Вспоминая проф. А. А. Рымкевича…

Краткий очерк жизни и научного наследия

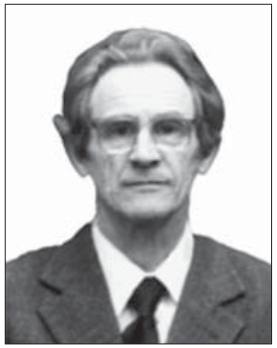


Фото 1. А. А. Рымкевич
(1921 – 2012 гг.)

Сначала несколько высказываний мудрых об относительности знаний и особенностях восприятия человеком нового:

Заговори, чтобы я тебя увидел (*Сократ*)

Судьба каждой истины сначала быть осмеянной, а потом уже признанной (*А. Швейцер*)

Любые предложения люди понимают иначе, чем тот, кто их вносит (*Третий закон Чизхолма*)

Неважно, что вам говорят – вам говорят не всю правду (*Принцип Тодда*)

Вы не сможете ничего добиться, пока у вас не будет ничего захватывающего.

То, что вы храните достаточно долго, можно выбросить (*Первое правило Ричарда*)

В России надо жить долго, чтобы получить признание при жизни (*Э. Поляновский*)

От автора: для себя твердо решил: время этой статьи уйдет, надо писать, что помню, вокруг все заняты или ушли…

В памяти коллег, учеников, инженеров, аспирантов и студентов Адольф Адамович остается с нами. Его долгая творческая – педагогическая, инженерная и научная жизнь * была разделена почти поровну. Первая половина прошла в *альма-матер* – училище ВВИТКУ (1956 – 1975). Там он был сначала начальником лаборатории, об объеме этой работы говорит ок. 300 отчетов, а потом – начальником кафедры вентиляции и кондиционирования, сменив своего учителя Е. В. Стефанова **. За это время он вырастил тысячи военных инженеров по спецсооружениям, и даже целые династии.

Фото 2. Н. М. Дымов, А. В. Дымов, Г. И. Дымов, А. Н. Дымов – все двоюродные братья с учителями: Е. В. Стефановым и А. А. Рымкевичем, 1995

* Более подробно о молодости А.А. Рымкевича можно прочесть в журнале «Инженерные системы» НП АВОК-Северо-Запад, 2001, № 1 и 2011, № 1, очерке «Вспоминая проф. А.А. Рымкевича: научное наследие – двенадцать основных положений»в журнале ТЭЭТ, 2012, № 4 и в очерке «История кафедры кондиционирования воздуха ЛТИХП (1947-2010)» на сайте: www.proptimum.ru. Наиболее подробно научное наследие А.А. Рымкевича представлено в большом предисловии т. I монографии А.Г. Сотникова “Проектирование и расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха» в 2-х томах.

** Здесь и далее для краткости изложения ученые степени, звания, должности и места работы упоминаемых преподавателей и научных работников не указаны.

Автору этих строк (А. С.) доподлинно неизвестна первая половина его трудовой деятельности из-за закрытости ее тематики. Но и тогда он был на острие исследований военных сооружений, подготовив научную школу и более десятка кандидатов наук, среди которых Н. И. Купленов (пенно-барботажные аппараты СКВ), Г. Е. Уткин (герметичные воздушные клапаны), В. Е. Минин (оптимизация теплообменников), В. М. Черепанов (вентиляционные сети), М. А. Барский, В. В. Жадович (холодоснабжение СКВ), Н. С. Зерцалов (динамические воздухораспределители), В. В. Попенченко – известный боксер, Олимпийский чемпион 1964 г., В. И. Романкин (оптимальное управление СКВ), В. А. Бросалин (контактные аппараты), А. А. Рогинский (герметичность спецобъектов) и др. (к сожалению, нам не удалось найти хороших фото этого коллектива).

О его большой загруженности напомнил такой факт. Автор этих строк в мае 1968 г. никак не мог встретиться с доц. А. А. Рымкевичем, оппонентом моей кандидатской диссертации, это живя-то в одном городе на расстоянии двух остановок метро. Мы не нашли ничего проще, чем встретиться, но где бы вы думали..? Конечно же в Тбилиси, где в конце мая проходило всесоюзное совещание по вентиляции и КВ. Прием моего оппонента поначалу был довольно жестким, но постепенно разобравшись, он понял идею работы, согласился с ней и заметно смягчился…

К своей докторской диссертации, успешно защищенной в ЛВИТКУ в 1972 г., А. А. Рымкевич шел тернистым путем, преодолевая непонимание коллег по кафедре, профессуры, не привыкшей к теоретическим, в известной мере абстрактным обоснованиям и рассуждениям. Вот только один, но самый простой и *убойный* парадокс, обоснованный А. А. Рымкевичем. Несмотря на известное из курса физики соотношение для потока теплоты, им предложено в условиях вентиляционных расчетов другое, а именно через исходные данные объекта. Опуская подробности, изложенные далее, показано, что при прочих постоянных и известных величинах теплота зависит только от расхода наружного воздуха. Рециркуляция здесь не причем, она не меняет расход теплоты, а расхожее мнение об этом глубоко ошибочно.

Конечно, эту новизну легче воспринимать смолоду, без традиции и практического опыта. Но в конечном счете все сложилось

удачно и постепенно идеи А. А. Рымкевича распространились среди научной и инженерной общественности Ленинграда, а потом и по всей стране (но это отнюдь не значит, что они были поняты, и тем более применены на практике). Когда инженерам все просто и понятно, вспоминается третий закон Финэгла: «*В любом наборе исходных данных самая надежная величина, не требующая никакой проверки, является ошибочной*».

Дальнейшая работа в ЛТИХП (1975 – 1998) была не менее плодотворна и описана далее более подробно. Непосредственно перед этим переходом А. А. Рымкевич сделал обстоятельное сообщение о своих идеях на факультете, а для лучшего обучения студентов из ВВИТКУ был приглашен его сотрудник – *правая рука* В. М. Черепанов. Через семь лет после описанного выше случая оппонирования автор этих воспоминаний встретил А. А. Рымкевича уже как коллегу и профессора кафедры КВ Холодильного института, не заведующего, но научного лидера. Преподавательская работа, отличная от других, увлекла А. А. Рымкевича как своеобразный *наркотик* из-за системного обучения и постоянной молодежной среды, многочисленных девушек, коих в военном училище не было, требовавшей всегда быть в форме.

Его необычные научные идеи, кратко описанные ниже, всем нам, преподавателям, аспирантам и студентам, поначалу долго были не понятны. Давил груз традиций и прежних подходов; заметно проще с *чистого листа* было учить новому студентов. Например, удивляли незнакомые термины и построения в диаграмме *i-d*, *уходившие* ниже линии насыщения, как в антимир. Конечно, со временем привыкли к этой условности и сами учили других.

Научно-методологические новации А. А. Рымкевича. Студенты, хотя и далеко не все, понимали легче и быстрее как новые правила *игры* и в этом деле обгоняли даже нас, преподавателей. Увлечение построениями в *i-d* диаграмме, впрочем как и любое увлечение любого автора, порой доходило до абсурда. На экзамене по «теоретическим основам КВ» студенты должны были поименно и наизусть знать все 12 зон расчетной схемы ТДМ (см. рис. 9). Другой казусный случай был на обсуждении диссертации А.Т. Акимова. На стенах было развешено много листов с ТДМ СКВ и построениями. Увидев это, Ю.Н. Цветков шутливо спросил: «*Эта диссертация видимо по начертательной геометрии?*». Сотрудники кафедры живо отреагировали на этот лукавый вопрос…

Среди молодежи факультета, да и еще с юмором, слухи о новом профессоре кафедры и его необычной, непонятной теории постепенно распространялись и пришли на другие факультеты. Скорее всего, *перца* в фольклор добавил самый остроумный и реактивный асп. А. Т. Акимов. С его легкой руки кафедру за глаза называли *Домом Термодинамических Моделей* (ДТМ). В этой шутливой структуре А. А. Рымкевич был *главным модельером*, его коллеги и помощники В. М. Черепанов, В. И. Лысев, А. Т. Акимов, А. И. Ваньшин и др. – *закройщиками*. Шуток было бы больше, если бы вновь организованный КВН института тут же не распустили. Причина – руководитель КВН, студент по кличке *рыжий* в лоб ответил секретарю парткома: «*Мы не знали, у кого в парткоме есть чувство юмора и поэтому не включили в жюри…*».

Как бы там ни было, постепенно появились ученики, аспиранты, а потом кандидаты наук В. И. Лысев (динамическое кондиционирование), С. И. Бурцев, Л. Я. Баландина, Т. А. Верхова, А. М. Гримитлин (все – воздухораспределение), А. И. Ваньшин (управление контактными аппаратами), З. Ш. Эльяшов (СКВ при стохастических нагрузках), И. О. Кокорин, А. М. Живов и др. Но этим дело далеко не ограничилось. Им были предложены и обдуманы новые оригинальные учебные стенды: физическая модель кондиционера, стенд (фото 3), которые были предельно информативны, хотя и занимали мало места.

Фото 3. Плоский двухвентиляторный аэродинамический стенд, разработанный В. М. Черепановым

А. А. Рымкевич стал признанным организатором научной школы термодинамической оптимизации СКВ, его разработки использованы в справочнике ASHRAE (США), книгах коллег и учеников. Отдельно нужно выделить его работу для американцев по оптимизации управления СКВ в разных

Фото 4. Кафедра кондиционирования воздуха (1981 г. – 50-летие ЛТИХП).
В первом ряду преподаватели слева направо: А. Т. Акимов, С. И. Бурцев, В. М. Черепанов, А. А. Рымкевич, О. П. Иванов, В. Н. Языков, Ю. Н. Цветков, А. Г. Сотников, Н. М. Трубников; *во втором ряду:* Л. А. Агапова, Т. В. Нефедова, О. П. Козлова (Лебедева), Н. И. Игнатьева, В. В. Немировская, Л. И. Венерова, А. К. Нечаева, Г. В. Праушкина, Н. А. Макарова; *в третьем ряду:* А. А. Орлов, И. И. Бовт, О. П. Рязанов, Г. А. Круглов, А. И. Ваньшин, В. И. Терещенко, А. А. Трофимов; в четвертом ряду: Ю. В. Мальгин, В. И. Лысев, М. К. Чачанидзе, С. А. Андреев, В. Н. Барило, А. Л. Емельянов

климатических условиях США и разного суточного изменения температуры и энтальпии наружного воздуха. Объектами исследования были рестораны, в которых тепловая нагрузка из-за радиации и расход приточного воздуха оказывались наибольшими утром и днем, а заполняемость людьми и расход наружного воздуха – вечером и ночью. Внедрение теории в практические решения в СССР было крайне трудным, так как техника в 80-е годы заметно отставала из-за отсутствия отечественных средств управления по оптимальным режимам А. А. Рымкевича, в частности преобразователей сигналов…

В 80-е годы кафедра благодаря ему и другим ведущим ученым – О. П. Иванову, Ю. Н. Цветкову, А. Г. Сотникову, а потом В. Е. Минину, А. Б. Сулину, С. И. Бурцеву и др. – была наиболее известна среди вузов страны.

Основные научные направления деятельности кафедры в 70–90-е годы XX века сформированы под влиянием актуальных потребностей в СКВ для различных объектов (промышленных и гражданских зданий, судов разного назначения, транспортных средств и др.) – с одной стороны, и научных интересов, особенностей подготовки и специализации научно-педагогического состава – с другой и, наконец, отражены в многочисленных публикациях и монографиях сотрудников кафедры. Действительно, среди сотрудников, кроме выпускников ЛТИХП, работали опытные специалисты, закончившие ЛИСИ, ВВИТКУ, морские инженерные училища и др. вузы. Здесь стоит заметить, что такой конгломерат знаний, подготовки и взглядов оказался весьма полезен, особенно при использовании т.н. «смежников» – специалистов по вычислительной технике (Т. Н. Маковская, В. А. Ковригин), теплофизике (Ю. А. Матросов, Ю. А. Табунщиков), автоматизации (Ю. С. Давыдов, С. В. Нефелов), климатологии (Н. В. Кобышева, В. Э. Ницис), гигиене (В. Н. Тетеревников), социально-экономическим обоснованиям (Л. В. Павлухин) и др.

Общеизвестен факт, что в этот период по глубине и качеству подготовки специалистов, числу «реальных» докторов наук, уровню и значимости научных публикаций по системам кондиционирова-

Фото 5. На предзащите дипломных проектов 1977 г.
Слева направо: И. Хейсо (студ.), А. Т. Акимов, Ю. Н. Цветков, В. Н. Языков, С. Юферов (студ.), Д. М. Сатановский, (?), А. А. Рымкевич

ния воздуха кафедра занимала ведущее положение среди аналогичных кафедр (ОТИХП), крупнейших строительных (МИСИ, ЛИСИ, КИСИ, РПИ и др.) и технологических вузов страны. Участие во всесоюзных и международных конференциях и встречах – отличительный признак работы кафедры в те годы, многочисленные книги профессоров кафедры общеизвестны, были и остаются настольными с 50-х гг. XX в. и по сей день (см. приложение 1).

Кафедра не только дружно работала, но и отдыхала, и вместе отмечала праздники.

Особенно запомнился праздник перед Новым 1987 годом, который кафедра встретила вместе со своими детьми, а А. А. Рымкевич – с внуком Артемом. Детям была предложена специальная программа: для тех, кто постарше, футбольный матч против команды родителей, а всем – рассказ о том, чем взрослые занимаются на работе, а также праздничный стол. Запомнил, какое удивление у детей

Фото 6. На Всесоюзной конференции с участием кафедралов и гостей, октябрь 1981 г.;
слева-направо: 1 ряд – В. В. Немировская, В. И. Прохоров (ЦНИИПромзданий), Н. Н. Павлов (ГОССТРОЙ СССР), М. И. Гримитлин (ВНИИ Охраны труда), А. А. Рымкевич; 2 ряд – Б. И. Резников, Г. С. Хордас (НТО Судпром), А. Г. Сотников, В. М. Черепанов, ?; 3 ряд – Н. М. Трубников, А. Л. Тимофеевский, А. Л. Емельянов, Ю. Я. Кувшинов (ЛИСИ), Ю. Н. Цветков; 4 ряд – А. Б. Сулин, Т. В. Нефедова, Ю. В. Мальгин, А. Т. Акимов, В. И. Лысев; 5 ряд – Л. М. Ржаницына (Астр. ПИ), Г. И. Чухман (ДМЗ «Кондиционер»), А. М. Ляховская, И. Омурбеков

Фото 7. На ноябрьской демонстрации 1979 г.
Сидит А. Б. Сулин, стоят слева-направо: Л. А. Агапова, А. Т. Акимов, Т. В. Нефедова, Т. А. Верхова, (?), О. П. Иванов, А. А. Рымкевич, В. М. Черепанов, Ю. Н. Цветков, В. Н. Сбитенков

вызвало шутливое предложение пересчитать число капель в камере орошения.

