

ЛИТЕРАТУРА

1. Аше Б.М. 1934 Отопление и вентиляция т.1—Л.М.: Госстройиздат —720.
2. Велев П.С. 1985 Города будущего— М.; Стройиздат.- 160.
3. Гримитлин М.И. 1990 Состояние и пути повышения эффективности систем вентиляции зданий - АВОК; Журн. Асоц. инж. по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строит. теплофизике..-№1.- 28—32.
4. EUROPEAN PATENT SPECIFICATIO. 0486691 B1 F04D 29/30 /Centrifugal fan./ Andreichenko A.F., Vasiliev, V.A., Gembarzhevsky M.Y., Solomakhova T.S., Schekin I.R. №91903340. 7. Date of publication 15.03.95. Bul.95/11. Referencs cited: DE—C.0952 547, GB—A.23 096, SU—A.1 337 555, FR—A.2 378 962, GB—A.464 449, US—A. 1 341 882.
5. Карпис Е.Е. 1979 Состояние и развитие систем вентиляции и кондиционирования воздуха на машиностроительных заводах в СССР и за рубежом. М.: Машиностроение.-47.
6. Кукушкин В.И. 2007 Воздушно—космический самолет. Время поиска и свершений /В.И.Кукушкин, А.С.Левенко—Д.; Проспект.-108.
7. Менделеев Д.И. 1949 Сочинения.—т.ХП, Л.;М.: Изд-во АН СССР.—1095.
8. Морозов Н.А. 1911 Взгляд в будущее. Эволюция элементов. /вып. XXV (дополн. статья.) в кн. «Эволюція міра»К.Штерне—М.:Т—ва «Мір».—128.
9. Морь Т. Утопія 1918 /пер. с латинского А.Г.Генкеля /Изд. Петроградского Совета рабочих и красноармейских депутатов.—164.
10. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР - ООНМ.: Прогресс, 1989. – 376.
11. Планк М.К. 1926 Единство физической картины мира. в сб. Успехи физических наук, т.б. вып.3. /М.: Госнти.- 234.
12. Современный уровень и перспективы развития санитарной техники и производства санитарно—технического оборудования (кол. авторов, научн. редактор Л.И.Смирнов).-М.: Госстройиздат,—1962.-284.
13. Фигье Л. 1862 Важнейшее открытие и изобретение по части наук и промышленности—Санкт-Петербург. – 364.
14. Щекин И. Р. 1989 Значимость отопительно-вентиляционной техники для народного хозяйства страны // Известия вузов. Строительство и архитектура.— № 3. — 89 - 96.
15. Щекин И.Р. 1989 Стратегический сценарий развития кондиционирования. Фрагмент: Философские основы значимости кондиционеростроения. // Кондиционеростроение: сб. науч. тр. – Харьков.- вып. 18 - 64-72.
16. Щекин И.Р. 2003 Повышение энергетической эффективности вентиляционно — отопительных систем (принципы энергоаудита)— Харьков: «Форт». – 164.
17. Щекин И.Р. 2011 Стратегический сценарий развития технических систем. Фрагмент: тезаурус инцидентий развития отопительно-вентиляционной техники// Наук. вісник будівництва. – вып. 66. – Харків: ХДТУБА ХОТВ АБУ. – 456—459.
18. Щекин И.Р. 2011 Воздушное отопление (теория и техника на рубеже столетий). – Харьков: Бурун и К. – 288.
19. Щекин И. Р. 2013 Отопительно-вентиляционная техника Украины (тенденции и закономерности будущего развития) Харьков: Бурун и К.-303.
20. Энциклопедия промышленных знаний. Промышленность и техника т.1. История современной техники [сост. П.Ровальд, И.Фаульсвассер, Т.Шварце, Г.Шурц, перев. с немецк. В.В.Эвальда] — С. Петербург: Просвещение, 1903.-693.

TENDENCES and APPROPRIATENESS-ES of DEVETLOPING of FUTURE HTAT-INGh— VENTILATOR TECHNOLOGY.

Summary. Objective tendencies and appropriatenesses for building of the future development scenario of the heating—ventilator technology (HVT) has been found. In this article the basics of strategical scenario of development of HVT are briefly substantiated: the composition of the aim function and factors of its significance, the determination of technical structure improving of the objective period of its functioning, discount of the principles of correspondence of the new working out to the scientific—technological and production potential of the society, its correspondence to the world technological level.

Key words: tendencies, appropriatenesses, the function of the aim, ideality, vital cycle, the principal of correspondence, world technological level.

ТЕНДЕНЦИИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ОТОПИТЕЛЬНО— ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ТЕХНИКИ БУДУЩЕГО

Игорь Щекин

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры
Адрес: Украина, г. Харьков, ул.Сумская,40

Аннотация. Выведены объективные тенденции и закономерности для построения сценария будущего развития отопительно—вентиляционной техники (ОВТ). В рамках статьи кратко обоснованы основы стратегического сценария развития ОВТ: состав функции цели и факторов её значимости, определение предела совершенствования технических устройств, формирования объективного срока службы, учета принципа соответствия новой разработки достигнутому научно—техническому и производственному потенциалу общества, соответствия мировому техническому уровню.

Ключевые слова: тенденции, закономерности, функция цели, идеальность, жизненный цикл, принцип соответствия, мировой технический уровень.

ВВЕДЕНИЕ

Начав с изобретения колеса и приручения огня, человечество встало на технический путь своего развития. Технические устройства в развитии от примитивных до нынешнего «совершенства» способствовали улучшению комфортности жизнедеятельности людей. Пройдя сквозь кризисы и потрясения, достигнув высокого уровня потребления, комфортности и общественного сознания, человечество неизбежно приходит к выводу, что дальнейшее продвижение технического направления развития имеет не только положительные, но и отрицательные стороны. Естественный эгоизм технического развития человеческого общества превратил его в «машинное общество», исключив гармонию с природой. Существование будущего общества будет связано с решением задач энергетического, экологического, ресурсного и других направлений. Вся техническая мощь общества, его потенциал будут направлены на создание комфортных и безопасных условий жизнедеятельности человека.

