ДИАЛОГИ СО СПЕЦИАЛИСТАМИ

УДК 622.276; DOI: 10.61260/2304-0130-2026-3-41-49

КОМПЛЕКС ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СОВМЕСТИМЫЙ С ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ASTRA-LINUX

Кузьмин Анатолий Алексеевич;
✉Пермяков Алексей Александрович;
Романов Николай Николаевич.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия
✉ftoopb@igps.ru

Аннотация. Показано, что одной из наиболее эффективной педагогической технологией, обеспечивающей формирование требуемых профессиональных компетенций является организация курсового проектирования, например в форме создания комплекта служебной или технической документации, позволяющей изготовление того или иного технического объекта или разрешения той или иной чрезвычайной ситуации. Выявлены задачи, связанные с импортозамещением программного продукта, направленного на расширение информационно-образовательной среды учебного заведения. Сформулированы требования, связанные с формированием импортонезависимого оригинального программного продукта, обеспечивающего расширение информационно-образовательной среды образовательных организаций пожарно-технического профиля в организации курсового проектирования. Приведены примеры дизайна основных опций учебно-методического комплекса формата *.html в поддержке процесса курсового проектирования. Сформирован алгоритм поиска обучающимся необходимой учебной информации в техническом справочнике на основе гипертекстовых структур. Установлено, что использование формата *.html расширяет круг пользователей учебно-методического комплекса во внеаудиторный период, что связано с возможностью его сохранения в памяти смарт-телефонов.

Ключевые слова: учебно-методический комплекс, гипертекст, информационная поддержка, курсовое проектирование, импортозамещение Windows

Для цитирования: Кузьмин А.А., Пермяков А.А., Романов Н.Н. Комплекс информационной поддержки курсового проектирования, совместимый с операционной системой Astra-linux // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. 2026. № 3. С. 41–49. DOI: 10.61260/2304-0130-2026-3-41-49

Введение

Современные методы обеспечения пожарной безопасности включают, в том числе, и формирование профессиональных компетенций (ПК) в части выполнения достаточно трудоемких пожарно-технических расчетов, таких как: исследование динамики ОФП на основе математических моделей, оценка возможных последствий при воздействии теплового излучения пожара во время тушения пожаров, выполнение расчёта времени достижения критической температуры рабочей арматуры несущей конструкции, определение времени потери теплоизолирующей способности железобетонных конструкций, нахождение минимальных безопасных расстояний от очага пожара до объекта теплового облучения и др. [1, 2].

© Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2026

Одной из наиболее эффективных педагогических технологий, обеспечивающей формирование требуемых ПК, является организация курсового проектирования (КП), например, в форме создания комплекта служебной или технической документации, позволяющей изготовление того или иного технического объекта или разрешения той или иной чрезвычайной ситуации (ЧС). Возможно так же проведение КП, которое предполагает получение материалов, позволяющих осуществить аналитическую поддержку пожарно-технической обстановки на предлагаемом объекте. С этой точки зрения процесс КП является уникальной педагогической технологией, которая позволяет наиболее эффективно формировать практические умения и навыки в сфере технической деятельности. Так, автор утверждает, что в процессе лекционных занятий обучающиеся усваивают примерно одну пятую часть изложенной учебной информации, в процессе проведения дискуссий эта доля возрастает до трех четвертей, работа над КП позволяет обучающемуся усвоить до 90 % учебного материала [3].

Информационная поддержка КП теплотехнических дисциплин, изучаемых в образовательных организациях пожарно-технического профиля (ООПТП), носит междисциплинарный характер, что существенно увеличивает объем предлагаемых методических материалов, а необходимость учета возможных изменений нормативной документации обуславливает необходимость перехода к их электронной форме. Существующая необходимость импортозамещения привычной для таких документов опоры на операционную систему (ОС) Windows обуславливает актуальность разработки комплекса информационной поддержки процесса КП, совместимого с принятой в учреждениях Федеральной противопожарной службы (ФПС) ОС Astra-Linux [4,5].

