подачи в нее флюида (газа или жидкости). Эти исследования позволили и позволяют разрабатывать противовыбросные мероприятия в глубоких шахтах Донбасса.

По ряду результатов исследований были подготовлены и защищены канд. техн. наук В. С. Кулиничем докторская (1993 год) и аспирантом В. И. Тейтелем кандидатская (1988 год) диссертации.

За цикл работ по геомеханике и управлению высвобождению энергии массива горных пород при разработке полезных ископаемых зав. отделом докт. техн. наук Г. А. Шевелеву и докт. техн. наук В. Г. Колесникову в 1995 году была присуждена премия Академии наук Украины им. Академика А. Н. Динника.

В середине 90-х годов были разработаны методы и средства направленного разрушения горных пород статистическим внутрискважинным действием силовыми гидромодулями. В дальнейшем этот метод использовался и для разрушения стройматериалов. Под руководством д.т.н. Г. А. Шевелева были разработаны теоретические основы расчета главных составляющих поля напряжений и их пространственных ориентации в углепородном массиве по данным локального внутрискважинного гидроразрыва. На базе результатов теоретических и экспериментальных исследований установлено влияние технологических действий на изменение механических свойств среды. Для снижения газовыделения при внезапных выбросах обосновано преимущество применения нагнетательного проветривания.

В связи с тем, что в сентябре 1999 года зав. отделом доктор технических наук, профессор Г. А. Шевелев переходит на постоянную работу в ВУЗ зав. от-

делом назначается доктор технических наук В. Г. Колесников. Направленность работ в отделе не претерпевает существенных изменений.

Исследования в основном направляются на изучение закономерности фильтрационного и гидромеханического взаимодействия газообразных и жидких флюидов с трещинно-поровой структурой горных пород и установлению роли этих процессов в механике хрупкого разрушения напряженных сред.

Было установлено влияние газонасыщенности на изменение напряженно-деформированного состояния горных пород и сопротивления их хрупкому разрушению; получены аналитические зависимости для разработки модели деформирования газонасыщенной среды.

Ведутся исследования по разработке теоретических основ формирования зон сдвижения и его активизации как техногенных коллекторов газа при подземной разработке угольных пластов.

В июне 2002 г. в связи с тяжелым заболеванием зав. отделом, доктора технических наук В. Г. Колесникова и ухода на пенсию исполнения обязанностей заведующего отделом, а позже после избрания по конкурсу зав. отделом назначается ученый секретарь института, доктор технических наук В. Г. Перепелица.

Научные исследования в отделе под руководством В. Г. Перепелицы осуществляется в направлении изучения закономерностей распределения напряжений и разработки геомеханических способов их изменения с целью повышения устойчивости выработок глубоких шахт.

Кроме госбюджетной тематики, выполняемой в отделе, выполняемой в отделе, на протяжении 2002-2007 гг. коллектив отдела наряду с другими отделами института принимает активное участие в хоздоговорной теме по разработке, испытанию и внедрению комплекса современных методов и технологий дегазации горного массива на шахте им. А.Ф. Засядько.

Результаты определения направления и величины действующих напряжений углепородного массива методом локального гидроразрыва использованы шахтой для обоснования параметров дегазации горного массива.

Научные и практические результаты исследований отдела применительно к шахте им. А.Ф. Засядько вошли составной частью в работу «Создание энергоэффективного комплекса добычи и использования шахтного газа метана» выдвинутую на соискание Государственной премии Украины в области науки и техники, а зав. отделом В. Г. Перепелице наряду с другими авторами присуждается звание Лауреата Госпремии Украины.

В июле 2011 г. ушел из жизни заведующий отделом, доктор технических наук, профессор В. Г. Перепелица и исполняющим обязанности заведующего отделом назначается ст. науч. сотр., канд. техн. наук Л. Д. Шматовский с последующим избранием его по конкурсу на должность заведующего отделом.

В дальнейшем с целью совершенствования структуры ИГТМ НАН Украины и усиления наиболее актуальных направлений научной деятельности института в свете постановления Президиума НАН Украины «О совершенствовании структуры научных учреждений НАН Украины » от 14.10.2009 г. и согласно

решению Ученого совета ИГТМ НАН Украины от 06.03.2012 г. приказом директора института № 79-к от 26.03.2012 г. деятельность отдела горной аэрогазодинамики приостановлена с 01.04.2012 г. путем его реорганизации – присоединения к отделу механики эластомерных конструкций горных машин.

Согласно вышеупомянутому решению отдела механики эластомерных конструкций горных машин была передана госбюджетная тематика отдела горной аэрогазодинамики, научное руководство которой осуществляет Л. Д. Шматовский.

УДК 622.235.236.4.001.5

Отдел механики взрыва горных пород,
зав. отделом чл.-корр. НАН Украины,
д-р техн. наук Э.И. Ефремов

ОТДЕЛ МЕХАНИКИ ВЗРЫВА ГОРНЫХ ПОРОД: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

У статті викладені основні напрями діяльності одного із старіших відділів інституту і охарактеризовані найважливіші результати, одержані його співробітниками. Розроблені механізми руйнування твердих середовищ з урахуванням їх властивостей, параметрів вибухового імпульсу та свердловинних зарядів.

DEPARTMENT OF MECHANICS OF EXPLOSION OF MOUNTAIN BREEDS: HISTORY OF CREATION AND BASIC STAGES OF ACTIVITY

In the article the expounded basic directions of activity of one of more old departments of institute and the described major results got his employees. The mechanisms of destruction of hard environments taking into account their properties, parameters of explosive impulse and mining holes charges are developed.

Создание отдела механики взрыва горных пород теснейшим образом связано с организацией в 1961 г. (Постановление Президиума АН УССР) при отделе горнорудных проблем (руководитель чл.-кор. АН УССР Н.С. Поляков) лаборатории новой технологии открытых горных работ, которую возглавил профессор М.Г. Новожилов.

Помимо разработки новых технологий ведения вскрышных и добычных работ, связанных с применением машин непрерывного действия, в задачах лаборатории особое место отводилось взрывной подготовке горной массы.

С первых дней работы новых научных подразделений Н.С. Поляковым и М.Г. Новожиловым велась активная подготовительная работа по подбору научных и инженерных кадров.

В 1962 г. на постоянную работу в лабораторию из Днепропетровского горного института (ДГИ) перешли кандидаты технических наук Б.Н. Тартаковский и М.Ф. Друкованый. С их участием началось комплектование лаборатории сотрудниками для работы по двум направлениям: технология ведения открытых работ и буровзрывных работ. Второе направление стало началом создания отдела механики взрыва.