Различные исследователи неоднократно пытались представить себе будущее развитие как человеческого общества [9], так и среды обитания [2;7;8]. Многочисленные прогнозы [1;3;5;12;] будущего не базировались на объективных тенденциях [10] развития общества планеты. Сценарии развития ОВТ, в прошлом, не охватывали комплекс объективных взаимосвязей, не определяли генеральные направления, ограничиваясь рассмотрением локальных проблем. Аналитические исследования и конструкторские разработки отопительно—вентиляционной техники в последние десятилетия можно охарактеризовать как «прогресс по мелочам», подкрепляемый излишним наукообразием.

Разработка представлений о будущих технических устройствах (ОВТ), на наш взгляд, **должно базироваться на тенденциях, зависимостях и закономерностях развития человечества и показывать объективные пути решения этого направления в гармонии с нашей планетой.** Представляет интерес определение объективных тенденций и

закономерностей развития технических устройств, используя которые, можно достоверно разработать стратегический сценарий будущего развития оборудования и систем ОВТ.

Слепой поиск — дело неблагодарное и затратное, для успеха нужно точно знать, что именно ищешь и зачем, должны быть известны или прогнозированы направление движения, и учтены все препятствия на пути развития отрасли.

Формирование сценария развития технического направления.

Стратегические и тактические сценарии (прогнозы) будущего развития ОВТ должен отвечать определенным нами [15...19] главным тенденциям и закономерностям, а именно:

- базироваться на принципах «**натурфилософии**»;
- соответствовать «**принципу цели**» — иметь реальную, физическую и позитивную цель с конкретным сроком реализации;
- программа действий должна быть определена по «**факторам значимости**» и тезаурусу негативных вызовов планеты перед человечеством;
- соответствовать принципу «**идеальности**» в достижении предела совершенства ОВТ;
- отвечать закономерностям «**жизненных циклов**» технических устройств;
- учитывать «**принцип соответствия**» новой разработки научному, техническому и социальному потенциалу общества;
- соответствовать достигнутому «**мировому техническому уровню**» или превышать его.

Программы развития технических устройств без учета этих закономерностей будут иметь ограниченный или виртуальный вид.

Тактические прогнозы.

Человечество в лице конкретного человека предоставляет своё развитие, воле случая («судьбе»), стремясь к удовлетворению кратковременных потребностей. Решения тактических задач могут

иметь значение как для отдельного индивидуума, так и для коллектива, общества, государства.

Тактические прогнозы создают обманчивую сиюминутную «безопасность», имитацию ликвидации неприятной ситуации, приводя в итоге в нашей жизни к решению вопросов типа «ямочного ремонта на автодорогах» или постоянного «латания дыр» в коммунальном хозяйстве, реконструкции объектов и инженерных систем. Одни тактические предложения, в отрыве от стратегии развития, решают задачи, как правило, за счет других направлений или даже вопреки им. Сегодня, как жест отчаяния, в нашей стране рекламируется предложение по сжиганию сена, соломы и другого низкокалорийного топлива для экономии дефицитных углеводородных энергоносителей. При этом опускаются негативные стороны этого предложения: вывод из оборота сельского хозяйства естественного удобрения, ухудшения состава почвы, исключения корма для скота, увеличенное пылегазовых выбросов и т.д.

Такие тактические решения ничего, кроме вреда, принести не могут.

Стратегические прогнозы.

Любой стратегический прогноз — это попытка заглянуть в будущее и попытаться представить себе пути его реализации.

Определение термина «стратегия» наиболее удачно представлено в военной науке, где военная доктрина является производной от политического строя государства, его экономики, развития производства и морально — психологических возможностей общества.

Абстрагируясь от военной риторики, заменив военные термины, на определения «отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха», отметим, что эти положения могут быть отнесены и к ОВТ.

Стратегический сценарий будущего развития технического направления не всегда может быть определен точно. Это связано с неопределенностью наших реалий, с непредсказуемостью мира в целом и действиями людей.

Стратегический сценарий в теоретическом плане может носить вероятностный характер, часто может быть сведен к предвидению.

Идея, гипотеза или теория становится научной с того момента, как она оправдывается практикой. Можно согласиться, что «подтверждение способности предвидеть — это своего рода сертификат научности».[1]

Стратегические крупные планы (среднесрочные или долгосрочные) под силу или крупным фирмам или государственным структурам.

Стратегия развития ОВТ должна соотноситься со стабильностью страны и возможностям её научно — технического потенциала, стыковаться с энергетическими, экономическими и ресурсными прогнозами, экологической обстановкой.

ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ СЦЕНАРИЕВ БУДУЩЕГО РАЗВИТИЯ.

1.Натурфилософская основа стратегических сценариев развития.

В последние 20 лет наблюдается существенный прогресс в обеспечении комфортности существования человеческого общества. Изменяются транспортная и бытовая техника, компьютеризация, технические и технологические направления, нанотехнологии, всемирная сеть Интернета.

Жизнедеятельность человека, его связь со средой обитания, материальное и энергетическое потребление, объективно неизменно и, видимо, сохранится в будущем. Это корреспондируется с высказываниями замечательного ученого Макса К. Э. Л. Планка (1858—1947) о том, что *«не следует думать, что даже в самой точной из всех естественных наук можно продвигаться вперед без всякого мирозерцания»* [11].