Системный подход к обучению специальности А. А. Рымкевич совместно с деканом факультета и зав. кафедрой О. П. Ивановым применили, *выстроив* и связав дисциплины в последовательности изучения: «*объект проектирования –отопление – теоретические основы КВ – проектирование СКВ – энергосбережение – автоматизация СКВ*». Но этим дело не заканчивалось. А. А. Рымкевич разработал специальную схему взаимосвязи дисциплин, снабженную многочисленными стрелками и напоминающую карту военных действий. Он собрал библиотеку диапозитивов (слайдов) для демонстрации на лекциях, что экономило дорогое время черчения на доске, и советовал такую же коллегам. Когда его дочь Инна училась на 4 курсе, он консультировал и удивился большому объему расчетов, предложив их разумно сократить.

Новая теория оптимизации СКВ как задача обучения студентов потребовала доработки смежных дисциплин: более подробно рассчитывать нагрузки объекта (на трех уровнях), ввести разработанный им самим алгоритм оптимального управления в курс автоматизации СКВ, скорректировать подход к энергосбережению. Эти изменения

явились толчком к разработке подробного задания на проектирование для 11 различных объектов. Консультации таких проектов преподавателем напоминали шахматную блиц-игру на многих досках.

В помощь обучению А.А. Рымкевич вместе с коллегами предложил сценарий НПФ «Кондиционирование воздуха (введение в специальность)», снятого в 1977 г. Леннаучфильмом, который по всеобщему признанию долго оставался единственным фильмом на эту тему, одинаково интересным как студентам, так и матерым специалистам. За 10–15 мин. зритель мог побывать и ознакомиться с СКВ абсолютно разных объектов, как промышленных, так и гражданских: цехов автозавода и приборостроения, книгохранилища, кинотеатра, птицефабрики, концертного зала, что в 70-х г. казалось недостижимым. По сути, в фильме были перемешаны жанры – научно-популярный и хроникально-документальный, что заметил один из нас, всесторонне эрудированный Б.И. Бялый. Премьерный просмотр фильма состоялся на Всесоюзном совещании в 1978 г. в Тбилиси, фильм был тепло и заинтересованно встречен специалистами.

Большую помощь А.А. Рымкевич оказывал в руководстве, консультациях и оппонировании при подготовке докторских диссертаций. Например, автору этих строк в начале 90-х г. он помог сделать почти невозможное – подвести *к общему знаменателю* разнородные, часто напрямую не очень связанные исследования, дав этой работе название: «Комплексное научно-методологическое обоснование…». И в этом случае использованный системный подход позволил получить наилучшее название диссертации…

А.А. Рымкевич – инициатор и научный генератор большой коллективной работы по оптимизации систем обеспечения микроклимата в 80-х гг. XX в. В ней принимали участие крупнейшие кафедры вузов, НИИ, ГГО им. А.И. Воейкова и проектные организации под общим руководством головного института – ЦНИИПромзданий. Не обошлось и без того, что называют законом Оулда и Кана: «*Эффективность совещания обратно пропорциональна числу участников и затраченному времени*». Нечто подобное автор испытал, напрасно пытаясь собрать для написания этого очерка несколько дееспособных коллег и учеников… Никто и ничего не хотел делать под разными предлогами. А может быть и не могли, ведь для

хорошего очерка требовалось знать и помнить массу подробностей и деталей, интересных читателю, но давно забытых очевидцем.

Эта работа по оптимизации была применена в проекте нового завода робототехники, но начавшаяся перестройка ее остановила. Он сотрудничал и убеждал в своих идеях ведущих специалистов и ученых Ленинграда: Е.В. Стефанова, П.В. Участкина, В.К. Аверьянова, М.И. Гримитлина, Н.В. Кобышеву; москвичей: В.Н. Богословского, В.П. Титова, В.И. Прохорова, Е.Е. Карписа, Б.В. Баркалова, О.Я. Кокорина, И.Г. Сенатова, Л.М. Зусмановича, С.В. Нефелова, Р.Д. Октябрьского, Ю.А. Табунщикова, Т.И. Садовскую, Е.О. Шилькрота, харьковчан Г.С. Куликова, И.Р. Щекина, Б.И. Бялого, И.И. Зингермана, рижанина А.Я. Креслиня и многих других. Популяризацией своих идей А.А. Рымкевич занимался и за пределам Ленинграда – в Москве, Ростове, Тбилиси, Баку, Кемерово, Ярославле, Волгограде и др. городах.

Понимание было далеко не во всем и не всегда, но необычность – это свойство любой научной идеи… На память приходит такой факт: непонимание его идей однажды привело к тому, что рецензент журнала «Холодильная техника» известный ученый Е.Е. Карпис не разобрался и отклонил статью А. А. Рымкевича. Вспомним высказывание Н. Бора по поводу одной из физических теорий: *«… несомненно, перед нами явно сумасшедшая идея, но достаточно ли она сумасшедшая, чтобы быть гениальной?»*. Среди десятка наиболее известных в СССР коллег-системщиков – Е.Е. Карписа, Б.В. Баркалова, О.Я. Кокорина, И.Г. Сенатова, П.В. Участкина, Л.М. Зусмановича, Е.В. Стефанова, Б.И. Бялого, В.Д. Коркина – А.А. Рымкевич выделялся строгим системным подходом, но при внешнем уважении к его теории по сути оставался непонятым… Особое место в этом ряду занимает А.Я. Креслинь, он несколько раньше рассматривал похожую задачу, но более частный случай двумерных построений режимов и зон в *i-d* диаграмме.

***Хулиганить* по А.А. Рымкевичу – что это такое?** После военной службы среди коллег и друзей А.А. Рымкевич в свободной обстановке преображался, становился другим – раскрепощенным, общительным, очень контактным, остроумно шутил – все это называлось *хулиганить*. Такое было не часто, во время командировок, встреч, праздников, застолий. Таким его знали и помнят многие. На-

пример, в 1978 г. в ЯрСПУ треста Оргхим весьма известные специалисты А. П. Тырцев, Е. Я. Денчук, Б. П. Марфиани, Л. Н. Стройков с интересом узнали о его идеях, но не представляли, как их применить на практике. А. А. Рымкевича всегда влекло к практическим задачам – сказался опыт работы в НИЛ-2 ВВИТКУ, испытания и наладка спецобъектов. Запомнилась поездка в Ростов Великий, экскурсии, пересечка с *Иоаннычем* – так за глаза звали первого секретаря Обкома, веселый банкет.

Осенью 1980 г. его тепло встретили в далеком Кемеровском ТИПП, он обучал студентов и преподавателей своей теории, на проводах через две недели был памятный банкет с шутками и смехом. *Хулиганить* в Волгограде среди преподавателей ВлИСИ и наладчиков ВлО ППВ пришлось на научно-практической конференции, было обсуждение, дискуссия и много вопросов. На Житомирском ЗХВ, где проходила студенческая практика, уже тогда применяли многоточечные системы контроля и стабилизации. Потом был отдых на берегу Волги с воспоминаниями, застольем, знаменитой черной икрой и напитками. Разгоряченные, решили играть в футбол, старший по возрасту А. А. Рымкевич был вратарем. Задумавшись о чем-то, он не заметил летящий в него мяч и получил удар по голове. Игру прекратили, а вратаря срочно отправили с сотрясением мозга в Ленинград. Так-то…

А. А. Рымкевич в воспоминаниях выпускников. Спустя годы и десятилетия выпускники кафедры вспоминают лекции проф. А. А. Рымкевича, очень нужные для специальности. Но далеко не всегда и не всем понятные. Тут надо вспомнить меткое высказывание П. Л. Капицы о том, что «*...если вам нравится какая-либо книга, то это просто значит, что вы, читатель, думаете так же, как и автор*». Несмотря на трудности судьбы каждого выпускника и сложного социально-экономического положения страны с середины 80-х гг. и до начала XXI в. знания всегда были востребованы. Наиболее мотивированные и продвинутые выпускники, а это только каждый пятый или даже десятый – Н. Н. Комаров, С. М. Красильников, Д. А. Сотников, К. В. Котельников, А. В. Мальков, С. В. Росляков – достигли многого в инженерной работе и в маркетинге. Последний уже тогда имел большой опыт, закончил холодильный техникум и служил в армии по специальности. Поэтому его вопросы на лекциях

были не простыми и часто ставили в тупик. Теперь, спустя два десятилетия, он руководит и непосредственно ведет инженерные работы в компании «Люкс-комфорт».

Вот что вспоминает выпускник 1993 г. С. В. Росляков:

«Наверное, у каждого человека в жизни встречались люди, образ которых не меркнет с годами. Мне повезло учиться в то время, когда знания давали специалисты своего дела, и уж тем более повезло с тем, что я учился у Адольфа Адамовича Рымкевича.

Сейчас, по прошествии времени, лучше понимаешь, что пытались донести до нас преподаватели в то время. Обучение не давалось легко и книга Адольфа Адамовича "Системный анализ оптимизации общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха" первое время не поддавалась пониманию. Впрочем и неудивительно – для того чтобы описать научную работу профессора, художественный язык подходит мало.

Адольф Адамович, наверное, до сих пор единственный, кто смог проанализировать большое количество факторов, влияющих на результат работы систем кондиционирования. Он сумел не просто разобраться с ними, но и разложить их «по полочкам», превратив все это в стройную систему. Был выработан метод, по которому стало возможно оценивать любые системы кондиционирования независимо от их разнообразия.

Адольф Адамович создал труд, который раскрывается со временем. Компьютерные технологии во многом бы помогли этому. Его работы поддержат будущих ученых в дальнейшем развитии систем кондиционирования».

Эти выпускники середины 90-х годов создали и возглавили свои компании и продолжают трудно, но достаточно успешно работать.

Вот что вспоминает, например, выпускник кафедры 1994 г. А. В. Мальков, руководивший компанией «Термотехнологии».

«Когда я учился на 4 курсе, у нас появился новый предмет «Теоретические основы кондиционирования воздуха», который вел проф. А. А. Рымкевич. Поначалу, как наверно и большинство студентов, я отнесся к нему без должного внимания. Лекции, конечно, не пропускал, а старался слушать и конспектировать. Воспринимался этот предмет тогда, как нечто «потустороннее», и не совсем практичное. Ну, представьте сами, с какими новыми фразами

и понятиями сталкивался студент по-началу: системный анализ, оптимизация процессов, алгоритм поиска оптимального решения, ранжирование параметров, картеж, идеальная и многофакторная модель! И все это на основе непростой математической (термодинамической) модели! Многое тогда было вновинку.

Не скрою, привычный подход студента: «- А, пронесет! Сдам экзамен, как и все предыдущие», не помог. Экзамен я завалил... Тот день я помню, как сейчас. Было реально стыдно. Экзамен, естественно, пришлось пересдавать. И вот тут началось серьезное постижение материала. Некоторые абзацы, параграфы, а то и главы учебника, приходилось перечитывать по нескольку раз, что бы понять смысл изложенного. И не потому, что как-то мудрено или запутанно было написано, а потому, что не поняв предыдущую главу не возможно было разобраться с последующей. Бывали моменты, когда наступало что-то вроде состояния «озарения»: «- Ну ведь все же понятно! И как я раньше этого не понял!». Вспоминаю, что даже в кругу «продвинутых» студентов в шутку спрашивали друг друга: «- А ты прочитал «Системный анализ Рымкевича» до конца?».

Кто всерьез изучал этот предмет и именно по этому учебнику, тот меня поймет. И вот почему. Многие понятия и сам подход к решению задач, по моему мнению, отличный образец решения сложных задач не только в области кондиционирования, но и в других областях или сферах нашей жизни. Знание основ системного подхода в дальнейшем позволяло мне находить оптимальные решения как для вновь проектируемых систем, так и для систем, подлежащих реконструкции. Все это давало неоспоримые преимущества для моей компании, участвовавшей в серьезных тендерах.

Запомнилась из того времени фраза-призыв А. А. Рымкевича на одной из лекций: «- Если вы хотите решить многофакторную задачу, отодвиньте в сторону менее значимые факторы и сконцентрируйтесь на самых весомых. Только тогда вы сможете найти решение!». Не раз в последующем меня выручали эти слова.

Я знаю, что у профессионалов, любящих свое дело, со временем накапливается личная специальная библиотека. И скорее всего там есть полка, на которой стоят книги, посвященные базовым понятиям и основам специальности. У меня тоже есть такая полка и учебник «Системный анализ оптимизации общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха» А. А. Рымкевича, она занимает там свое почетное место».

Другой выпускник кафедры 1996 г. С. М. Красильников напрямую у А. А. Рымкевича не учился, хотя и слышал о нем. На факультете он был в параллельной группе и специализировался по судовым СКВ. Эту специализацию пришлось поменять, когда он стал работать в ЗАО «Кондиционер Сервис». Ему пришлось освоить много нового, понять специфику СКВ зданий и соответствующего оборудования. Дальнейшая работа в 2001–2002 гг. связала его с А. А. Рымкевичем. ***Вот, что С. М. Красильников пишет об этом периоде:***

«С Адольфом Адамовичем я познакомился по совету С. Ю. Кондрашова – его ученика, ген. директора компании «Кондиционер Сервис», где я тогда работал. Решили, что для моего дальнейшего развития необходимо творчески поработать, т.е. заняться наукой, а потом может и написать какой-нибудь труд. Мне, кстати, предложили выбор между М. И. Гримитлиным и А. А. Рымкевичем. Я выбрал последнего, т.к. был наслышан о его работах и их темы мне казались более приближенными к практике проектирования.

Начали с того, что я прочел его книгу по оптимизации СКВ. Пришлось привыкнуть к незнакомой терминологии, как например «кортеж термодинамических факторов», «параметр аддитивности» и др. Мой руководитель был очень требователен, для ускорения работы и более глубокого понимания его метода давал задания. Затем мы много анализировали уже запроектированных и построенных систем с точки зрения оптимизации и энергосбережения. Благодаря его методике при анализе иногда выяснялось, что в данной ситуации целесообразнее было бы использовать другую структуру (технологическую схему) системы. Таким образом, работа с Адольфом Адамовичем очень развивала мой профессиональный кругозор, я уже по-другому начал подходить к анализу объектов, проектированию систем.

Одной из тем, которую я с ним прорабатывал, был сравнительный анализ типов увлажнения воздуха в СКВ, очень сложная и неоднозначная задача. Несмотря на множество публикаций, хваливших и ругавших попеременно то водяные, то паровые увлажнители, единого системного подхода к такому сравнению не применяли. Хотелось бы под руководством А. А. Рымкевича всесторонне

сравнить эти конструкции, что в конце концов мне удалось сделать (см. далее рис. 13). С точки зрения инженера для меня эта работа была очень интересна. Проведя эту работу, он предложил мне написать статью, при этом был очень требователен и, как мне казалось, придирчив. Приходилось ее переписывать и исправлять по нескольку раз. Вспоминаю такой эпизод, когда он заметил, что у меня на диаграммах не указаны векторы (стрелки) процессов. Тут я не выдержал и сказал: «В Вашей книге они также не указаны». Он открыл книгу, посмотрел на свои диаграммы, засмеялся и согласился. В книге была та же ошибка. Так, что помимо строгости в работе Адольф Адамович был объективен, иногда шутил.