Дизайн и структура комплекса

Традиционный инструментарий информационно-методической поддержки выполнения заданий на КП курсантами и студентами ООПТП во внеаудиторный период в форме традиционных источников (как печатных, так и файлов формата *.pdf) может быть расширен уже привычным для современной аудитории компьютерным приложением в формате *.html, предусматривающим работу обучающегося с предустановленным браузером.

Одним из вариантов построения информационных комплексов на базе гипертекстовых технологий является учебно-методический комплекс (УМК) «Анализ термогазодинамических характеристик пожара в ограждениях на базе интегральной модели», имеющий формат электронного учебного пособия, разработанный преподавателями кафедры физико-технических основ обеспечения пожарной безопасности Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России для информационной и методической поддержки процесса КП курсантов и студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Для формирования УМК был использован такой достаточно распространенный программный инструментарий как Microsoft Office FrontPage 11.5516.5516 [6,7], функционал и интерфейс которого позволяют включить в процесс создания оригинального программного продукта профессорско-преподавательский состав кафедры, не связанный до этого с решением специальных задач программирования.

Минимальные системные требования к аппаратному комплексу пользователя УМК: используемый процессор: тактовая частота 128 МГц и выше; минимальная оперативная память 64 Мбайт; возможные операционные системы: Astra-Linux, Microsoft Windows 3.11/95/98/2000/XP/7/8/10, а также Visa; возможные пользовательские браузеры Microsoft Internet Explorer 3.0 и более продвинутые версии; свободное пространство на диске пользовательского терминала не ограничивается (0 Мбайт).

Изображение информационной страницы УМК «Анализ термогазодинамических характеристик пожара в ограждениях на базе интегральной модели» представлено на рис. 1.

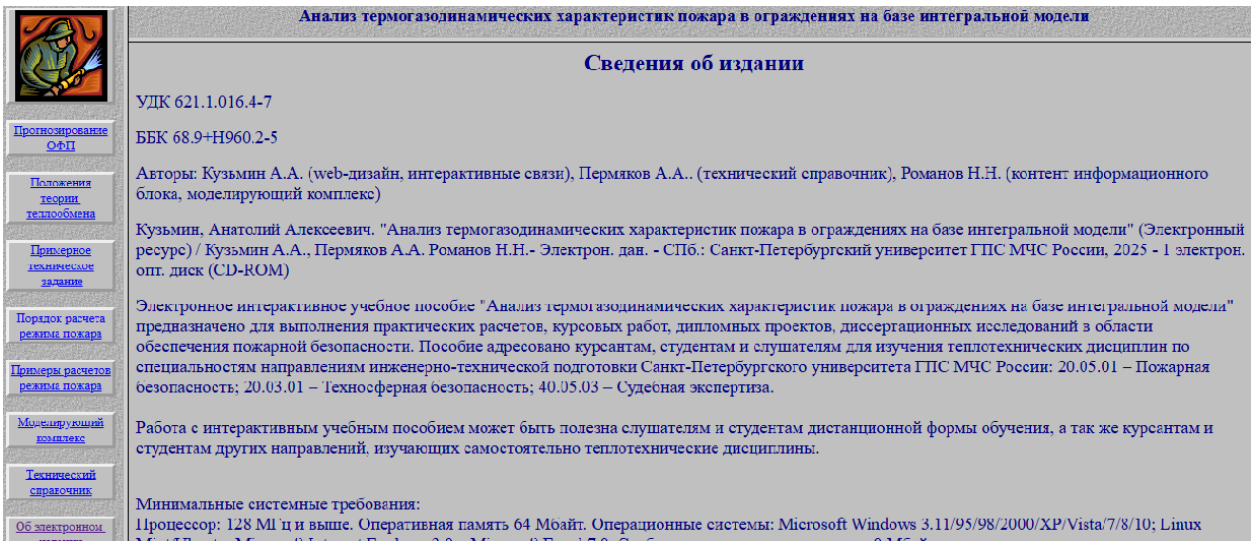


Рис. 1. **Информационная страница УМК «Анализ термогазодинамических характеристик пожара в ограждениях на базе интегральной модели»**

Управляющая панель УМК включает 3 окна (3 фрейма): верхнее информационное, предусматривающее краткие определения как интерактивную реакцию на гипертекстовые компоненты; боковое как перманентный носитель главного меню; центральное окно, носитель основной учебной информации.