Высказанная В.И.Вернадским в труде «Научная мысль как планетарное явление» [19] гипотеза о ноосфере, о влиянии совокупности мышления общества на геологические явления первоначально осталась без достойного внимания и обсуждения. Прошло около 50 лет, и гипотеза В.И.Вернадского стала основой серьезного научного направления — рассмотрения нашей планеты (в совокупности с человеческим обществом) как единого разумного организма, в состав которого входит атмосфера, вода, флора и фауна.

Наблюдаемые «болезни» Земли — результат техногенной деятельности человечества, нарушившей «жизнедеятельность организма» планеты.

Здесь уместно привести высказывание выдающегося ученого современности академика Н.Н.Семенова: *«Явления природы, как правило, комплексны. Они ничего не знают о том, как мы поделили наши знания на науки... Только всестороннее рассмотрение явлений с точки зрения физики, химии, механики, а иногда и биологии позволяют распознать их сущность и применить на практике»*

Исходя из принципа М. Планка, будущее развития ОВТ невозможно рассматривать в отрыве от общих, «философских» основ существования человеческого общества, от «глобальных» вызовов, стоящих перед человечеством в настоящее время. В последнее десятилетие эти глобальные вызовы превратились в неподъемную проблемную «глыбу», которая может свести на нет существование на планете человечества.

1.1.Использование стратегического сценария развития. Как пример «стратегической» деятельности фирмы «Карл Мунгерс АБ» (80 чел отдела концепции из 200 исследователей в центре фирмы г. Соллентуна [15]), можно привести разработку ими стратегии захвата рынка сбыта вращающимся регенеративными теплоутилизаторами ВРТ «Red rotor» (Красный ротор), способным выдерживать

температуры воздуха, в том числе повышенной запыленности, от 200°C (постоянно) до 800°C. В то время известные в мире утилизаторы действовали при температурах чистого воздуха до 80°C. Комплекс работ от разработки концепции до начала рекламирования ВРТ занял у фирмы восемь лет, но сейчас она единственный в мире его производитель со всеми вытекающими из этого преимуществами.

1.2. Пренебрежение стратегическим сценарием. Отсутствие стратегического сценария может дать непредсказуемый, зачастую отрицательный эффект. В 1969—1970 гг. появились сообщения о разрушающемся озоновом слое Земли, по сути, первый предтеча глобального кризиса, способного привести к непредсказуемым последствиям. Одним из разрушителей защитного слоя Земли определено действие на него паров хладагентов (содержащих острый хлор) автономных кондиционеров, холодильных машин, различных пропеллентов и т.д.

Невзирая на это, в СССР был проведен комплекс работ, и в 1976г введены в действие Бакинский завод бытовых кондиционеров и Краматорский завод «Кондиционер». В продукции этих заводов (кондиционеры БК-1500, БК-2500, «Донбасс») были заложены компрессорные холодильные устройства с хладагентом Х22, содержащим острый хлор. Годовое использование фреона превышало 500 тонн.

С подписанием Монреальской декларации в 1978 г., по которой все страны должны исключить применение хлорсодержащих компонентов, снятию с производства в СССР подлежала группа кондиционеров с ежегодным выпуском более 450 тыс. шт. Для выполнения международных обязательств объем финансирования был соизмерим с первоначальными затратами на организацию производства. Отсутствие стратегического сценария привело почти к двойной стоимости решения проблемы бытовых кондиционеров.

2. Формирование цели.

Определение и обоснование цели является основой как тактических, так и стратегических прогнозов будущего развития ОВТ.

В целевых функциях прогнозов развития оборудования и систем ОВТ определение позитивной цели следует осуществлять на основе, объективных законов действительности, реальных тенденций развития общества, возможностей его научно—технического потенциала.

А именно:

—**цель должна быть подчинена генеральной задаче** — обеспечение условий всесторонней комфортности жизнедеятельности человека, в нашем случае с помощью ОВТ;

—**цель должна быть корректна и реальна**, не иметь альтернативного толкования, соответствовать достижениям научно-технического прогресса, перспективным исследованиям и разработкам;

—**цель должна иметь срок реализации** (конкретный или перспективный).

Любая цель, как бы ее красиво не излагали, если она не имеет реализации, без сроков исполнения, без оценки ресурсов и финансирования, превращается в «светлое будущее», в мечту.

С другой стороны достигнутая мечта — это не мечта, а хорошо обоснованный план действий, осуществленный к определенному сроку.

3. Метод многофакторной целевой функции.

Техническая задача формируется на основе задаваемой цели. Постановка цели возникает или волевым образом, или в результате появления новой идеи, изобретения, использования нового физического эффекта, открытия, во многом цель формируется социальным заказом общества.

Реализация цели зависит от выполнения ряда условий или факторов, имеющих различную значимость, корректность и, в свою очередь, зависящая от каких-то факторов «пониженного» ранга.

На рис.1 приведена графическая интерпретация условной иерархии комплекса факторов, убывающих по важности характеристик, влияющих на конечный результат решения поставленной цели.



Рис.1. Иерархия факторов построения целевой функции

Fig.1. Hierarchy of the building factors of the aim functions

В общем представлении функция цели характерна для любой деятельности человека и всегда присутствует в любой жизненной ситуации, зачастую не формализуется им и не определяется. Это иногда приводит к сложностям в реализации цели, к частичности достижения результатов или к ее невыполнению. В общем виде это выражается комплексом многочисленных факторов, влияющих на реализацию цели, а именно:

Стратегическими — фактором (ГФ), (ДФ), отчасти определяющим фактором (ОФ);

Тактическими — зависимым фактором (ЗФ); единичным (ЕФ).