Перед изданием этой статьи в журнале «Инж. системы», 2001, № 4 она попала на проверку к М.И. Гримитлину и мне пришлось ее также несколько изменить. Когда статья вышла, Адольф Адамович был очень рад за меня, искренне и трогательно поздравлял. Кстати незадолго до этого он перенес инсульт и как только обрел первую возможность ходить и говорить, тут же вызвал меня и мы продолжили работу. После инсульта он быстро восстановился и через некоторое время практически внешне не осталось никаких признаков перенесенного заболевания… В дальнейшей работе директора «Кондиционер Сервиса», а потом «Балтклимат С-З» мне все очень пригодилось».

Кстати сказать, в дальнейшем общение с этими креативными молодыми людьми подтвердило серьезный отзыв о них, особенно в глазах автора этих строк. Например, Н.Н. Комаров («Биосистемы») в 2004 г. неожиданно предложил автору (А.С.) *адскую* идею – подготовить к изданию книгу [17]. Начавшись, эта работа из-за кризиса остановилась, но компания моих сыновей Д.А. и М.А. Сотниковых («Проект Оптимум») поддержала этот проект, стала инвестором этой (2005 г.), а также другой [18], т. II ч.2, 2007 г. книг, а также предложила компании «Хоссер» для инвестирования книгу [18] т. I (2005 г.), а в последнее время стала генинвестором издания двухтомника [19]. Другой выпускник К.В. Котельников (сначала «Петроспек», потом «Новотон») организовал инвестирование книги [18], т. II, ч. 1 (2006 г.).

Можно только представить, как это было важно для автора, имеющего мысли, но не имеющего средств для издания. В целом эта помощь выпускников и дружественных автору компаний для издания шести больших книг оказалась велика – несколько млн. рублей.

А.В. Мальков учился в аспирантуре, а в продолжение работ А.А. Рымкевича руководил разработкой и внедрением сложной квазирециркуляционной СКВ для производственного объекта (см. журналы «Инж. системы», 2010, сентябрь, ТЭЭТ, 2009, № 4). Наконец, С.М. Красильников («Кондиционер Сервис», потом «Балтклимат-СЗ») на основе теории А.А. Рымкевича детально изучил сложную проблему оптимизации увлажнения воздуха, что показано на рис. 13 и описано в соответствующей статье.

В 1998 г. Адольф Адамович прекратил преподавательскую работу, ушел с кафедры, но продолжал работать дома (фото 8) и был постоянно на связи. В январе 2000 г. коллеги из ВВИТКУ и НП «АВОК С-З» сердечно поздравили его с 80-летием (фото 9). В это время он подготовил и опубликовал в бюллетене «Арктический

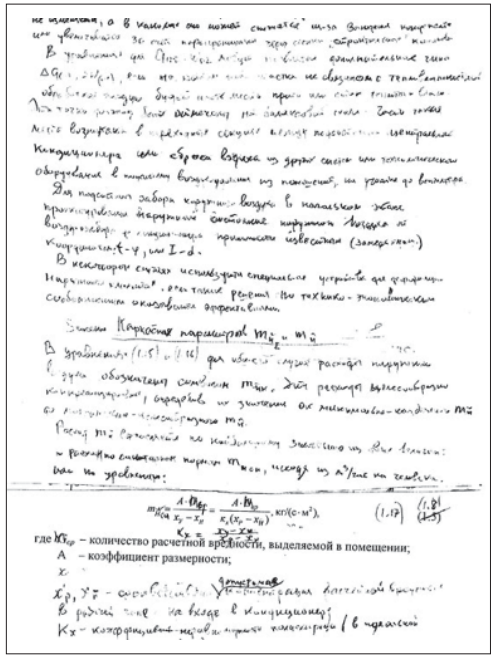


Фото 8. Фрагмент рукописного текста очередной статьи А.А. Рымкевича

Фото 9. Слева-направо И.Б. Зобов, Ю.В. Сербин, А.Б. Федоров, В.Д. Коркин, А.И. Тютюнников, В.К. Аверьянов, М.И. Гримитлин, С.И. Бурцев, А.М. Гримитлин, Л.Я. Баландина, С.Ю. Кондрашов

СНиП» ряд статей по теме оптимизации СКВ (см. прил. 2), доступных для читателя. По его инициативе и при личном участии, как основного докладчика, в 2003 г. на кафедре прошел семинар по строительной климатологии с привлечением ГГО им. А.И. Воейкова.

Научное наследие проф. А.А. Рымкевича – *это новые, более верные, но в чем-то непривычные и поэтому не всем и не всегда понятные подходы к казалось бы известному, традиционному и незыблемому, простые, но аналитически строгие способы системного анализа и описания систем и процессов в них, отраженные в двух известных монографиях* («Управление СКВ» совместно с М.Б. Халамейзером [3], 1977 г. и «Системный анализ оптимизации…», издание [4] 1990, 2003 гг., см. приложение 1), многочисленные статьи и конечно **память об умном, скромном и интеллигентном человеке, нестандартно думавшим и поэтому не всем понятным, останется всегда с нами**. В общении с коллегами он был дружелюбен и контактен, любил шутить, но по военной привычке очень ценил время и не разрешал студентам и сотрудникам опаздывать, сильно при этом обижаясь. В большом городе это опоздание обычно зависело не от человека, а от транспорта, но такое объяснение он не принимал…

По рассказам родных, А.А. Рымкевич работал и в 90 лет, хотя и медленно, но до последнего дня. Его незаконченная статья была

посвящена проблемам оптимизации СКВ, информацию о ней можно получить у докторанта Н.В. Коченкова (kochenkov63@mail.ru). **В итоге по достигнутому *на всех фронтах* научной работы, преподавании, книгах и статьях, наследию – детей, внуков и правнуков прожитая А. А. Рымкевичем жизнь оставит длинный след…**

Наверное, последний шанс этого научно-биографического очерка – кратко познакомить инженеров с основными идеями и подходами к проблемным вопросам специальности, вот они…

1. Системное представление о специальности – основа эффективной работы инженера. Системы обеспечения микроклимата (СКВ, СВ, СО) – это наиболее сложные, громоздкие, метало- и энергоемкие, дорогие системы современного здания как по *функциональному назначению* (поддержанию во многих точках разных физических параметров: термодинамических, аэродинамических, гидравлических, акустических, химических, аэрозольных, озоно-ионных, микробиологических и др.), так и *по использованию многих смежных систем* (тепло-, холодо-, водо- и электроснабжения), *сред и видов энергии*: наружного воздуха, горячей, холодной и водопроводной воды, пара, водных растворов антифризов, хладонов, электроэнергии на привод нагнетателей (вентиляторов, насосов, компрессоров), *нетрадиционных и возобновляемых источников энергии* (Солнца, ветра, приливов, рек, грунта и др.), а также средств автоматического управления.

Как следствие малой плотности и вязкости воздуха — исходной обрабатываемой и перемещаемой среды — СКВ и СВ занимают значительные площади и объемы, требуют больших капиталовложений, а при работе потребляют большое количество теплоты, холода, электроэнергии и воды. Кроме того, по мнению А.А. Рымкевича, современная СКВ является «*…наиболее сложной системой в структуре систем микроклимата, во-первых, потому, что в ней существует большое количество подсистем (десять и более), которые являются взаимосвязанными и взаимозависимыми в процессе их функционирования, во-вторых, потому, что число факторов, влияющих на режимы и технологические процессы, с учетом возможных сочетаний достигает десятков сотен*». Поэтому создание сравнительно недорогих, экономичных и адекватных, т.е. максимально соответствующих объекту, а также энерго- и материалоэ-

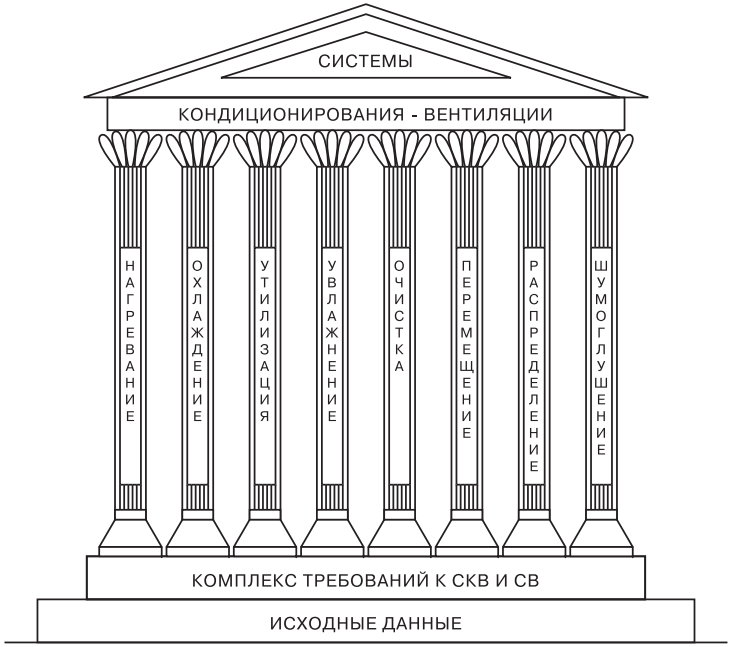


Рис. 1. Условный фронтон специальности «кондиционирование воздуха и вентиляция» с указанием основных системообразующих понятий и их роли в воображаемом «здании» профессии*

кономичных систем (СКВ, СВ, их СХС) является первостепенной и весьма сложной задачей.

Общее представление о системе кондиционирования и основных системообразующих понятиях, таких как *задание на проектирование*, *исходные данные, расчетная информация, система кондиционирования, ее подсистемы* в их взаимосвязи можно наглядно получить из условного фронтона специальности (рис. 1). Из этого рисунка очевидна решающая роль вышеперечисленных понятий, лежащих в основе *здания* специальности.

2. Общий подход к классификации СКВ. Эта проблема давно интересует многих отечественных и зарубежных исследователей и ученых. А.А. Рымкевич рассудил спорные взгляды и подходы к классификации, объяснив кажущиеся противоречия. Вот что он об этом

* Рис. 1, 2, 4, 6…8 разработаны автором очерка.

пишет в своем оригинальном подходе к проблеме: «*Анализ иерархической структуры самих СКВ прежде всего требует их классификации и только затем декомпозиции на подсистемы. Результатом любой классификации обычно является перечень каких-либо технических решений, позволяющих находить каждому из них свою область применения. Однако для СКВ, решения которых базируется на учете большого числа данных, разработать такую классификацию всегда сложно. Не случайно в литературе нет единого мнения по данному вопросу и поэтому многие известные авторы, такие как Б.В. Баркалов и Е.Е. Карпис, А.А. Гоголин, А.В. Нестеренко, Е.В. Стефанов, П.В. Участкин, В.Н. Тетеревников, В.Н. Языков и другие предложили различные методы классификации* (рис. 2).

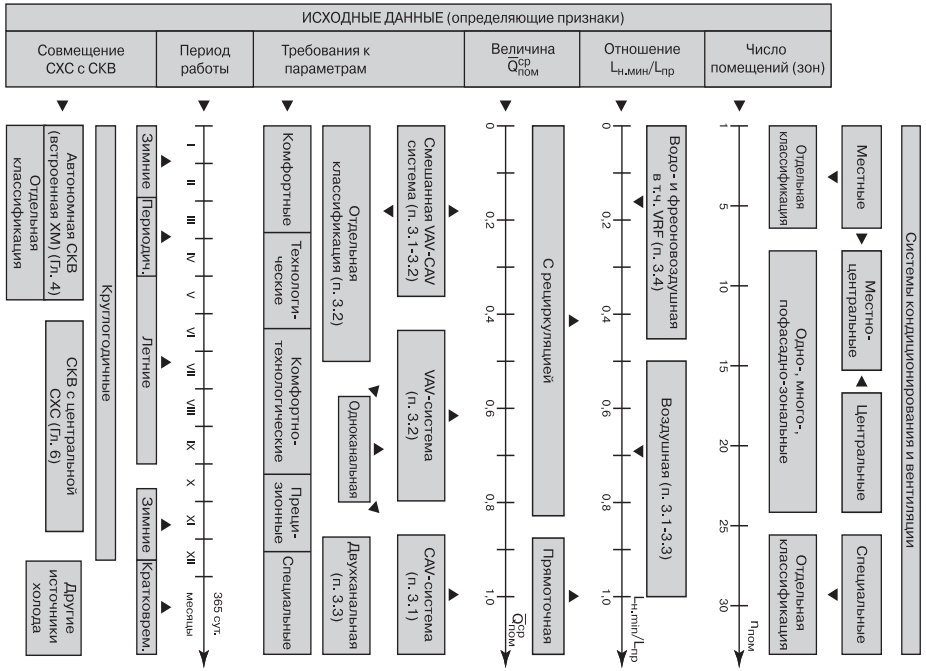


Рис. 2. Приближенная классификация СКВ и СВ по основным признакам на основе комплексного учета основных исходных данных и расчетной информации проектируемого объекта: числа однотипных помещений n, диапазона изменения теплоизбытков помещения $\bar{Q}_{пом.ср}$, отношения расходов воздуха $L_{н\,min}/L_{пр} = 0…1$.

Отдать предпочтение какой-либо из существующих классификаций затруднительно, так как каждая из них по-своему отражает многообразие решений, опыт проектирования и исследований, а подчас и интуитивное ожидание результатов от использования излагаемого принципа поддержания заданных параметров воздушной среды. Принципы классификации систем очевидно в значительной степени зависят от тех целей, которые преследуют в процессе исследований. В данном случае представляется, что в основу классификации систем принимаются такие принципиальные решения, которые вытекают из выявленных ранее режимов и условий функционирования…». Действительно, взвешенное мнение, примиряющее многочисленные споры на эту тему, весьма важно. Возможности современной техники непрерывно растут и это привносит постоянные добавления в классификацию систем, их дробление на местные, пофасадные, поэтажные, центральные и др. подсистемы и элементы.

3. Виды систем компенсации возмущений. А. А. Рымкевич предложил оригинальную, доселе никем не отмеченную структуру систем поддержания нормируемых параметров: «*В зависимости от функциональных особенностей обслуживаемого объема помещения в нем возникают соответствующие возмущения параметров воздушной среды, которые необходимо компенсировать рациональными средствами до уровня их нормативных значений. Исходя из этого, разработана схема взаимосвязи возмущающих факторов и систем, их компенсирующих (системы компенсации)* – рис. 3.