Основные возможности и окон управляющей панели и доступный функционал пользователя УМК представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Свойства окон управляющей панели и доступный функционал

№	Наименование окна, его функционал	Резидентность	Соотношение площадей окон	Характер связей
1	Верхнее информационное	Частичная	12%	Обратные
2	Боковое, носитель главного меню	Присутствует	15%	Прямые
3	Центральное, носитель основной информации	Отсутствует	73%	Прямые и обратные

Оптимальное соотношение площадей окон (фреймов) УМК было установлено опытным путем.

Изображение пожарного-ствольщика, располагающееся в верхнем левом углу управляющей (головной) панели УМК носит интерактивный характер и при его выборе происходит возврат к начальному положению без относительно позиции, в котором находится УМК.

Информационно-методическое наполнение

Центральное окно, как носитель основной учебной информации, включает в теоретический компонент интерактивного учебного пособия себя в виде двух разделов: «Прогнозирование опасных факторов пожара» (рис. 2) и «Положения теории подобия» (рис. 3).

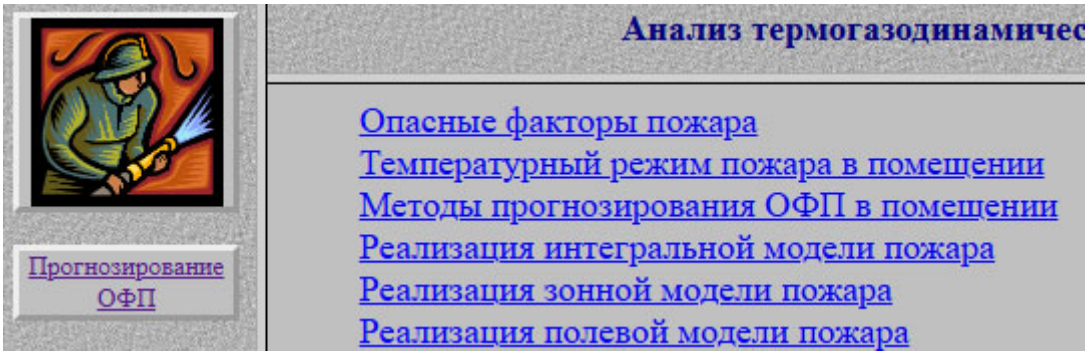


Рис. 2. **Содержание раздела «Прогнозирование ОФП»**

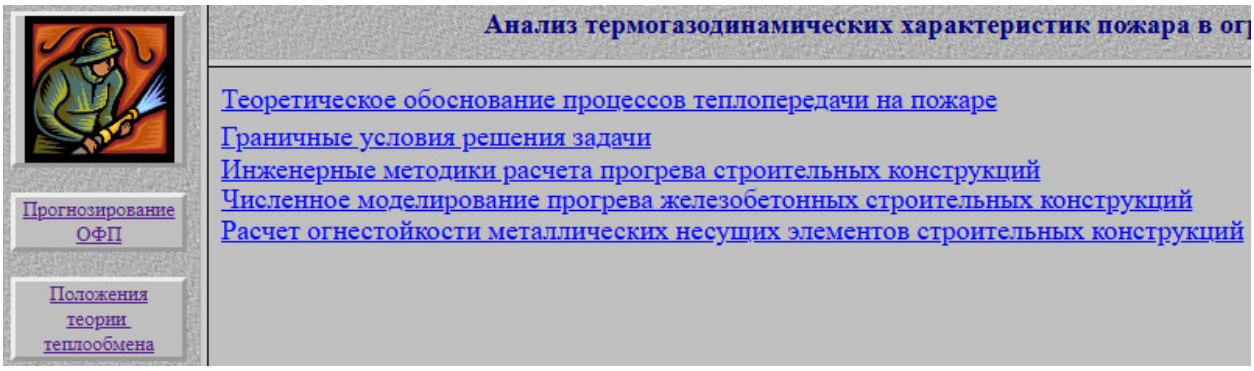


Рис. 3. **Содержание раздела «Положения теории теплообмена»**

Верхнее информационное окно позволяет отображать краткие определения как интерактивную реакцию на гипертекстовые компоненты (рис. 4).

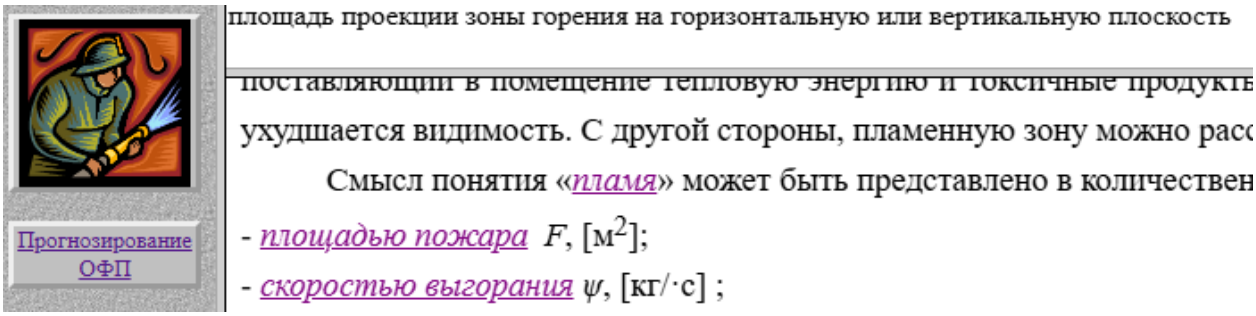


Рис. 4. **Интерактивная реакция на клик «площадью пожара» в виде канонического определения в верхнем информационном окне**

Выбор обучающимся на главном меню опции «Порядок расчета режима пожара» позволяет обеспечить информационную поддержку основных этапов проведения необходимых вычислений при выполнении задания на КП (рис. 5).

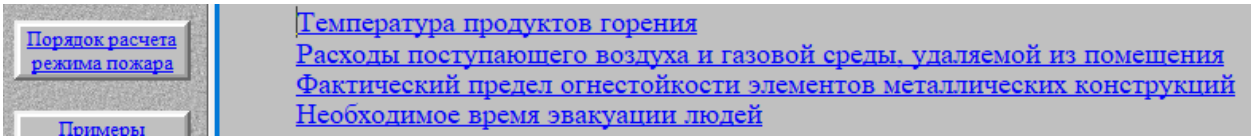


Рис. 5. **Основные этапы расчета режима пожара**

Формой информационной поддержки процесса выполнения задания на КП во внеаудиторный период может быть представление примеров расчета режимов пожара (рис. 6).