Каждый из факторов может в определенных условиях стать основой реализации конкретной цели.

$$Ц=f(ГФ); Ц=f(ДФ); Ц=f(ОФ); Ц=f(ЗФ); Ц=f(ЕФ)$$

Их взаимосвязь можно представить в виде:

$$\Pi = f(\Gamma\Phi) = f(\Sigma^{пд}\Delta\Phi) = f(\Sigma^{по}\Theta\Phi) = f(\Sigma^{пз}\Phi) = f(\Sigma^{пс}\Phi) = f(\Sigma^{пс}\Phi)$$

где n – количество факторов в одноименной группе.

Условно принято равенство групп факторов, хотя для различных устройств ОВТ их связь определяется сложными зависимостями кодирования значимости в рассматриваемой конкретной системе.

В практической деятельности решения технических задач (особенно многовекторных) значимость факторов на определенных периодах в общей иерархии может быть различна. Например, единичный фактор ЕФ может иметь весомую значимость вплоть до уровня генерального фактора ГФ (*стакан воды вылитый на платье королевы решил судьбу Англии*).

3.1. Кодирование факторов целевой функции.

Для каждого уровня поставленной цели факторы целевой функции имеют различную значимость и влияние на комплекс остальных факторов.

При любом развитии человеческого общества эта дифференциация конкретных систем ОВТ, видимо, будет сохраняться, так как и в будущем среда обитания человека чисто утилитарным.

В табл.1 приведены условные коды значимости и взаимосвязи иерархии общих и последующих (определяющих, зависимых и единичных) направлений стратегических прогнозов развития ОВТ

Таблица 1. Кодирование значимости и взаимосвязи факторов целевой функции прогнозирования развития ОВТ

Table 1. Encodeness of the significance and interconnection of the aim function factors of the developing forecasting of HVT

Фактор	Код	Значимость
1. Глобальные факторы развития человеческого общества, влияющие на формирование ОВТ		
Демографическая обстановка	ГФ 1.1	0,9... 1,0
1.1 Рост народонаселения		
1.2. Урбанизация планеты	ДФ 1.2	0,64... 0,8
1.3. Концентрация производства	ОФ 1.3	0,51... 0,7
1.4. Концентрация жилья	ЗФ 1.4	0,5... 0,61
1.5. Социальная структура общества	ВФ 1.5	0,25... 0,3
2. Факторы, обеспечивающие жизнедеятельность человеческого общества с помощью оборудования и систем ОВТ		
2.1. Обеспечение физического существования человека— условия комфорта	ГФ 2.1	0,89... 0,9
2.1.1. Коллективные средства защиты человека от	ГФ2.1.1	0,85... 0,9

воздействия окружающей среды (здания и сооружения различного назначения)		
3. Отопительная— вентиляционная техника	ГФ 3.	0,75... 0,9
3.1. «Идеальная» теплозащита объекта	ГФ3.1.	0,8... 0,85
3.2. «Идеальная» система отопления объекта	ГФ3. 2	0,7... 0,8
3.3. «Идеальный энергоноситель»	ГФ3. 3.	0,7... 0,9
3.4. «Идеальная» система вентиляции объекта	ГФ3.4	0,4... 0,7
3.5. «Идеальная» система кондиционирования воздуха	ГФ3.5	0,2... 0,5

Примечания к табл.1. В перечень не вошли: из факторов, обеспечивающих физическое существование человека, — производство продуктов питания; из факторов обеспечивающих эффективную жизнедеятельность человеческого общества (защита от окружающей среды), — индивидуальные средства защиты человека и кабинная техника (транспорт), как не вполне соответствующие нашей теме. По этой же причине в табл.1 не включены устройства и средства, обеспечивающие духовные потребности людей.

Разбег величин факторов по табл.1 вызван различием значимости объектов, обслуживаемых системами ОВТ и их многообразием:

— для отопления — от примитивных печных систем в домах сельской местности до индивидуальных регулируемых систем в элитных городских жилых домах и систем воздушного отопления в производственных зданиях;

— для вентиляции — от естественного проветривания помещений жилых и общественных зданий до централизованных автоматизированных приточно—вытяжных систем производственных зданий, устройств душирования рабочих мест и т.д.;

— для кондиционирования воздуха — от систем кондиционирования воздуха жилых помещений сезонного действия до круглогодичных прецизионных систем кондиционирования воздуха производств «белоснежной технологии (нанотехнологии)», бокс — скафандров и т.д.

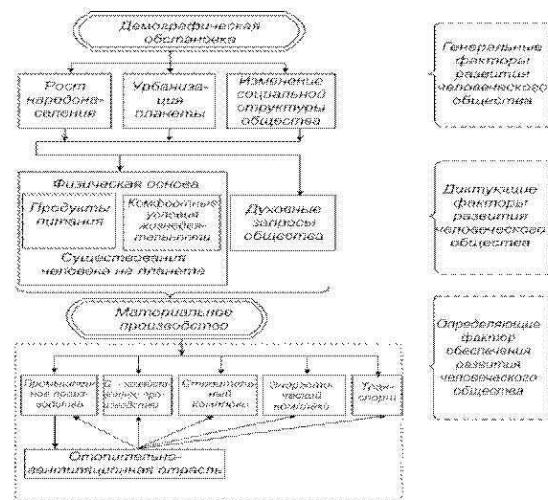
4. Генеральная иерархия программобразующих факторов.

На рис.2 приведена генеральная иерархия программобразующих (генеральных, диктующих и определяющих) факторов, влияющих на развитие и обеспечение жизнедеятельности человеческого общества.

Построение генеральной иерархии завершается нахождением места в ней нашей отопительно-вентиляционной отрасли, применение которой характерно для всех отраслей человеческой деятель-

ности (ОВТ кроме жилых, общественных и промышленных сооружений применяются также для зданий и устройств агропромышленного комплекса, объектов духовной направленности— телецентры, театры, культовых сооружений, транспорта и т.д.).

Тенденции и закономерности взаимосвязей между факторами иерархии по рис.2 — объективная основа представления о путях будущего развития технических направлений — в нашем случае



ОВТ.