Для удобства классификации оптимизационных задач и их решения все системы компенсации целесообразно представить двумя группами: системы, требующие наружного воздуха или системы, работающие без использования наружного воздуха, – рециркуляционные.

К первой группе относят системы местной вытяжки, удаляющие воздух из помещения наружу, они могут быть встроены в технологическое оборудование. Целью их использования является уменьшение поступлений вредных выделений в обслуживаемую (рабочую) зону помещения. Вторая система этой группы – система поддержания подпора воздуха – предназначена для предотвращения инфильтрации через неплотности и поры ограждений, а так-

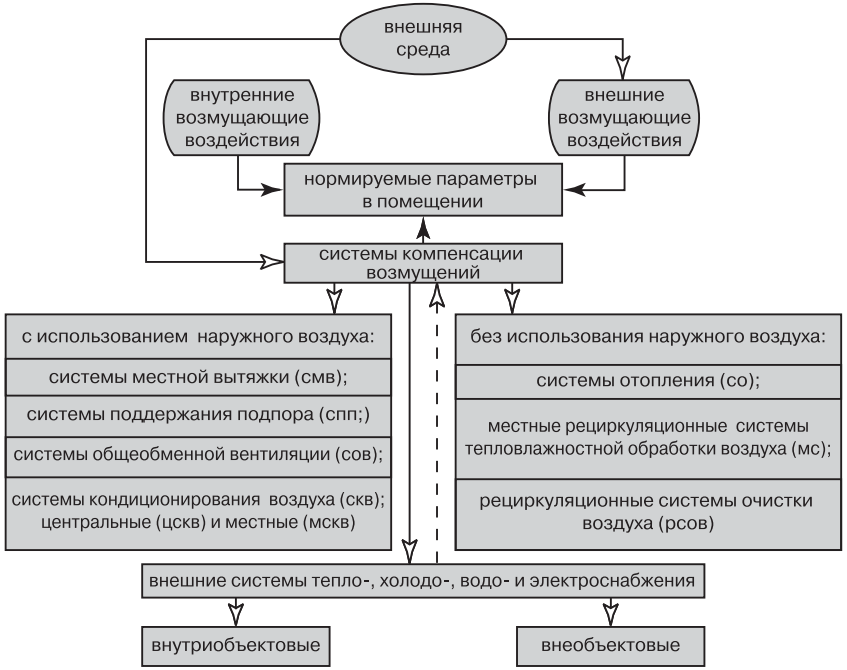


Рис. 3. Иерархическая структура систем компенсации возмущений параметров воздушной среды в помещении (объекте) по А. А. Рымкевичу

же технологические проемы в них. Часто эти функции выполняют системы механической общеобменной вентиляции (СВ) и кондиционирования воздуха (СКВ). Метеорологические параметры обеспечиваются как за счет рационального расхода наружного воздуха с учетом его термодинамического состояния параметров, так и за счет тепловлажностной обработки приточного воздуха.

Во второй группе систем компенсации используют рециркуляционный воздух. К этой же группе относят любые виды систем отопления. Принципиальная связь этих систем с СКВ заключается в том, что они могут частично компенсировать какие-то возмущения, видоизменяя тем самым условия функционирования СКВ. Так, системы центрального отопления, компенсируя определенную часть теплопотерь через наружные ограждения, снижают количество теплоты, подводимой к приточному воздуху в СКВ, устраняют неблагоприятные потоки холодного воздуха в зонах, примы-

кающих к наружным ограждениям, упрощая при этом задачи воздухораспределения.

Рециркуляционные системы тепловлажностной обработки воздуха в зависимости от реализуемых в них процессов могут существенно и благоприятно влиять на условия функционирования СКВ, обеспечивая снижение общих затрат на системы. К таким результатам часто приводит сочетание центральных СКВ с местными рециркуляционными системами нагрева, охлаждения и адиабатного увлажнения воздуха. Поэтому эти системы в ряде случаев становятся неотъемлемой частью общего решения СКВ. В отдельных случаях местные рециркуляционные системы имеют самостоятельное значение.

В особый вид систем выделены рециркуляционные системы очистки воздуха. В них рециркуляционный воздух очищают от примесей, для растворения которых в СКВ используют наружный воздух. Следовательно, основное назначение этих систем связано с уменьшением минимально неизбежного расхода наружного воздуха, необходимого для растворения примесей».

4. Системное обоснование сложности СКВ как объекта исследования и проектирования. Многие задачи и подходы к СКВ часто грешат упрощениями, вульгаризмами, системно никак и ничем не обоснованными. Даже в названии отдельных элементов (аппаратов) систем и их комбинаций имеется путаница и неточности. Например, воздухонагревателем называют отдельный аппарат, хотя он вместе с насосом, клапанами, обвязкой образует отдельно работающую подсистему. Такое же замечание относится и к другим элементам системы. Современная СКВ может быть ограничена контрольной поверхностью (рис. 4), внутри которой находится объект – здание или помещение, в котором находятся люди и протекает технологический процесс. В состав СКВ входят *подсистемы* (нагревания, охлаждения-осушения, увлажнения, перемещения, очистки и др.), а снаружи – *смежные* системы, совместно работающие с СКВ. Они частично выполняют те же функции (отопление, вентиляция, доувлажнение) или обеспечивают работу СКВ (тепло-, хладо-, энерго- и водоснабжения, водоотведения, управления) (см. рис. 4).

Существенными внешними связями СКВ с другими системами или подсистемы с другими подсистемами или системой в целом будем считать такие, которые при их неучете приводят к погрешности определения конечного результата, превышающей допустимую (для данной задачи). Аналогично внешние связи можно полагать несущественными, если их неучет приводит к определению конечного результата с погрешностью меньше допустимой.

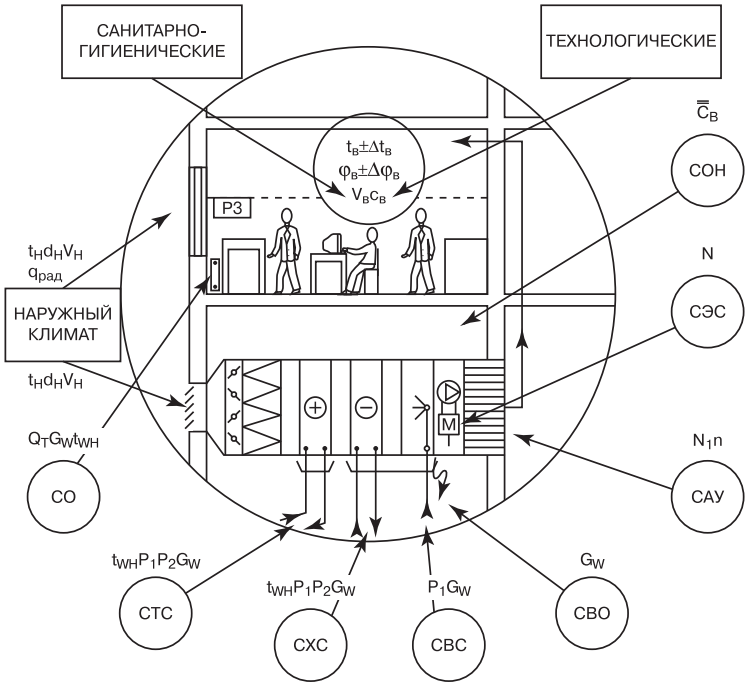


Рис. 4. Представление о системе кондиционирования воздуха, ее контрольной поверхности и смежных для СКВ системах: СО – система отопления, СХС – система холодоснабжения, СТС – система теплоснабжения, СЭС – система энергоснабжения, СВС – система водоснабжения, СВО – система водоотведения, САУ – система автоматического управления, СОН – система охраны и наблюдения

5. Комплекс исходных данных и расчетной информации – как объект и цель исследований. Работу инженера любой специальности, а тем более нашей, связанной с различными областями техники и знаний, уместно сравнить с ответственной работой портного, шьющего хороший костюм. И тогда исходные данные аналогичны портновским меркам. Их должно быть достаточно для

Рис. 5. Структура исходных данных и расчетной информации для проектирования и оптимизации СКВ и СВ

того, чтобы получился хороший костюм, соответствующий заказчику. Нельзя думать, что инженер не знает об этом. Представление о комплексе исходных данных ему изначально понятно, но кроме нескольких *дежурных* цифр в остальном весьма расплывчато и неконкретно, без особой связи с последующими техническими решениями.

Представления о структуре исходных данных и расчетной информации для обоснованного проектирования СКВ и СВ, предложенной А. А. Рымкевичем, можно получить из рис. 5. Здесь выделены различные группы разнохарактерной информации как *общей* для площадки строительства (например, климатологическая, экономическая), так и *специфичной* для данного здания и помещения (технологическая, архитектурно-строительная, гигиеническая, о смежных системах и пр.). Последняя может быть получена от специалистов – технологов, строителей, электриков, специалистов по водо-, тепло-, холодо- и электроснабжению и др.

Каждая группа таких данных в форме задания на проектирование включает различные сведения об объекте и требованиях к нему. Это используется в последующих расчетах (эта часть переработанных исходных данных по предложению А. А. Рымкевича названа расчетной информацией). Как замечает А. А. Рымкевич, *«понятие информация в рассматриваемом смысле близко к понятию*

данные. Вместе с тем они различны, поскольку принимается, что информация – это такие сведения об исходных данных, которые отображают количественные значения определяющих факторов и обеспечивают решение поставленной задачи с выявлением зоны неопределенности оптимальных решений».

Например, к *исходным данным* для помещения относят число людей, площадь окон и их ориентацию, меры солнцезащиты, мощность освещения и оргтехники и т.п. На основе этих и подобных данных определяют *расчетную информацию* – тепло-, влаго-, паро- и газовыделения в помещении в разных условиях. При проектировании или реконструкции объекта *исходные данные* собирают на существующем (действующем) объекте или его аналоге на основе тепло-, влаго-, паро- и газовоздушных балансов. Представление о многообразии и сложности нагрузок помещений можно получить на основе их классификации (рис. 6). В частности на-

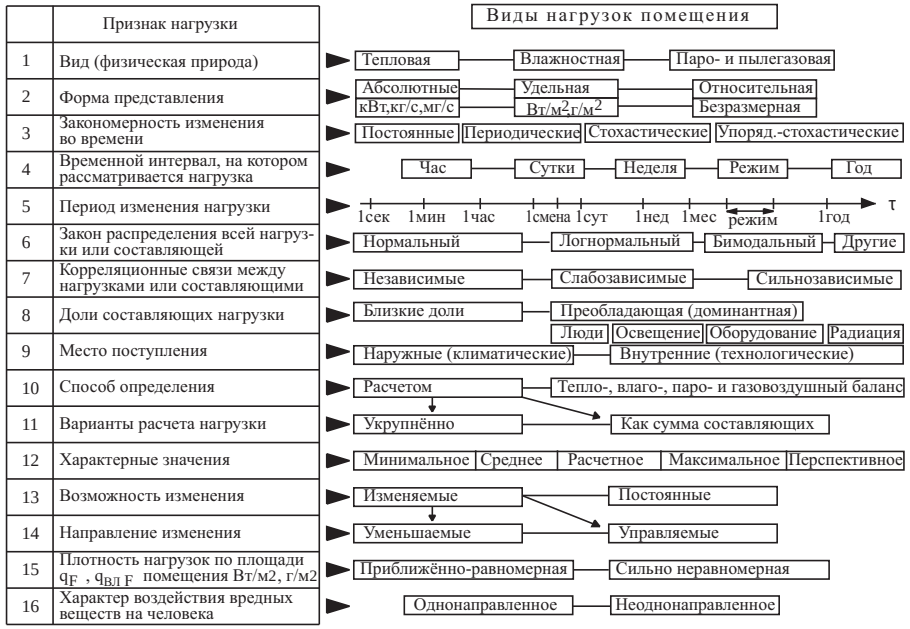


Рис. 6. Классификационная схема нагрузок вентилируемых и кондиционируемых помещений по основным признакам, существенным для проектирования и автоматизации современных СКВ и СВ

грузки объекта и их составляющие рассматривают по физическим законам изменения (постоянные, периодические, экспоненциальные и д.), стохастическим законам распределения, долям в общей сумме (доминантные, малозначимые), по равномерности в плане помещения и др. признакам. Они являются объектом дальнейшего изучения.

Исходные данные для проектирования часто далеко недостаточны, особенно в части технологических нагрузок и климатологической информации, что важно как для проектирования и эксплуатации, так и для достоверного расчета годовых расходов теплоты, холода и влаги конкретной СКВ и СВ в произвольном пункте страны. В этих условиях проектирование по сути является *эвристическим*, т.е. выполняемым при отсутствии или существенном недостатке исходных данных и расчетной информации за годовой цикл работы системы, которую надо постепенно восполнить.

По-прежнему о комплексе исходных данных нечего прочесть… Излишне писать о том, что это положение недопустимо. Поэтому автору этих строк особенно приятно представить нужную книгу – двухтомник (см. на сайте www.proptimum.ru), как ответ на постоянное пожелание А. А. Рымкевича увидеть все и сразу в одном издании. В ней все подробно и на современном уровне представлено как соединение нормативов, теоретических разработок, методов расчета, опытных данных, что образует единый информационный объем, подчиненный главной цели – комплексному описанию исходных данных… Благодаря усилиям проф. А. А. Рымкевича было ликвидировано известное отставание климатологической информации, необходимой для расчета годовых расходов теплоты, холода и влаги в любом пункте России на основе исследований ГГО им. А. И. Воейкова (Н.В. Кобышева, В.Э. Ницис и др.).

6. Критика проектирования *на две точки* – пример реализации системного анализа. До настоящего времени пока, как и прежде, решения, в том числе по управлению, принимают на основе построений *на две точки* (см. рис. 7), в расчетных условиях определяют расходы воздуха, теплоты и холода. Однако без учета всего комплекса параметров наружного воздуха, уровней нагрузок в помещении и режимов работы системы нельзя представить все режимы работы такой СКВ (см. далее табл. 1). А. А. Рымкевич оха-

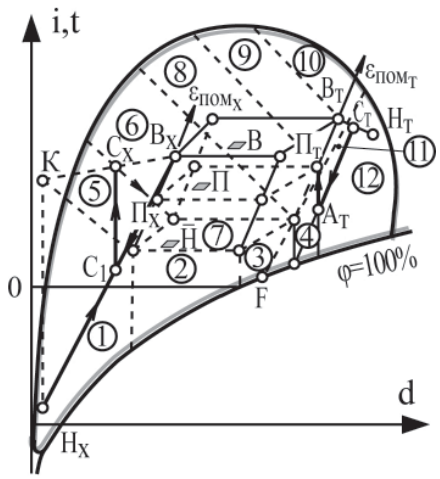


Рис. 7. Наложение в поле i–d диаграммы построений процессов обработки при проектировании «на две точки» — жирные линии, и на основе представлений о термодинамической модели СКВ с рециркуляцией по зонам: зона 1 — с неизбежным нагреванием и увлажнением воздуха; зоны 2, 3, 4 — с неизбежным нагреванием воздуха; зоны 5, 6, 8 — с неизбежным увлажнением воздуха; зона 7 — без тепловлажностной обработки воздуха; зоны 9, 10, 11 — с неизбежным охлаждением или охлаждением-осушением воздуха; зона 12 — с неизбежным охлаждением-осушением и последующим нагреванием воздуха

рактеризовал такое положение «как промах», связанный с тем, что *«…СКВ рассчитывают по двум-трем состояниям наружного воздуха, без учета функционирования системы в течение года ее эксплуатации»*.