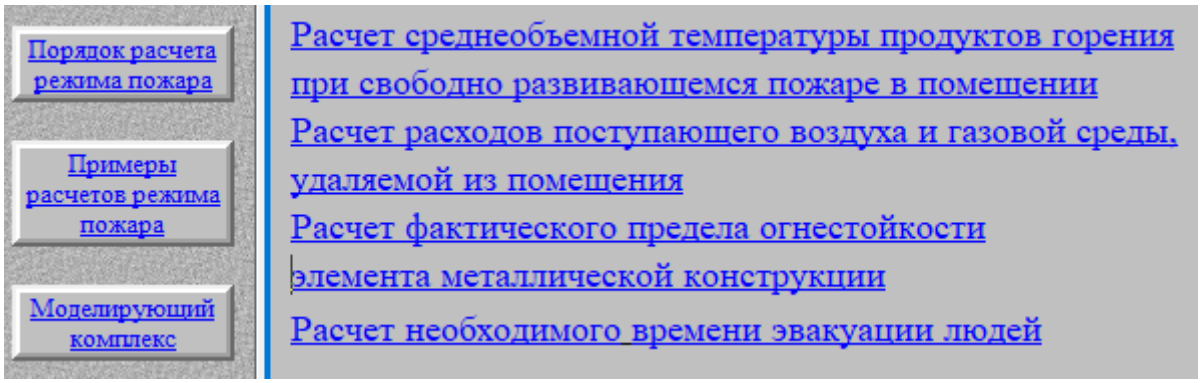


Рис. 6. **Пример расчетов режима пожара**

Содержание многозадачного справочного комплекса

Важным средством информационного обеспечения процесса выполнения задания на КП может быть виртуальный технический справочник, являющийся неотъемлемым компонентом УМК (рис. 7), который позволяет обучающемуся выполнить задание на КП без обращения к сетевым ресурсам.

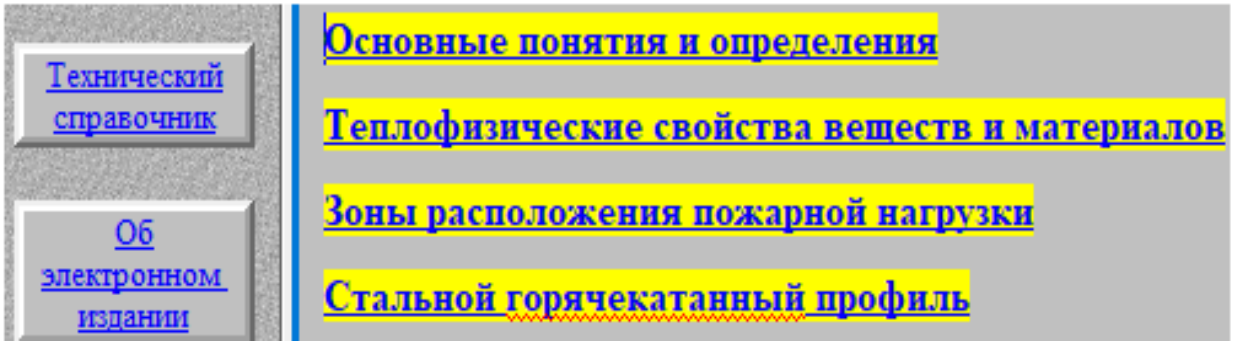


Рис. 7. **Содержание виртуального технического справочника**

Использование в УМК «Анализ термогазодинамических характеристик пожара в ограждениях на базе интегральной модели» гипертекстовых технологий позволят курсанту или студенту при обращении к опции «Технический справочник» достаточно оперативно осуществить поиск и вызвать на центральное окно (фрейм) интересующего базовой для процесса КП дидактических единиц (ДЕ)_. Таким образом, сформирован алгоритм поиска обучающимся необходимой учебной информации, представленный на рис. 8.