Рис. 2. Генеральная иерархия программобразующих факторов развития человеческого общества и роль в ней отопительно-вентиляционной техники

Fig. 2. The general hierarchy of program-forming factors of human society developing and its role in heating—ventilator technology

В иерархию не включены такие направления как космонавтика, исследования дальних миров и микромира и т.д., которые условно относим к духовным потребностям человека, а также производство и использование различного рода вооружений, которое, является антигуманным и со временем должно исчезнуть из нашей жизни.

5. Место отопительно-вентиляционной техники в балансе распределения общего энергопродукта страны.

В табл. 2 представлен обзор энергопотребления ОВТ (за последние 30 лет) странами Европы, США, а также Украины.

Таблица 2. Обзор энергетической значимости систем отопления (О), вентиляции (В), кондиционирования воздуха (КВ)

Table 2. Observation of energetic significance of the heating systems (H), ventilators (V) and air conditioning

Страна	Год	Годовой расход энергии на О, В и КВ в общем балансе страны
США	1977	О гражданских зданий потребляло: в 1960 г. - 18,3%, в 1973 г. - 17,8%; КВ: в 1960 г. - 1,6%, в 1973 г. - 3,2%; холодоснабжение: в 1960 г. - 2,0%, в

	1980	1973 г. - 2,2%. О жилых и коммерческих зданий ежедневно потребляло 477 тыс.м ³ нефти и 255 тыс. м ³ газа, или 37% потребности страны в энергии
Австрия	1980	Около 40% конечной энергии страны приходилось на О.
Англия	1976	29% энергии использовалось в жилье, в т.ч. 86% поступало на О и горячее водоснабжение (ГВ)
Венгрия	1981	Энергопотребление О, В и КВ оценивалось в 29,2% общего потребления в стране
Франция	1980	Энергопотребление жилищно-коммунального хозяйства составляло 631 млн. Гкал/год, (40% потребления энергии в стране). На О и ГВ шло 490 млн. Гкал/год
Германия	1980	46% энергии расходовалось для жилья, в т.ч. 80% на О.
	1986	В ФРГ 34% энергии использовалось для целей систем ОВ
Швейцария	1987	О потребляло 1/3 всей энергии страны. О и КВ потребляло 2 млрд. кВт ч.
ЕЭС	1996	40...50% общего потребления энергии шло на системы О и В зданий
СССР	1989	Парк систем КВ и В потреблял 17,8...16,2% электроэнергии, производимой в стране. ОВ и КВ промышленных зданий потребляли 30% производимой в стране теплоты.
Украина	2003	В жилищно-коммунальном комплексе расходовалось 25% топливно-энергетических ресурсов (75 млн. т.у.т.), в том числе: О — 79,7%, В — 1,2%, ГВ 19,1%

Усредненные значения по таб.2, можно показать, что энергопотребление ОВТ для развитых стран находится на уровне 30 – 40% (и более) от годового потребления энергоресурсов страны.

После распада СССР из статистики исчезли данные по производимым в Украине отдельным видам оборудования и по импортным поставкам ОВТ. По данным Гринписа Украины расход энергии в жилищно-коммунальном комплексе (1995 г.) составил 50% от общего потребления в стране [19].

6.Тезаурус инцидентов глобальных вызовов перед человечеством и роль ОВТ в преодолении негативных ситуаций.

Системный подход к прогнозированию должен быть эвристичным, то есть не только фиксировать достоинства и недостатки объекта изысканий, но и предугадывать направления его развития на базе новых физических эффектов, перспективных технологий, материаловедения и т.д.

Из тезауруса современных негативных инцидентов [17] рассмотрим некоторые угрожающие обстановки, требующие немедленного решения, в том числе с помощью ОВТ:

—озонная опасность— исключение из конструкции кондиционеров, тепловых насосов, холодильных машин и др. хладагентов, содержащих острый хлор(фактор ГФ);

—тепловое и газовое загрязнение —переход на энергоносители не связанные с углеводородной энергетикой, т.е. использующие различные виды энергии солнца не требующие использования воздуха для горения(фактор ГФ);

—Дефицит воды — исключение воды из контуров отопительных и вентиляционных систем, переход с водяного на воздушное охлаждение в конструкциях автономных кондиционеров (фактор ГФ).

Совместное рассмотрение взаимодействия «**Обстановка — оборудование ОВТ**» показывает, возможные пути снижения или ликвидация «кризиса» за счет технического или режимного решения.

7.Общий принцип «идеальности» стратегического решения.

В любой цели должен быть установлен предел достижения, который решается существующим комплексом научно—технического потенциала.

Под условным термином «идеальный» для технического объекта (оборудования или системы) понимаем показатель назначения, превышающий существующий, который можно достигнуть в перспективе при сохранении принципов корректности.

На каждом этапе развития ОВТ существовали свои представления об «идеальности» технических достижений к текущему моменту. Первым нагревательным аппаратом (после костра) являлась древесноугольная жаровня, устанавливаемая в отапливаемом помещении. Этот отопительный аппарат в то время был «идеальным», по словам оды К. Горация(65 до н.э.—8 до н.э.), давал возможность «*без слез проводить вечера у домашнего очага*».

Шло время и каждое новое устройство, лучше предыдущего, могло считаться на тот момент «идеальным».

В девятнадцатом столетии технические устройства получают первые технические характеристики, прообраз нынешних показателей назначения, по которым возможно их сравнение. Как пример приведено описание [20], лучшего к 1900г. радиального вентилятора фирмы Стюртеванта, корпус которого был выполнен (как новинка) из чугуна (?). В [18] описывается лучший (1914г.) воздушный отопительный агрегат английской фирмы «Стандарт Почин», теплообменный аппарат которого состоял из чугунных радиаторов по типу отопительных приборов центрального отопления, применявшихся до 90—х годов прошлого столетия.