7. Различие СКВ и СВ системно объяснимо. Иногда специалисты обсуждают этот вопрос, обращая внимание на формулировки и разные признаки, в том числе несущественные. Дискуссия на эту тему проникла и в официальные издания. В Большой Советской Энциклопедии СКВ представлена как разновидность вентиляционной техники (И.Ф. Ливчак, БСЭ, т. IV), и в то же время как самостоятельная область техники (Е.Е. Карпис, БСЭ, т. XIII). Истину в этом случае можно найти только при системном анализе.

По мнению А. А. Рымкевича, различие нужно объяснять в первую очередь в своеобразных исходных данных и ограничениях (оп-

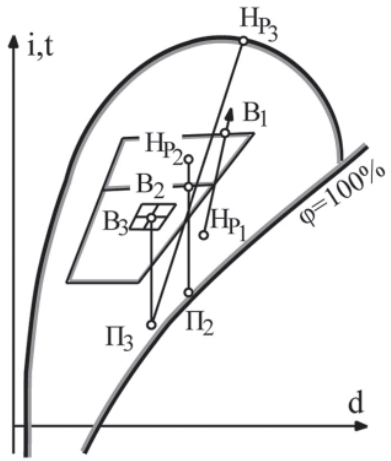


Рис. 8. Взаимное положение в i-d диаграмме влажного воздуха расчетных состояний наружного (Н) и внутреннего (В) воздуха в системах вентиляции (1), комфортного кондиционирования воздуха(2) и технологического кондиционирования воздуха при повышенных требованиях к точности поддержания параметров в производственном помещении (3) как объяснение различия СКВ и СВ и их технологических схем

тимальных и допустимых параметрах воздушной среды в помещении и соответственно разных наружных расчетных параметрах «А» и «Б» в теплый период года), при всем этом его нужно полагать не существенным в главном. Как следствие различных наружных и внутренних расчетных параметров в теплое время года (рис. 8) в СВ и СКВ требуется в общем неодинаковая *технология* обработки воздуха, разные расчетные расходы воздуха и холода в этих системах. Поясним эту простую, но весьма важную для понимания мысль примером, сопровождаемым рис. 8.

Пусть для некоторого объекта с тепловыделениями при наружных расчетных параметрах «А» в теплое время года возможна подача неохлажденного наружного воздуха состояния $Н_{р.т1}$, что достаточно для поддержания допустимого состояния $В_{р.т1}$ при температуре не выше $t_в$=28 °С и относительной влажности не выше $\varphi_в$= 60 %. Для сравнения при поддержании в помещении комфортного состояния $В_{р.т2}$, например $t_в$=23 – 25 °С и $\varphi_в$=50 – 60 % при наружных расчетных

параметрах «Б» состояния $Н_{р.т2}$ потребуется охлаждение-осушение наружного воздуха. Наконец, глубокое охлаждение-осушение наружного воздуха потребуется при технологическом КВ и повышенных требованиях к точности $t_в$=20±0,5 °С и $\varphi_в$=50±2 %, чему соответствует состояние $В_{р.т3}$ при наружных экстремальных параметрах в теплый период года – состояние (рис. 8) $Н_{р.т3}$. Как следствие этого, в зависимости от сочетания расчетных параметров в помещении и наружного воздуха, требуются разные удельные расходы воздуха и холода (на 1 кВт выделяемой в помещении теплоты).

8. Классы тепловлажностных нагрузок – системообразующее понятие. В соответствии с разработками А. А. Рымкевича – это способ обобщения исходной информации об объекте, а именно состояний воздуха в помещении. ▱В, тепловлаговыделений (Q, $G_{вл}$), расходов приточного и наружного воздуха ($G_{пр}$, $G_{н.min}$). По их сочетанию в диаграмме *i-d* (рис. 9) определяют положение области состояний: ▱У (Р) - рециркуляционного воздуха, ▱П – приточного воздуха, ▱$\overline{Н}$ - условного состояния приточного воздуха при подаче его в количестве $G_{н.min}$.

Наряду с этим, для объектов, где нужно по технологическим требованиям и процессам, связанным с сорбцией материалами влаги, а также в испытательных камерах, где имитируют природные туманы, облака и влажность тропического климата, предложен О. П. Булычевой пятый класс тепловлажностных нагрузок (рис. 9, *е*). Его отличительной особенностью является то, что многоугольники ▱П и ▱В расположены на линии насыщения влажного воздуха и ниже нее.

Далее цитируем А. А. Рымкевича: *«…под классами тепловлажностных нагрузок понимаем такие сочетания тепло- и влагоизбытков с расходами наружного воздуха, которые в конечном счете приводят к одинаковым требованиям к технологическим схемам СКВ и АСР».* По положению точек У, П и $\overline{Н}$ или соответствующих многоугольников ▱У(Р), ▱П и ▱$\overline{Н}$ нагрузки разделены на четыре класса в зависимости от положения точек или многоугольников выше или ниже линии насыщения φ = 100 % (рис. 9, *а – д*).

При построении точек состояний используют известные перепады энтальпий, например:

$i_п = i_у - \Delta i_1 = i_у - Q_{полн}/G_{пр}$ и $i_{\overline{Н}} = i_у - \Delta i_2 = i_у - Q_{полн}/G_{Н.min}$ (см. рис. 9, *в*). В частности, для тепловлажностных нагрузок первого класса много-

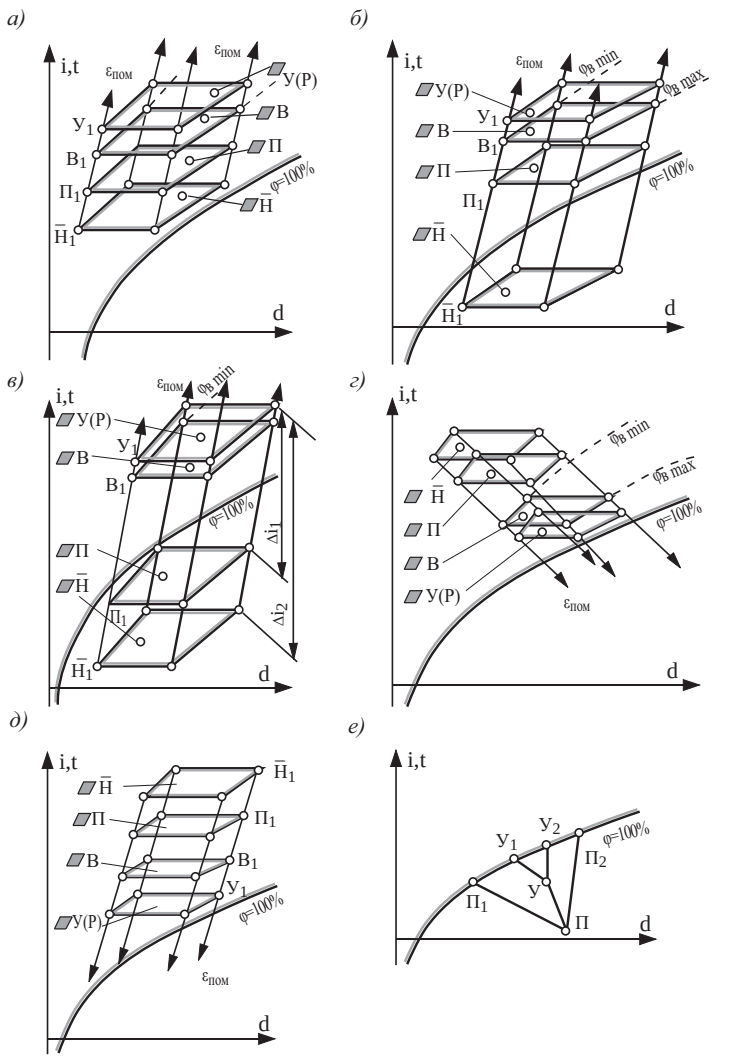


Рис. 9. Взаимное положение многоугольников состояния воздуха У(Р), В, П и Н при разных лучах процесса в помещении $\varepsilon_{пом}$ по отношению к линии насыщения и классы тепловлажностных нагрузок:

а – первый; б – второй; в – третий; г, д, – четвертый (вариант д предложен в работе А. И. Тютюнникова А. В. Матвеева-Березина. Инж. системы. АВОК-С-З. 2008. № 1 (33). С. 24 – 28, 30, 31); е – пятый предложен в работе О. П. Булычевой. Водоснабжение и сан. техника. 1980. № 7. С. 23 – 25.

угольники ▱П и ▱ Н расположены выше линии насыщения, для второго класса – многоугольник ▱П находится выше линии насыщения, а многоугольник ▱Н – ниже. Наконец, для нагрузок третьего класса многоугольники ▱П и ▱Н расположены ниже линии насыщения. При нагрузках четвертого класса имеют место теплопотери в помещении при наличии влаговыделений (рис. 9, *г*) или влагопотерь (рис. 9, *д*). Следующим этапом анализа является систематизация возможных сочетаний нагрузок и параметров в разных помещениях, обслуживаемых одной СКВ, а также в каждом из помещений во времени.

9. Термодинамическая модель системы кондиционирования воздуха (ТДМ СКВ) – совокупность расчетной схемы, уравнений (1 – 3), базовых графиков и диаграмм потребления (годовых расходов) для данной системы. Такая модель дает наглядное графическое представление с помощью построений в *i-d* диаграмме о всех режимах работы системы при заданных исходных условиях, расходах теплоты, холода, воздуха и воды системой за годовой цикл работы. Представление о разных ТДМ СКВ, их расчетных схемах для разных вариантов задания параметров и разных нагрузках помещения можно получить из рис. 10.

Идеализированная термодинамическая модель СКВ применяется для системы без ограничений (выбранной идеализации), например, без учета нагрева приточного воздуха в вентиляторе, двигателе и воздуховодах, при коэффициенте эффективности процесса в увлажнителе или охладителе-осушителе E=1, при одинаковых параметрах в рабочей зоне и на выходе из помещения, отсутствии ограничений со стороны системы управления и т.п.

Реальная термодинамическая модель системы кондиционирования воздуха (реальная ТДМ) – совокупность расчетной схемы, уравнений, базовых графиков, диаграмм потребления для системы с теми или иными ограничениями.

Расчетная схема термодинамической модели СКВ (РС ТДМ СКВ) – совокупность построений в *i-d* диаграмме влажного воздуха, отражающих множество и последовательность зон (режимов работы СКВ) при сочетаниях возможных состояний наружного воздуха и характерных уровнях нагрузок (тепловой, влажностной, газовой) помещения.

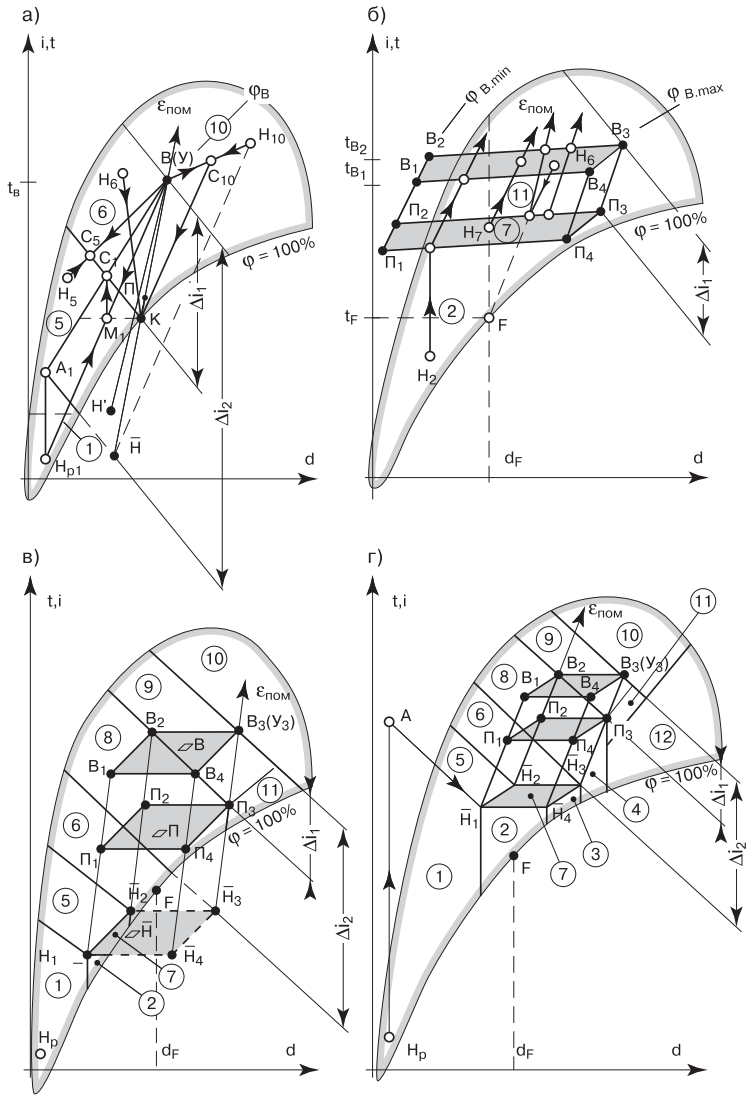


Рис. 10. Построения расчетных схем ТДМ СКВ:
а) случай, когда параметры в помещении заданы точкой, а СКВ с рециркуляцией;
б) случай, когда параметры воздуха заданы четырехугольником, а СКВ работает на наружном воздухе;
в) случай, когда параметры воздуха заданы четырехугольником, а СКВ с рециркуляцией;
г) наиболее общий случай ТДМ СКВ, когда число режимов работы наибольшее

Базовые графики термодинамической модели СКВ – совокупность линий, характеризующих общие или удельные (на 1 м^2 площади помещения) мгновенные и годовые расходы теплоты, холода, влаги и воздуха системой в зависимости от определяющего параметра состояния наружного воздуха. Таким параметром для расхода теплоты и холода может быть температура или энтальпия, для расхода влаги – влагосодержание наружного воздуха, для расхода воздуха – температура, энтальпия или их сочетание (см. рис. 11).