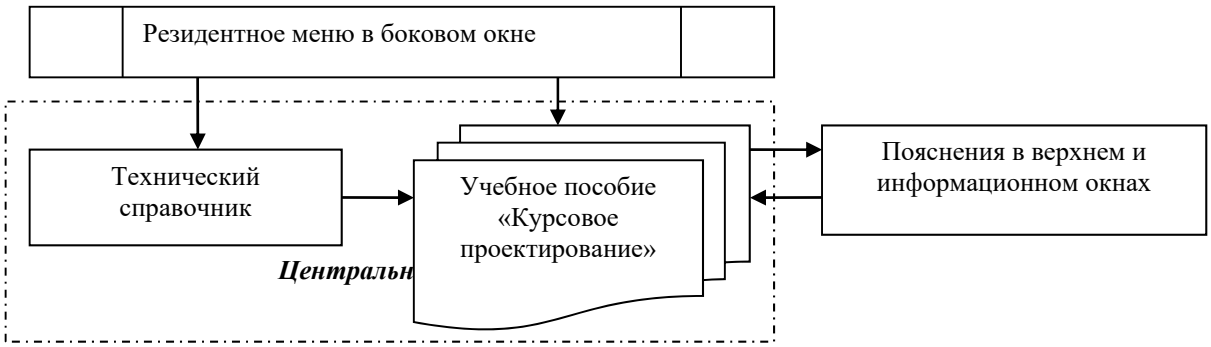
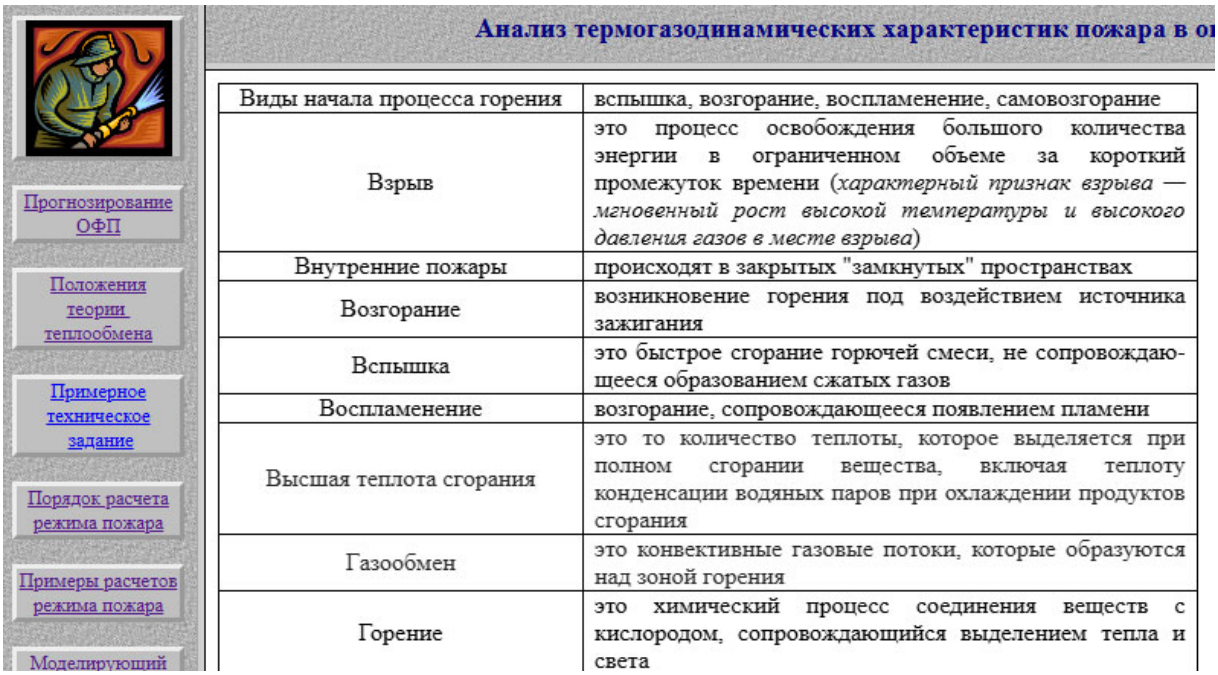


Рис. 8. **Алгоритм поиска учебной информации в УМК**

Выбор обучающимся в ООПТП курсантом или студентом опции «Основные понятия и определения» позволяет получить доступ к систематизированной в табличной форме информации, включая не только основные понятия теплотехнических дисциплин, но и вопросы таких учебных дисциплин как: «Теория горения и взрыва», «Физико-химические основы развития и тушения пожара», «Здания, сооружения и их устойчивость на пожаре», «Пожарная безопасность объектов и населенных пунктов», «Сопротивление материалов», «Прикладная механика» (рис. 9). Необходимо также отметить, что в левом столбце представленной таблицы перечислены возможные активные гипертекстовые фразы, а в правом столбце – определения, транслируемые в верхний информационный фрейм УМК.