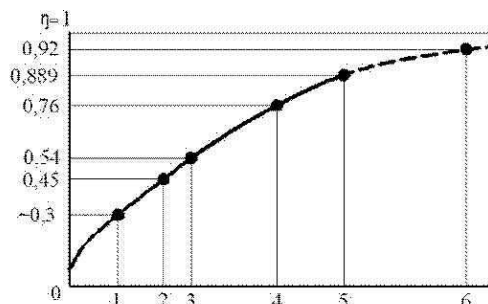
Как правило, предельность достижения конкретного показателя назначения не устанавливалась. Предельный показатель, для текущего момента может со временем стать устарелой величиной и нужно будет устанавливать значения новой «идеальности»: для текущего момента будет введена «идеальность» —1 порядка, далее «идеальность» — 2 и т.д. или определять по годам временного периода стратегии, как: «идеальность —2025года», «идеальность —2050 года» и т.д.

Этот процесс, видимо, будет постоянным — мы применили тезис «идеальность» как реальный предел будущего развития.

На рис.3. приведена графически—сглаженная интерпретация «идеальности» разработки радиальных вентиляторов низкого давления (с лопатками загнутыми назад). точки: 0—естественное устройство вентиляции;1— первый в мире радиальный вентилятор А.В.Саблукова (КПД 0,25...0,3[13]); 2 — вентилятор Шенгейдера (КПД 0,45[20]); 3— вентилятор ВРН (КПД 0,54); 4—вентилятор Ц.4—70 (КПД 0,76); 5—вентилятор В.Ц4—75 (КПД—0,889) [4;]; 6—теоретически возможный «идеальный» вентилятор (КПД —0,92).

Рисунок 3. Изменение представления об «идеальности» радиальных вентиляторов низкого давления по определяющему параметру — максимальному КПД за период 1832—1982гг. 0— естественное устройство вентиляции

Fig. 3. The changing of “ideality” idea of the low pressure radial ventilators to the determinating parameter to the maximum efficiency for the period from 1832—1982 years.0— natural ventilator arranging



Изменение «идеальности» за сто пятьдесят лет показывает, что значения КПД асимптотично стремится достигнуть предельного значения, которое для этого класса вентиляторов теоретически не превышает 0,92 (вывод акад. Г.Ф.Проскуры для нагнетателей центробежного типа при «идеальном» изготовлении, полированными внутренними поверхностями и т.д.).

На рис.4. прослеживается изменение «идеальности» теплозащиты зданий (изменения коэффициента теплопередачи наружных стен) за последние 100 лет: «идеальность 1» — характерна для строительства зданий в 60—е годы XX столетия, «идеальность 2» — современные требования норм Украины.

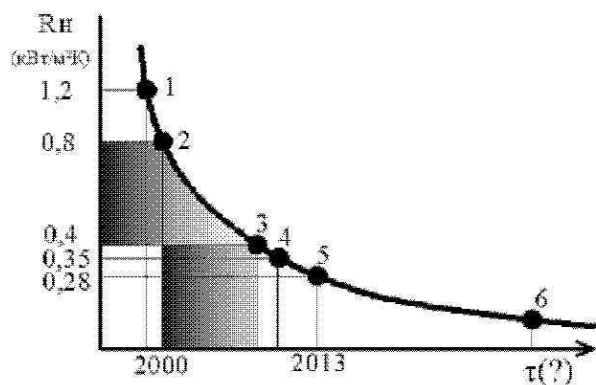


Рис. 4. Формирование представления об «идеальной» теплозащите жилых зданий (на примере теплозащиты наружных стен — R_n)

Fig. 4. Formation of the “ideality” idea of the dwelling houses heat—protection (according to the example of the heat—protection of outward walls — R_n .)

Если принять эти требования для решения теплозащиты нового строительства, то уже сегодня будем отставать от «маяка» теплозащиты, которую в нашей стране считают Данию — «идеальность 3» и показатели Финляндии — «идеальность 4». Последующая «идеальность 5» (точка 6 на рис.4.) видимо это предел, который не скоро наступит.

Принцип «идеальности» может применяться и для остальных формаций, нашей жизни обозначая кроки решения проблем будущего.

8. Жизненный цикл технического устройства.

На основании известного тезиса Ф.Энгельса автором [18;19] предложена гипотеза о жизненных циклах (условно от «рождения» до «смерти») для человека, коллектива, государства и даже планеты.

На рис.5. приведены модификации жизненного цикла технических видов оборудования или систем, в частности определение возможных путей выхода из «застоя», снижения или нивелирования их техногенности и дальнейшего эффективного развития.

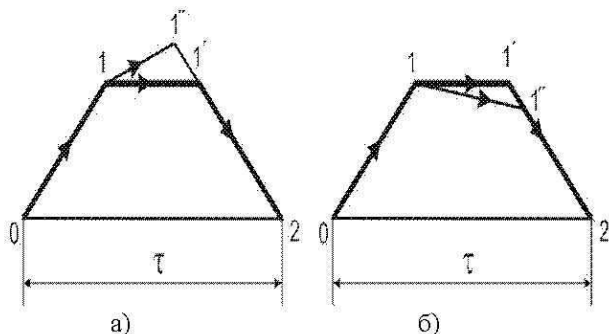


Рис. 5. Этапы формирования эволюционного развития технических систем: а) улучшение достигнутого (предельного) уровня развития и переход на более высокие показатели назначения(1-1'); б)

ухудшение (достигнутого) уровня развития и формирование кризисной ситуации(1-1'')

Fig. 5. The stages of the evolutionary development formation of the technological systems: а) the improvement of the attained level(maximum) of the development and the step to the more high indicators of the appointment(1-1''); б) worsening(maximum) level of the development and formation of the crisis situation(1-1'')

Возможны некоторые варианты развития технических устройств.