10. Алгоритм оптимального функционирования разработан А. А. Рымкевичем. *Алгоритм функционирование системы* (СКВ) – программа выполнения и последовательной смены технологических процессов, режимов обработки воздуха и его расходов с целью

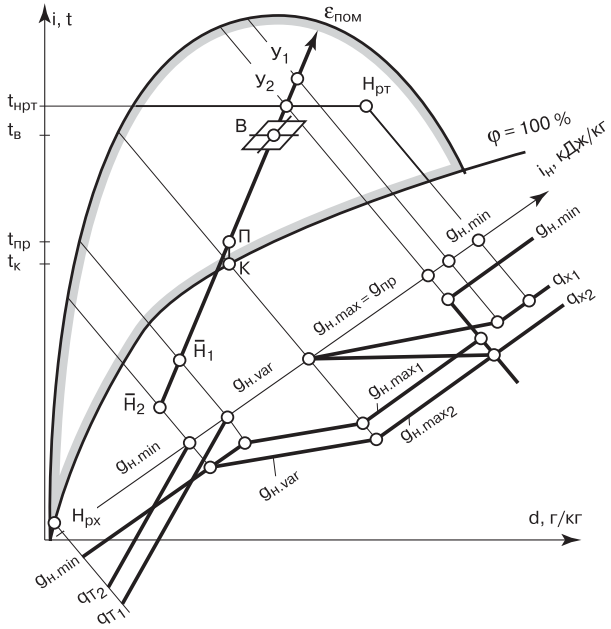


Рис. 11. Расчетная схема термодинамической модели СКВ в поле i-d диаграммы влажного воздуха при круглогодичном поддержании температуры и влажности воздуха и базовые графики – зависимости мгновенных значений удельных расходов теплоты, холода и приточного воздуха от энтальпии наружного воздуха в течение года при разных коэффициентах воздухообмена ($k_{t1} > k_{t2}$; $t_{y1} > t_{y2}$, и $i_{y1} > i_{y2}$) и других одинаковых исходных данных в СКВ с рециркуляцией (при $Q_{пом}$=idem и $G_{н.min}$=idem)

поддержания заданных параметров. *Стратегия управления – диаграмма и/или программное обеспечение, которое описывает функциональные требования.* Один из известных и практически применяемых алгоритмов может быть назван как жесткая последовательность управляющих воздействий в случае, если границы режимов энтальпии или изотермы. Это значит, что конец одного режима однозначно является признаком начала следующего. Например, окончание режима нагревания воздуха означает начало режима работы СКВ с переменным расходом наружного воздуха. Пример последовательности управляющих воздействий в разных зонах – режимах работы СКВ (всего 12) представлен в табл. 1 для случая, когда процессы увлажнения и охлаждения-осушения воздуха протекают в одном и том же аппарате – камере орошения.

Таблица 1.

Управляющие воздействия по оптимальным режимам работы СКВ согласно расчетной схеме ТДМ на рис. 9,в и г.

№ зоны	Параметры (×)*B*	Режим использования аппаратов, воздушных и водяных регулирующих клапанов						
		$Q_{т1}$	$Q_{т2}$	$Q_х$	$G_{вл}$	$G_{н\ min}$	$G_{н\ var}$	$G_{н\ max}$
1	$t_{в1}$; $\varphi_{в1}$	+			+	+		
2	$t_{в1}$; $\varphi_{в1}\ldots\varphi_{в4}$	+				+		
3	$t_{в4}\ldots t_{в3}$; $\varphi_{в4}$,	+				+		
4	$t_{в3}$; $\varphi_{в3}$	+					+	
5	$t_{в1}\ldots t_{в2}$; $\varphi_{в1}$				+	+		
6	$t_{в2}$; $\varphi_{в2}\ldots\varphi_{в1}$				+	+		
7	$t_{в1}\ldots t_{в2}$; $\varphi_{в1}\ldots\varphi_{в3}$					+		
8	$t_{в3}$; $\varphi_{в3}$				+		+	
9	$t_{в3}$; $\varphi_{в3}$			+				+
10	$t_{в3}$; $\varphi_{в3}$			+		+		
11	$t_{в3}$; $\varphi_{в3}$			+				+
12	$t_{в3}$; $\varphi_{в3}$		+	+				+

Алгоритм оптимального функционирования системы (СКВ), предложенный и описанный А.А. Рымкевичем, позволяет решать

эти задачи при минимизации функции цели: приведенных или энергетических затрат, при максимуме прибыли основного технологического процесса и др.

11. Терминология показателей СКВ. *Критерий оптимизации – это экономический, технический*, лимитированный *конструктивный* – компактность (размеры, площадь, объем), лимитированный *ресурсный* (теплота, электроэнергия, вода), *эстетический* (для бытовой техники) показатель, а также *многофункциональность* (разнообразие опций), *повышенная надежность* (для военной техники), *минимум шума* (для специальных объектов) или другой показатель, в частности, *капитальные, эксплуатационные или приведенные* затраты на систему. Характерный пример критерия – компактность конструкции $V/L_{расч}$, составляющая в центральных кондиционерах 1 – 1,4 м^3/(тыс.м^3/ч), а в специальных автономных типа КАИР 7000 (Финляндия) – 0,75 м^3/(тыс.м^3/ч) при полном цикле обработки воздуха. Наряду с отдельными критериями, рассматривают *многопараметрическую оптимизацию* (например Харрингтона) по комплексу взаимосвязанных параметров, например конструктивных, теплотехнических, аэродинамических.

Показатели системы кондиционирования воздуха по предложению А.А. Рымкевича систематизирована в четырех группах:

△ *функционально-технологические* (определяют степень обеспечения заданных параметров, необходимые расходы теплоты, холода, воздуха и воды),

△ *конструктивно-компоновочные* (характеризуют габариты и массу, занимаемые строительные площади),

△ *эксплуатационно-энергетические* (характеризуют расходы топлива, электроэнергии, надежность, удобство обслуживания),

△ *экономические* (капитальные, эксплуатационные и приведенные затраты). Удельные экономические показатели получают делением исходных показателей на площадь пола, объем помещения, единицу продукции, а иногда на расход перемещаемого воздуха.

Пример, объясняющий содержание и взаимосвязь технико-экономических показателей для системного анализа способов и средств воздухораспределения по данным А. А. Рымкевича показан на рис. 12.

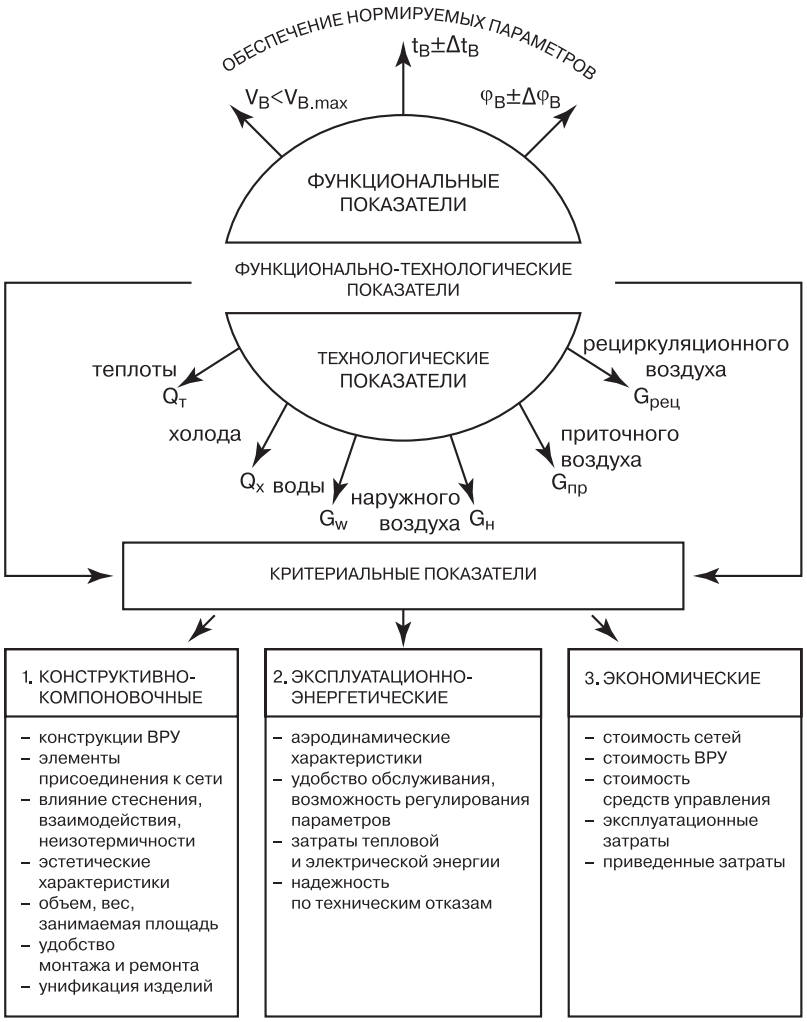


Рис. 12. Схема, объясняющая содержание и взаимосвязь технико-экономических показателей для системного анализа способов и средств воздухораспределения

12. Минимально-неизбежные показатели (расходы) СКВ есть значения, достижимые в идеализированной системе при отсутствии каких-либо ограничений. Они определяются по формулам, записанным через исходные данные, т.е. нагрузки помещения, наружные и

внутренние параметры. При такой форме представления видны отдельные слагаемые расходов, могут быть оценены их доли в общей сумме, выполнен анализ изменения и путей их сокращения:

$$Q_т = G_{н\,min}(i_р - i_н) - Q_{пом} - G_{вл}i_{пара}, \qquad (1)$$

$$Q_х = Q_{пом} + G_{вл}i_{пара} - G_н(i_р - i_н), \qquad (2)$$

$$G_{увл} = G_{н\,min}(d_р - d_н) - G_{вл.пом}, \qquad (3)$$

$$G_{пр} = Q_{пом}/c_в(t_у - t_{пр}), \qquad (4)$$

$$N_{эл} = G_{пр}P_{вент}/\rho_в. \qquad (5)$$

Предлагаем читателю сравнить известную ему формулу для расхода теплоты, в которую входит не расчетная информация, а промежуточные величины, например $G_{пр}$, $t_{см}$, $t_к$. Рассмотрим кратко очень важный, повсеместно ошибочно трактуемый в дискуссиях, статьях и книгах **тезис о том, что будто бы рециркуляция воздуха из помещения экономит теплоту?** Это далеко не так и по формуле (1), и по смыслу – ведь рециркуляция это возврат воздуха с теми же параметрами, что и в помещении. Сократить расход теплоты можно, только уменьшив расход подаваемого системой наружного воздуха – см. формулу (1), для чего и применяется, например, известное управление воздухообменом по концентрации CO_2 (на эту тему написано много статей).

Бездиаграммный выбор технологической схемы СКВ (см. С.О.К., 2011, № 4) является важным приложением теории нагрузок А. А. Рымкевича. Он заменяет построения в *i–d* диаграмме расчетом. Приравняв теплоту, холод или влагу из уравнений (1) – (3) нулю, можно узнать, когда заканчивается данный режим. Такой расчет учитывает переменные нагрузки помещения, что не принимают во внимание при графических построениях и в этом их возможная ошибка.

Фактические значения показателей могут отличаться от минимально-неизбежных по разным причинам: за счет потерь энергии в вентиляторе ($\eta_в$<1), двигателе ($\eta_{дв}$<1), потерь воздуха по трассе ($\Delta L_{ут}$>0), уноса влаги при осушении за контактный (сме-

сительный) аппарат и ее нежелательного испарения ($\Delta G_{вл}>0$), незавершенности процесса в контактном аппарате ($E<1$), своеобразного направления процесса в воздухоохладителе-испарителе холодильной машины, потерь теплоты, холода и влаги в системе и других причин. На практике широко применяются формулы для расходов в другой традиционной форме – не через исходные данные, однако они не имеют таких преимуществ и не применимы для анализа.

Примеры системного анализа оптимизации подсистем.

Увлажнители воздуха и их характеристики, несмотря на дискуссионность и многочисленные частные публикации системно не сравнивали. Ряд специалистов проводили отдельные сравнения различных вариантов увлажнения, не рассматривая однако всю совокупность исходных условий и режимов работы конкретной системы в течение года, то есть не используя системный анализ. На основании метода А. А. Рымкевича такой сравнительный анализ представлен в работе применительно к сравнительному использованию камер орошения и паровых увлажнителей. Это тем более важно и своевременно, что современный и грядущий рынок предлагает большой выбор увлажнителей, а тарифы на энергоносители растут. Однако, как справедливо отмечают авторы, *«… рекламная информация не всегда отвечает на вопросы, необходимые для обоснованного ее использования при проектировании систем в соответствии с современными требованиями поиска оптимальных решений».* В основу решения поставленной задачи был принят метод первичной оценки конкурирующих вариантов подсистемы увлажнения по технологическим показателям (годовым расходам теплоты, холода, влаги и др.).

В данной работе анализируется круглогодичная работа СКВ с рециркуляцией ($L_{пр}>L_{н\,min}$) при поддержании в объекте температуры $t_в$ и относительной влажности воздуха в интервале $\varphi_{в\,min}\ldots\varphi_{в\,max}$ (например 30…60 %). Для демонстрации особенностей режимов функционирования этих вариантов СКВ использован принцип сравнения расчетных схем термодинамической модели (ТДМ). Последняя принята как идеальная, то есть при таких допущениях: состояние приточного воздуха вблизи линии насыщения, нагрев приточного и вытяжного воздуха отсутствует, состояние воздуха в рабочей зоне и удаляемого совпадают (k_t=1,0), ограничений рабочей разности температур ($t_в–t_{пр}$) нет.

Расчетные схемы ТДМ представлены на рис. 13,*а, б*, а результаты помесячного сравнения расходов представлены на графике рис. 13,*в* (см. стр. 44).

По результатам этого расчета получено, что сравниваемые варианты значительно отличаются по годовым расходам холода (в 1,5 раза), теплоты (в 2 раза) в пользу варианта изоэнтальпийного увлажнения. Что касается сравнения годовых расходов влаги на увлажнение, то он меньше на ~10 % при увлажнении паром и на ~10 % больше по расходу наружного воздуха. В числовом выражении годовые расходы для изоэнтальпийного и парового увлажнения соответственно составляют: теплоты – 3400/7050 кВт·ч/год, холода – 5500/7050 кВт·ч/год, влаги – 10,8/9,9 тыс. кг/год, наружного воздуха 470/520 тыс. кг/год.