Анализ термогазодинамических характеристик пожара в о

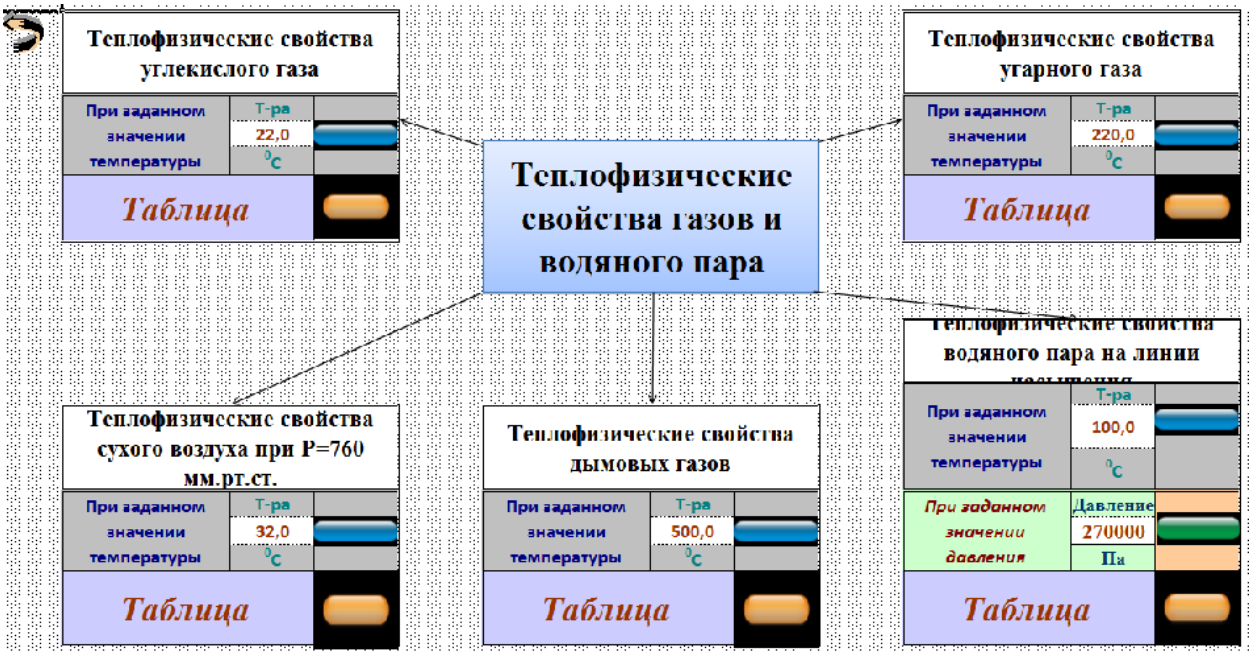
Виды начала процесса горения	вспышка, возгорание, воспламенение, самовозгорание
Взрыв	это процесс освобождения большого количества энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени (*характерный признак взрыва — мгновенный рост высокой температуры и высокого давления газов в месте взрыва*)
Внутренние пожары	происходят в закрытых "замкнутых" пространствах
Возгорание	возникновение горения под воздействием источника зажигания
Вспышка	это быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов
Воспламенение	возгорание, сопровождающееся появлением пламени
Высшая теплота сгорания	это то количество теплоты, которое выделяется при полном сгорании вещества, включая теплоту конденсации водяных паров при охлаждении продуктов сгорания
Газообмен	это конвективные газовые потоки, которые образуются над зоной горения
Горение	это химический процесс соединения веществ с кислородом, сопровождающийся выделением тепла и света