а). По принятому принципу «идеальности» развития показателей назначения технических систем точка 0 — этап прошлой «идеальности—1», точка 1 — достигнутый предел в определяющем параметре назначения нового устройства, современная «идеальность—2»; вектор 1-1' — консервация определяющего показателя, «застой»; точка 1'' — будущий, новый предел показателя, «идеальность —3».

б). Достигнутый предел показателя, — точка 1 за период использования теряет свое преимущество и по векторам 1-1' и 1-1'' подлежит замене на новое устройство, то есть нового предела «идеальности».

Период консервации 1-1' является активным «существованием» объекта, после которого возникает «упадок и смерть» (точка 2), происходит снятие с производства морально устарелого оборудования, низкоэффективных систем и замена их на новые решения т.д.

Исследования и разработки по ОВТ сегодня решают частные задачи (единичные — факторы, типа ЕФ), подтверждая состояние — линии «асимптотического развития — застоя».

Срок службы технических устройств — важнейший вопрос, ответ на который дает представление о будущей производственной программе ОВТ.

Срок службы устройств ОВТ, как правило, определяются априори разработчики или производители без должной проработанности и обоснованности. Определено, что оптимально срок службы должен определяться по изменению показателей назначения, в первую очередь по потреблению энергии, при этом если стоимость ремонтов начинает превышать первоначальную стоимость устройства — замена необходима.

Сложнее с установлением оптимального срока службы систем с низкой мобильностью, особенно объектов жилья (централизованные системы отопления). Такие же сложности возникают в определение оптимального срока службы отопительно — вентиляционной техники бытового назначения. Уже длительное время в американских журналах типа «ASHRAE» реклама нового кондиционера сопровождается назойливым вопросом «Неужели в Вашем доме до сих пор бытовой кондиционер двухлетней давности?»

9. Принцип соответствия.

Для успешной реализации стратегических сценариев должен присутствовать принцип соответствия. Смысл этого принципа в том, что цель (Ц) стратегической задачи (типа ГФ) возможно реализовать за определенный временной период (Т) если она минимально соответствует:

— «интересам» (И) человеческого общества планеты, региона, страны или коллектива;

— подготовленности научного, технического, технологического, ресурсного и др. составляющих потенциала (П) общества;

— уровню научного, культурного, морального и др. составляющих общественного и личного сознания (С);

Предложенные по законам логистики составляющие принципа соответствия могут быть укрупненно, представлены в виде функционала генеральной совокупности

$$Ц = f\{И+П+С\} + Т$$

Функциональный комплекс значений, составляющих (Ц) может иметь множество трактовок:

«**Интерес (И)**» — условное обозначение возникшей кризисной ситуации, решение которой становится настоятельной необходимостью для человечества (экологический кризис), государства (энергетическая зависимость) или даже для отдельной личности (тяжелая болезнь):

$$\Sigma И = И_1 + И_2 + \dots + И_i;$$

«**Потенциал (П)**» — условное обозначение комплекса материальных возможностей человека или отдельных его субъектов:

$$\Sigma П = П_1 + П_2 + \dots + П_i;$$

«**Сознание (С)**» — условное обозначение комплекса позитивных аналитических возможностей общества и его коллективного разума:

$$\Sigma С = С_1 + С_2 + \dots + С_i;$$

Для отдельного индивидуума (человека) решение личностной стратегической или тактической задачи должно соответствовать его возможностям (сознанию, финансовому, материальному и др. его потенциала).

Каждый элемент функционального комплекса может иметь сложные взаимозависимости: пара составляющих кризисной ситуации (И₁, И₂) может войти в множество ΣИ и при этом отторгаться множеством ΣС и т.д..

В нашем случае имеем дело с принципом соответствия функции цели суммы множеств типа N (A U B), типа N [A U (B U D)] или даже типа

$$N [(A_1 \dots A_i) U (B_1 \dots B_i) U (D_1 \dots D_i)]$$

Объем настоящей работы исключает подробное рассмотрение математического аппарата вероятностной оценки предложенного принципа соответствия. Отметим, что при конкретном составлении стратегической программы развития технического направления или исключения кризисной ситуации оценку дополнительно осуществляют по известному

критерию согласия (соответствия) А.Н. Колмогорова или по более «строгому» критерию Пирсона.

Во всех случаях должны отсутствовать (или быть сведены к минимуму) антагонистические противоречия или противоборства между составляющими принципа соответствия. Только в этом случае решение поставленной задачи может иметь успешную реализацию.

Можно привести множество примеров, когда превосходные идеи или не принимались, или их реализация откладывалась на долгие годы (Т) из — за не восприятия обществом этих предложений.

Например, камера увлажнения (прообраз камеры орошения ОКС-3 центральных кондиционеров КТЦЗ) Леонардо да Винчи (1500г.) зашифрованная в его «Атлантическом кодексе», востребована в начале XX столетия. Эта идея не оказало влияния на развитие ОВТ в течение многих столетий, не соответствовала уровню научно—технического потенциала и общественному сознанию того времени имела чисто исторический интерес [18]. Первый патент на эту камеру («Универсальный разбрызгиватель») получен в 1906г (Т=400 лет—автор В. Кэррьер).

Интересно, что прототипом современных космических ракет была «конструкция» поляка К. Симиновича, описанная им в 1650г. [6], идея ждала к себе интерес (принципа соответствия) почти Т=300 лет (до Циолковского).