Еще одним достижением А.А. Рымкевича является разработка метода оптимизации вентиляционных сетей для наиболее

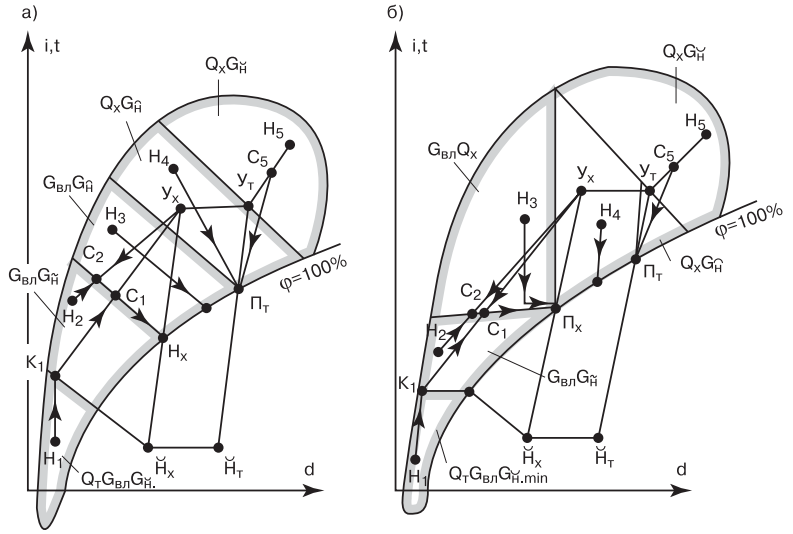


Рис. 13 (а,б). Системный анализ методов увлажнения воздуха в СКВ водой и паром:

а, б – расчетные схемы термодинамической модели СКВ с рециркуляцией при использовании камеры орошения (а) и парового увлажнителя (б) вместе с охладителем-осушителем: $Q_т$ – режим с нагреванием; $Q_х$ – режим с охлаждением (или с охлаждением-осушением); $G_{вл}$ – режим с увлажнением; $G_{н\,min}$, $G_{н\,var}$, $G_{н\,max}$ – режим с минимальным, переменным и максимальным ($G_{н\,max}=G_{пр}$) расходом наружного воздуха.

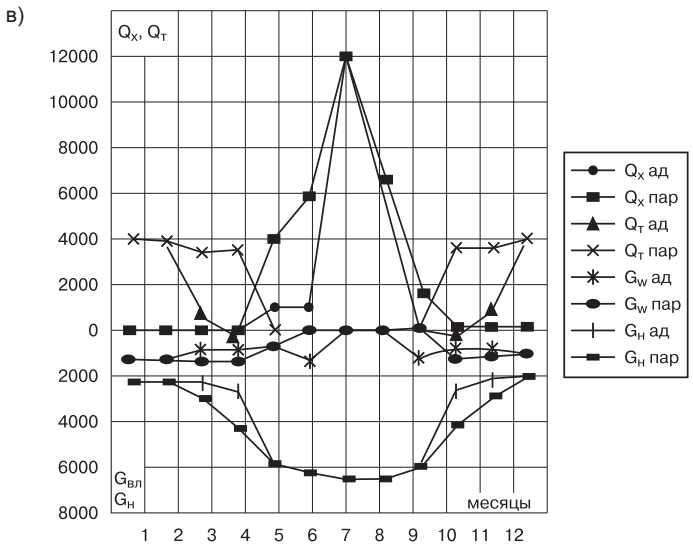


Рис. 13 (в). Системный анализ методов увлажнения воздуха в СКВ водой и паром: в – сводный график помесячного потребления (для С-Петербурга, односменной работы, $L_{пр}$ =2,23 кг/с, $L_{н\ min}$=0,4 кг/с) теплоты, холода, влаги и расхода наружного воздуха центральной СКВ с изоэнтальпийным (камера орошения, насадочный увлажнитель) или изотермическим (паровым) увлажнителем воздуха. Режимы работы согласно расчетным схемам (а и б) термодинамических моделей. Стабилизируемые параметры ($t_в$, $\varphi_{в\ min}$... $\varphi_{в\ max}$) не приведены. Данные С.Ю. Кондрашова, С.М. Красильникова при консультации А.А. Рымкевича «Инженерные системы», 2001, № 4, с. 32 – 37

общего случая. Результаты этой работы можно представить, рассмотрев рис. 14.

На этом далеко не исчерпывается научное наследие проф. А. А. Рымкевича и если молодой читатель согласится с этой теорией – эффект памяти УЧЕНОГО всегда будет с ним…

Что мы знаем о жизни и семье Адольфа Адамовича? Вот что пишет о детстве и юности старшая дочь Татьяна*.

«*О раннем детстве, к сожалению, я знаю очень немного: что-то знаю с детства, что-то пыталась выпытать уже в последние годы. Знаю, что мать, Екатерина Ивановна, в девичестве Дзержинская, родом была из Польши; что папа родился в Екатеринбурге, в семье Адольф был младшим ребенком, у него были три сестры: Владя, Янна и Ирина (фото 10). Босоногое детство в семье Рымкевичей не предвещало будущего профессора. Как и у большинства взрослых людей, детские годы будущего ученого прошли, не оставив воспоминаний у детей, в записях родных, а старших сестер уже нет. Вскоре семья перебралась в Белоруссию, в г. Могилев; что в Белоруссии, в селе Дашкове, со своей семьей жил брат Адама Ива-*

* Автор очерка выражает искреннюю признательность дочери Татьяне Рымкевич и внучке Елене Шахназаровой (Рымкевич) за предоставленные воспоминания и фотографии из личного архива семьи, а также лаборанту кафедры КВ Холодильного института Г.С. Книга за предоставленные архивные материалы.

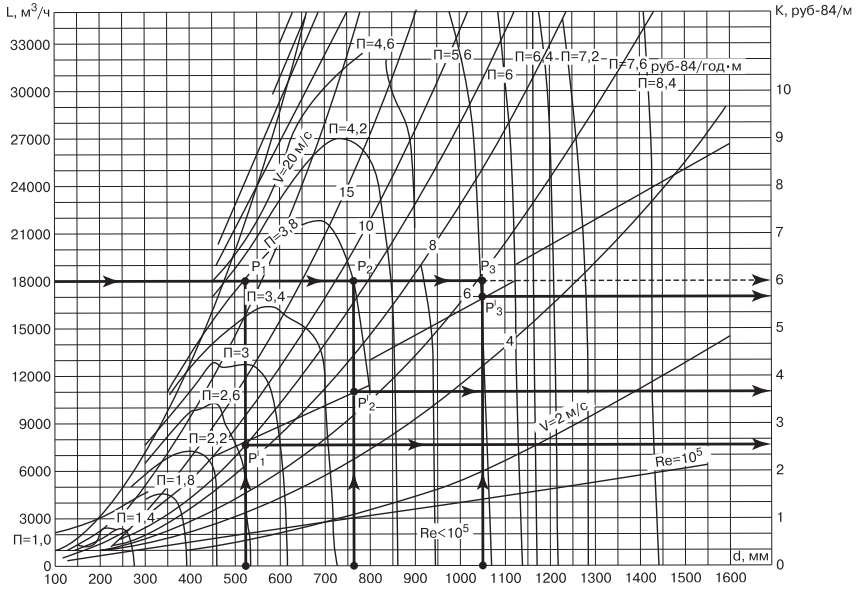


Рис. 14. Номограмма для определения удельных (на 1 п.м. длины) годовых приведенных и капитальных затрат для круглых воздуховодов в зависимости от расхода воздуха и диаметра круглого воздуховода в ценах 1984 г. по данным А. А. Рымкевича. Условие расчета: продолжительность работы системы 4100 ч/год (двухсменная работа), стоимость электроэнергии $c_{э1}$= 0,009 руб./кВт·ч, плата за установочную мощность $c_{э2}$= 36 руб./(кВт·год), КПД вентустановки η=0,60, стоимость воздуховодов принята по прейскурантам.

Ключ: *При расходе воздуха L=18 000 м³/ч и диаметре круглого воздуховода 525 мм в точке P_1 удельные приведенные затраты П/l=3,8 руб-84/год·п.м., в точке P_1' удельные капитальные затраты $K_{вд}$/l=2,5 руб-84/п.м. Отсюда удельные энергетические затраты при $E_н+(C_{ам}+C_р+C_о)/K_{вд}$=0,15+0,18=0,33 год$^{-1}$ составят $C_э$/l=3,8-0,33·2,5=3,0 руб. – 84/п.м.·год.*

Фото 10. Семья Рымкевичей в конце 20-х г. XX века: маленький Адольф с матерью Екатериной Ивановной, отцом Адамом Ивановичем и сестрами Владей, Янной и Ириной

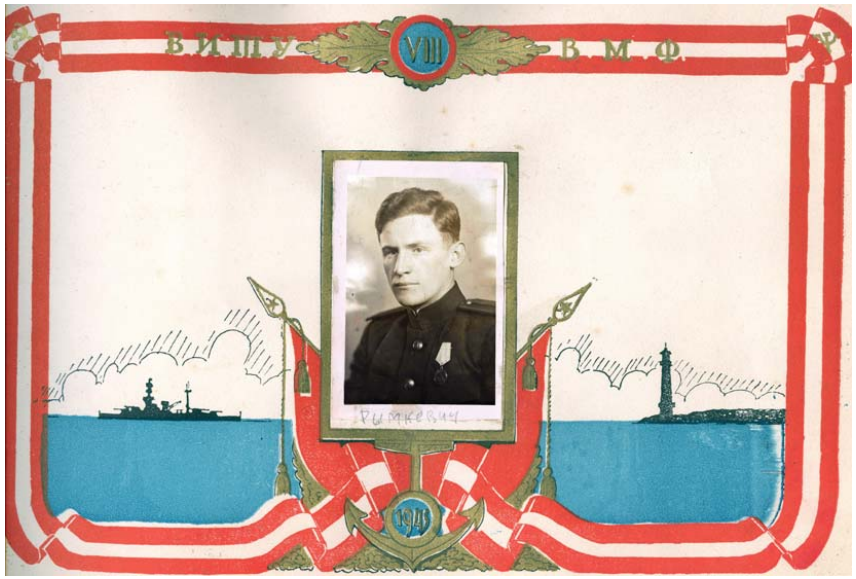
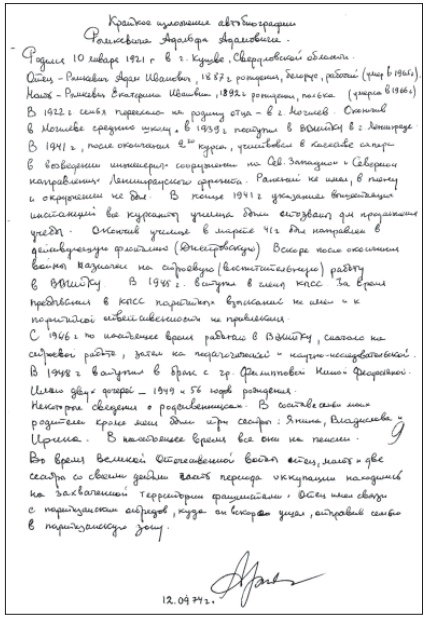


Фото 11. Титульный лист документа об окончании А. А. Рымкевичем ВИТУ

новича. В Могилеве папа ходил в польскую школу и учился играть на скрипке в музыкальной школе, однако главным его увлечением был спорт. Перед войной папа приехал в Ленинград поступать в институт физкультуры им. Лесгафта. Однако старшая сестра Владя, которая перебралась в Ленинград раньше, узнала, что есть военно-техническое училище (ВИТУ), (фото 11), где можно получить серьезную профессию, к тому же, одевают и кормят, и настояла, чтобы папа поступал в это училище. Дальнейшая жизнь папы была частью жизни училища. Самые глубокие воспоминания о войне у него были связаны с теми днями, когда вместе другими курсантами он находился на Дороге жизни на Ладоге. Его отец с дочерьми и внучками во время оккупации оставался в Белоруссии и был поваром в партизанском отряде, а Ирина Адамовна, работавшая телефонисткой, была связной этого отряда. Вот то немногое, что я знаю об этом времени».

Краткое изложение биографии, написанное собственноручно А. А. Рымкевичем, представлено на фото 12. Резюмируя кратко этот период жизни, можно отметить, что А. А. Рымкевич во время войны был сапером оперативной группы Ленинградского фронта, награжден орденом «Красной Звезды», медалями «За Оборону Ленинграда», «За Победу над Германией», «За Боевые заслуги» и др. (фото 13). После войны с 1946 г. работал в ВВИТКУ, в 1956 г. стал к.т.н., а в 1959 г. – доцентом.



Краткое изложение автобиографии
Рымкевича Адольфа Адамовича.

Родился 10 января 1921 г. в г. Кунгуре, Свердловской области.
Отец – Рымкевич Адам Иванович, 1887 г. рождения, Белорус, рабочий (умер в 1966 г.).
Мать – Рымкевич Екатерина Ивановна, 1892 г. рождения, полька (умерла в 1966 г.)
В 1922 г. семья переехала на родину отца – в г. Могилев. Окончив
в Могилеве среднюю школу, в 1939 г. поступил в ВВИТКУ в г. Ленинграде.
В 1941 г., после окончания 2-х курса, уволен в запас в составе сапер-
ного взводного инженерно-саперного полка Сев. Западного и Северного
направлений Ленинградского фронта. Раненый не шел в тылу
и окружении не был. В конце 1941 г. уволенные вторично
поступающие на курсы училища были использованы для продолжения
учебы. Окончил училище в марте 41 г. Был направлен в
действующую флотилию (Днепровскую). Вскоре после окончания
войны назначен на строевую (воспитательную) работу
в ВВИТКУ. В 1948 г. вступил в члены КПСС. За время
пребывания в КПСС партийных взысканий не имел и к
партийной ответственности не привлекался.
С 1946 г. по настоящее время работаю в ВВИТКУ, сначала на
строевой работе, затем на преподавательской и научно-исследовательской.
В 1948 г. вступил в брак с гр. Филипповой Ниной Федоровной.
Имею двух дочерей – 1949 и 56 годов рождения.
Некоторые сведения о родственниках. В составе моих
родителей кроме меня были еще сестры: Янина, Владислава и
Ирина. В настоящее время все они на пенсии.
Во время Великой Отечественной войны отец, мать и две
сестры со своими детьми всего периода оккупации находились
на захваченной территории фашистами. Отец имел связи
с партизанами отрядов, куда он некоторое время, вместе с семьей
в партизанскую зону.

12.09.94 г.

Фото 12. Рукописный документ – автобиография А. А. Рымкевича

Личная жизнь Адольфа Адамовича для его коллег была известна только в общих чертах: полный порядок в доме, две дочери. Старшая Татьяна, канд. биол. наук, вед. научн. сотр. и ее муж Георгий Носков, докт. биол. наук, проф., орнитологи, закон-

Фото 13. Полковник А. А. Рымкевич на пике военной карьеры

чили в свое время Ленинградской университет. У них свои дети Мария и Арина, внучки Соня, Настя и Алена. Младшая Инна пошла по стопам отца, закончила ЛТИХП и стала инженером по вентиляции и кондиционированию, работала по специальности, у нее свои дети Елена и Артем, внуки Ника, Максим, Данила и Филипп. Об увлечениях профессора коллеги узнавали друг у друга: В. Д. Коркин рассказывал о А. А. Рымкевиче как хорошем гимнасте в команде училища, О. П. Иванов, часто гостивший на даче, – о столярных увлечениях и богатом наборе инструмента.

Многое объясняет краткое эссе старшей дочери Татьяны.

«*Мои родители были идеальной парой. Папа обожал маму, Нину Федосеевну, очень скучал в разлуке, когда уезжал в командировки. Делился с ней, как я понимаю, всем, что не составляло государственной тайны, и всегда прислушивался к ее советам. Даже когда отцу предложили очень интересную для него работу, а мама не могла смириться с мыслью, что ей придется уехать из Ленинграда, где живут все ее родные, он подчинился ее просьбе. А мама посвятила свою жизнь папе, нам - своим дочерям - и внукам. И всем было ясно, что с головой уйти в работу папа смог только благодаря этому «крепкому тылу».*

Я не помню, чтобы родители когда-нибудь ссорились или повышали друг на друга голос. Однако папа был всегда строг, не терпел, чтобы нарушали порядок или обещание, и все в доме боялись его рассердить или расстроить. Первенство авторитета папы никогда не подвергалось сомнению, но весь дом вела мама. Дом наш был гостеприимным, и пока мама была здорова, именно у нас на все праздники собирались друзья родителей. Атмосфера этих праздников была исключительно теплой, и папа всегда был тамадой, шутил, восхвалял всех по очереди и делал это очень искренне. Последний тост всегда был за маму.

Пока я была маленькой и потом училась в школе, папа пропадал на работе, видела я его, по-моему, только в воскресенье. Однако ясно, что он участвовал в моем воспитании не меньше, чем мама. Я не помню, чтобы он когда-нибудь меня ругал, напротив, его уверенность, что его дети его не подведут, всегда будут не высоте, налагала такую ответственность, что иначе поступать мы не имели права. Эта уверенность не оставляла его никогда, только потом, когда мы повзрослели, она переросла из заботы в радостное ощущение и гордость, и опять очень поддерживала меня в жизни. До самых последних дней он при встрече расспрашивал о моих делах, о детях, внуках, правнуках и их успехах, радовался и огорчался и всегда хотел чем-нибудь помочь, даже когда сам был уже измотан постоянными мучительными болями. Дочери, внуки и даже правнуки были с ним, всячески помогали, но болезнь в конце концов оказалась сильнее…

Притом, что папа был официально признанным изобретателем и имел соответствующие дипломы, он всегда восхищался маминым умом, ее способностью постоянно что-то усовершенствовать в доме по ходу ведения домашнего хозяйства. Когда он погрузился полностью в теоретическую науку и преподавание, талант изобретателя стал бить фонтаном на «дачной ниве», так как не творить и не воплощать свои идеи собственными руками он не мог. Поэтому на даче собственноручно им была возведена просторная каменная мастерская, забитая механизмами, запчастями, всякими железками, болтами, винтиками, гаечками.

Из всего этого родилась и пилорама. Дело в том, что мой муж взялся осветлять наш дачный участок и время от времени мы валили сосну или ель. Вскоре в папиной голове родилась идея из бревен делать доски, а из досок мебель – для дома и друзей. Была создана уникальная конструкция,

Фото 14. Адольф Адамович с дочерью Татьяной

которая каталась по рельсам, страшно визжала на всю округу. Но запах смолистых досок, сделанных своими руками, доставлял папе огромное удовольствие. И порой он говорил: «Как жаль, что пора идти к письменному столу – работать».

Работу над своими книгами папа не прекращал до последнего дня жизни. Сколько я помню, его очень огорчало, что написанное им, специалистами до конца не понято и не применяется на практике в полной мере. А он был уверен, что новые подходы могут кардинально изменить все энергосбережение. Да, заслуги отца признаны, но завершить его труд еще предстоит коллегам и ученикам …».

В заключение приведем незамысловатые, но искренние стихи питерского инженера-электрика С. Н. Шкабара о большой семье и трудах ученого:

Моя семья – моя отрада.
От Бога мне сия награда!
Семья – мой тыл. Семья – мой Друг!
И с ней не страшен мне недуг!

Мне в пользу и друзей забота,
Которым надолго нужны
Мои труды, Моя работа.

Всем благодарен Я за все!
Всех я люблю и не забуду!
Покуда в памяти их Я,
Вот столько в мире жить и буду.

Приглашаем коллег и учеников проф. А. А. Рымкевича поделиться своими воспоминаниями, приложить фото и написать мнение об очерке, тогда он может быть продолжен.

Д.т.н., проф. А. Г. Сотников, ученик и коллега
asotnikov2005@yandex.ru

Фото 15. На отдыхе с женой

Фото 16. Прогулка на мотоцикле

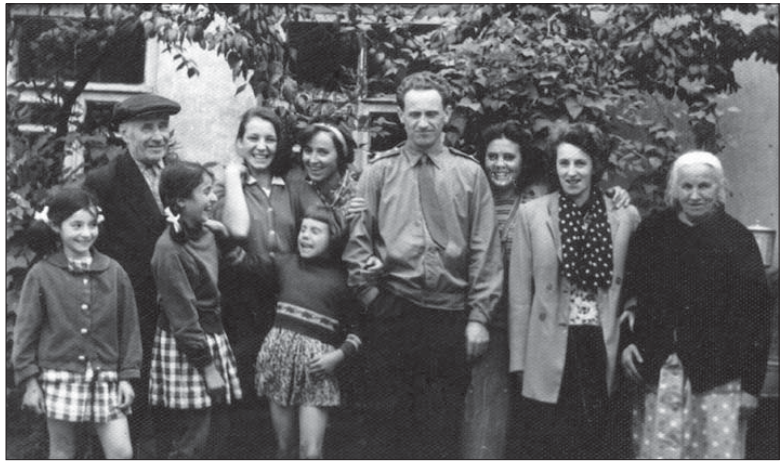


Фото 17. В гостях у родителей в г. Могилеве, 1963 г.
Слева направо: Адам Иванович, Двоюродные племянницы, дочери Татьяна и Инна, племянница Людмила, Адольф Адамович, жена Нина Феодосьевна, сестра Ирина, мать Екатерина Ивановна

Фото 18. 1973 г.
Слева-направо: теща Татьяна Николаевна, жена Нина Феодосьевна, дочь Татьяна, внучка Маша, Адольф Адамович

Фото 19. 1990 г.
Слева-направо: жена, дочь Татьяна, внук Артем, дочь Инна, внучки: Лена, Маша и Ариша, Адольф Адамович

Фото 20. Большая семья в гостях у дедушки, 2004 г.
Слева-направо: внучка Лена, правнук Данила, дочь Инна, правнучка Ника, правнучка Соня, дочь Татьяна, внучка Маша, правнучка Настя

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список учебников, учебных пособий и монографий, написанных и изданных профессорами и преподавателями кафедры кондиционирования воздуха ЛТИХП

1. Р.М. Ладыженский. Кондиционирование воздуха. /Учебное пособие для ВУЗов, -М: Пищепромиздат, 1952. – 276 с.; учебник, изд. 2-е перераб. и доп., – М.: Пищепромиздат, 1957. – 442 с.; изд. 3-е, перераб. и доп., – М.: Пищепромиздат, 1962.

2. В.Н. Языков. Теоретические основы проектирования судовых систем кондиционирования воздуха. – Л.: «Судостроение», 1967. – 411 с.

3. А.А. Рымкевич, М.Б. Халамейзер. Управление системами кондиционирования воздуха. – М.: «Машиностроение», 1977. – 274 с.

4. А.А. Рымкевич. Системный анализ оптимизации общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха. – М.: Стройиздат, 1990. – 300 с.; изд. 2-е, перераб. и испр. – С-Пб.: АВОК-С-З; 2003. – 271 с.

5. Ю.Н. Цветков, С.С. Аксенов, В.М. Шульман. Судовые термоэлектрические охлаждающие устройства. – Л.: «Судостроение», 1972. – 192 с.

6. Ю.Н. Цветков, Т.А. Исмаилов. Термоэлектрические системы кондиционирования воздуха и приборы контроля. – Л.: Энергоатомиздат, 1988. – 240 с.

7. С.И. Бурцев, Ю.Н. Цветков. Влажный воздух. Состав и свойства. / Учебное пособие. -С-Пб.: СПбГАХПТ, 1998. – 146 с.

8. Г.Н. Данилова, С.Н. Богданов, О.П. Иванов, Н.М. Медникова, Э.И. Крамской (под ред. Г.Н. Даниловой). Теплообменные аппараты холодильных установок. – Л.: «Машиностроениие», 1973. – 302 с.; Изд. 2-е, перераб. и доп., – Л.: «Машиностроение», Л.О., 1986. – 303 с.

9. О.П. Иванов. Конденсаторы и водоохлаждающие устройства. – Л.: «Машиностроение», 1980. – 164 с.

10. С.Н. Богданов, О.П. Иванов, А.В. Куприянова. Холодильная техника. /Свойства веществ. Справочник. – Л.: «Машиностроение», 1972.; изд. 2-е, перераб. и доп. – Л.: «Машиностроение», 1976. -166 с.; Изд. 3-е. – М.: Агропромиздат, 1985. – 208 с.

11. О.П. Иванов, В.О. Мамченко. Аэродинамика и вентиляторы. / Учебник для ВУЗов. – Л.: «Машиностроение», 1986. – 280 с.

12. С.И. Бурцев, А.В. Блинов, Б.С. Востров, В.Е. Минин, С.С. Марченко, Г.А. Круглов и др. Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха. /Под общей ред. В.Е.Минина. – С-Пб.: «Профессия», 2005. – 376 с.

13. В.Е. Минин. Воздухонагреватели для систем вентиляции и кондиционирования воздуха. – М.: Стройиздат, 1976. – 199 с.

14. В.Е. Минин, В.К. Аверьянов, В.А. Белинкий и др. Эффективные системы отопления зданий. /Под общей ред. В.Е.Минина. – Л.: Стройиздат, Л.О., 1988. – 216 с.

15. А.Г. Сотников. Системы кондиционирования воздуха с количественным регулированием. – Л.: Стройиздат, 1976. – 168 с.; изд. 2-е, перераб и доп. под названием: Системы кондиционирования и вентиляции с переменным расходом воздуха. – Л.: Стройиздат, 1984. – 148 с.

16. А.Г. Сотников. Автоматизация систем кондиционирования воздуха и вентиляции. – Л.: «Машиностроение», Л.О., 1984. – 240 с.

17. А.Г. Сотников. Автономные и специальные системы кондиционирования воздуха. /Теория, оборудование, проектирование, испытание, эксплуатация. – С-Пб.: АТ-Publishing, 2005. – 240 с.

18. А.Г. Сотников. Процессы, аппараты и системы кондиционирования воздуха и вентиляции. /Теория, техника и проектирование на рубеже столетий. С-Пб.: АТ-Publishing, т. I, 2005. – 508 с.; т. II, ч.1, 2006. – 416 с.; т. II, ч.2, 2007. – 520 с.

19. А.Г. Сотников. Проектирование и расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха.// Полный комплекс требований, исходных данных расчетной информации для СО, СПВ, СКВ, СХС и СГВС. В 2-х томах. СПб. 2013.

20. Кондиционирование воздуха (введение в специальность). /Научно-популярный фильм. Авторы сценария: С.Н. Богданов, А.А. Рымкевич, М.А. Барский-Зорин, В.Н. Сбитенков, С.И. Бурцев и др. – Л.: Леннаучфильм (в трёх частях). – 1977.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Выводы из работ А.А. Рымкевича и библиография его статей в бюллетене «Арктический СНиП»

1. Решения систем микроклимата, в составе которых имеются СКВ, должно приниматься с учётом современных требований к их оптимизации по комплексу технико-экономических показателей.

2. В основу системного анализа оптимизации СКВ рекомендуется принимать обобщение условий функционирования систем в виде исходных термодинамических схем (ИТС), определяющих классы нагрузок.

3. ИТС являются «каркасом» математического моделирования в процессе проектирования и обоснования алгоритма автоматического управления энергосберегающими режимами в процессе их эксплуатации.

4. Для успешного решения предложенного метода следует уточнить форму представленной информации о наружном климате.

5. Подтверждена роль фундаментального понятия «классы нагрузок». Если эти понятия использовались только для классификации условий функционирования СКВ, то в данном случае они обеспечили построение расчётных схем идеальной модели систем, которые создают прообраз функционирования СКВ для любых исходных данных.

6. Расчётные схемы идеальной модели связывают классы нагрузок с режимами и технологическими процессами, что позволяет вычислить технологические показатели в любой период годового цикла эксплуатации систем.

7. Принципиально, что изложенный подход сохраняется, если нормируемые параметры на объекте задаются точкой или областью. При этом могут быть изменения в составе режимов из числа перечисленных. Очень важно заметить, что понятие о классах нагрузок, режимах и расчётных схемах сохраняется при многофакторном моделировании СКВ. Особенности отдельных поправок при этом в ИТС предстоит рассмотреть в дальнейшем.

8. Получены уравнения для определения моментных значений ТП для всех энергосберегающих режимов функционирования СКВ при заданной их ранжировке. Единство их структуры заключается в том, что в качестве членов уравнения приняты те величины, которые непосредственно характеризуют определяющие первичные факторы $Q_{\text{пом}}$, $G_{\text{вл.пом}}$, $G_{\text{н}\,min}$, $G_{\text{н}\,max}$ (их соотношения и абсолютные величины), а также нормируемые параметры воздушной среды в помещении.

9. Уравнения для вычисления минимально-неизбежных значений ТП являются исходными для определения величин перерасходов теплоты, холода, воздуха и воды во всех случаях, когда нарушаются предписанные для каждого режима условия их минимизации.

10. Полученные результаты открывают возможность решить основной вопрос, касающийся вычисления всей совокупности ТП (кортеж ТП) за годовой цикл эксплуатации СКВ и в том числе при совместной их работе со смежными системами микроклимата.

11. Изложенный принцип “целостности” системного подхода применительно к системам микроклимата, в составе которых имеются СКВ, позволяет сократить размерность оптимизационных задач более чем на порядок.

Литература

1. *А.А.Рымкевич. Основные сведения о системном анализе и направлении его использования в решениях задач по системам микроклимата. Инженерные системы АВОК – Северо-Запад, 2001 №2.*
2. *А.А. Рымкевич. Особенность метода обобщения условий функционирования СКВ за годовой цикл их эксплуатации. М. Арктический СНиП, 2002 № 1 (9) – с.22-25.*
3. *А.А. Рымкевич. Особенности графоаналитического моделирования режимов СКВ. М. Арктический СНиП, 2002 №2 (10) – с.12-16.*
4. *А.А. Рымкевич. Вычисление моментных значений технологических показателей СКВ. М. Арктический СНиП, 2002 №3 (11) – с.18-23.*
5. *А.А. Рымкевич. Вычисление технологических показателей за годовой цикл эксплуатации СКВ. М. Арктический СНиП, 2003 №2 (12) – с.22-29.*