Более близкие к нам примеры:

— в 1939г. в Москве протяженность линий метрополитена была почти в три раза больше протяженности сетей централизованного теплоснабжения городских районов (отставание на Т=50 лет);

— с начала прошлого столетия началось практическое использование силы ветра, хотя ветряные мельницы известны с незапамятных времен (мельницы Дон—Кихота Т>100лет);

— только в последние Т=30—40 лет мировой энергокризис обусловил проявление интереса к использованию в мелких объектах солнечных коллекторов для получения горячей воды и электроэнергии, утилизаторов и тепловых насосов в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Эти примеры показывают, что, как бы ни была новой и полезной идея, для её внедрения должны быть созданы научно—технические условия соответствия её восприятия и реализации обществом.

9. Соответствие стратегического сценария мировому техническому уровню (МТУ).

Базироваться на достижение максимальных (идеальных) показателей новых разработок позволяет определение и дальнейшее сравнение с уровнем достигнутым в мировой ОВТ.

В общем виде семейство кривых обрабатываемых параметров оборудования выразится как:

$$П = x:(a+bx)$$

где Π — определяющий параметр (показатель назначения) образца; x — разноректорная величина, (+) для одного из параметров, например, характеризующая капитальные затраты; (—) для другого параметра показывающий уровень эксплуатационных показателей.

Для наглядности сравнения разрабатываемого перспективного образца оборудования предложена графическая интерпретация массива данных определения МТУ.

Графическое представление МТУ позволяет избежать длительных математических исчислений, быстро осуществлять оценку конкурентоспособности технического уровня разрабатываемой модели или зарубежного образца.

На рис. 6. приведена графическая интерпретация в общем виде построения МТУ (практически такое построение справедливо для всех видов кондиционеров и оборудования ОВТ) и условия его практического использования.

График состоит из двух частей, разделенных линией показателей назначения — определяющим параметром (в нашем случае это условно холодопроизводительность). В верхней части графика нанесены удельные показатели массы кондиционеров (P), в нижней части аналогично нанесены показатели потребляемой мощности (N). Для иллюстративности линии (P) — (N) графически сглажены. Как пример на график нанесены показатели МТУ из условно исследованного массива кондиционеров (точки 1...9), которые по-разному характеризуют уровень конкретного изделия.

На рис. 6. параметры МТУ условно отнесены к основному показателю назначения автономных кондиционеров — холодопроизводительности. Для иных типов оборудования ОВТ могут применяться другие основные показатели назначения, например, для теплообменников — это сопоставление значений теплопередачи по фактору $NTU = (F.K)$, для воздушных клапанов — по отличию регулирующих характеристик (μ) от идеальных, для воздушных фильтров — по значениям пропусков «стандартной» пыли (η) и т.д.

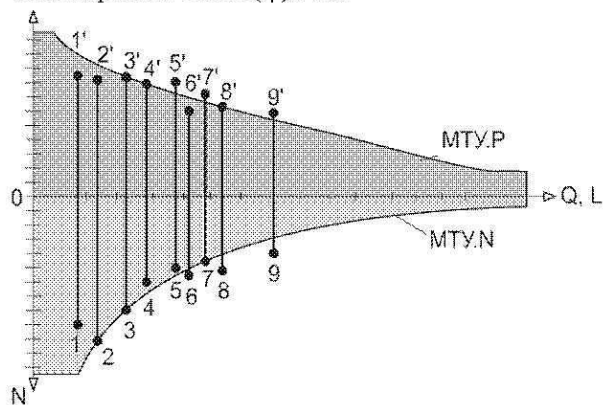


Рис. 6. Общее представление о мировом техническом уровне (МТУ) оборудования ОВТ по ге-

неральным показателям: N — потребляемая мощность (ГФ); P — масса.

Fig. 6. General idea about world technical level(WTL) of the HVT equipment according to the general indications— consuming power(CP);P— mass

Образец оборудования, показатели которого сравниваются с определенным МТУ, может (по рис.6.) попасть в одну из четырех групп:

1—1' — образец лучший по МТУ;

2—2';3—3';4—4'—находится на уровне МТУ;

5 - 5'; 6 - 6'; 7 - 7'; 8 - 8' — не соответствует

МТУ по одному из генеральных показателей;

9 - 9' —худший образец

Образцы от 5 по 8 могут быть подвергнуты дальнейшему анализу по дополнительным показателям. К примеру, больший объем (и соответственно, масса) может быть связан с обеспечением высоких показателей эксплуатационной надежности. Излишние показатели потребляемой мощности, могут быть, связаны с дополнительными устройствами для работы кондиционера в режиме «теплового насоса» и т.д. Исходя из этого, для корректности определения МТУ должен использоваться довольно большой массив показателей зарубежных образцов для конкретного типа, режима, энергоносителя и т.д.

К примеру, МТУ автономных кондиционеров должен отдельно определяться для агрегатных и раздельно—агрегатных конструкций, с воздушным или водяным охлаждением конденсатора, с сезонным или круглогодичным режимом работы и т.д.

Подчеркнем, что показатели мирового технического уровня (МТУ), выраженные в математической форме, позволяют легко определить место рассматриваемого образца в ряду лучших кондиционеров мира. Предложенная основа МТУ эвристична и дает возможность оценить его изменение на ближайший период (τ_i) или сделать ретроспективный анализ, приняв $\Pi_{мту_i} = \Pi_{мту} \beta \tau_i^p$, где за начало отсчета принят год $\tau_i = 1$.

Описанный метод, кроме кондиционеров, неоднократно применен при разработке различных видов оборудования ОВТ. Как пример изложенного, в [18]приведены МТУ различных поколений воздушно-отопительных агрегатов 50-х – 90-х годов XX столетия, отнесенные к определяющему параметру – воздухопроизводительности, при использовании интерполяции показателей, как «вниз», так и «вверх».

ВЫВОДЫ

В статье в сжатом виде сформированы основные объективные тенденции и закономерности, которые следует учитывать при разработке не только общих государственных или отраслевых программ, но и сценариев развития отдельных направлений или к видов оборудования и систем ОВТ.