Рис. 9. **Основные понятия и определения содержания КП по дисциплине «Теплотехника»**

Выбор опции «Теплотехнические свойства веществ и материалов» обуславливает переход к специализированному справочно-вычислительному комплексу, который был разработан в 2020 г. и адаптирован к задачам информационной поддержки процесса КП преподавателями кафедры физико-технических основ обеспечения пожарной безопасности. Специализированный справочно-вычислительный модуль «Теплофизические свойства веществ и материалов» предназначен для информационной поддержки и выполнения технических расчетов, связанных с теплофизическими свойствами веществ и материалов, а также показателями пожарной опасности [8].

Для программной реализации специализированного справочно-вычислительного модуля использован функционал табличного процессора MS Excel (интерфейс справочно-вычислительного модуля) и возможности языка Visual Basic (макросы приведения свойств жидкости и газов по давлению и температуре) [9].

На рис. 10 представлено отображение головной (главной) страницы комплекса «Справочно-вычислительный модуль – Пожарная теплофизика».



.

Рис. 10. **Главная страница комплекса «Справочно-вычислительный модуль – Пожарная теплофизика»**

Выбор газа при обращении к опциям модуля осуществляется обращением к соответствующей панели, на каждой из которых расположены кнопки выбора процедуры приведения значений свойств газов к температуре или давлению соответственно. Выбор параметра, по которому осуществляется процедура приведения, происходит нажатием соответствующей кнопки, расположенной в правой части соответствующей панели. Численное значение параметра, по которому осуществляется процедура приведения (давления или температуры), пользователь вводит в соответствующее окно на панели газов.

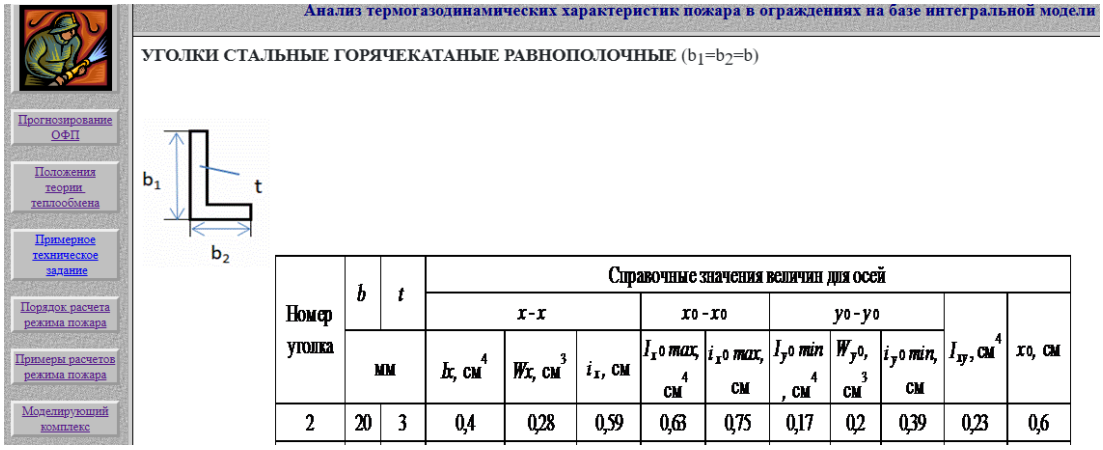
Важную роль в информационном обеспечении процесса КП играет опция «Зоны расположения пожарной нагрузки» (рис. 11). Выбор этой опции курсантом или студентом ООПТП позволяет на стадии формулирования технического задания определить характер помещения, в котором развивается пожар, а на стадии проведения расчета параметров пожара открывается доступ не только к перечню из 118 групп помещений и зон, но и к соответствующим этим группам характеристикам пожарной нагрузки, таких как удельной теплоты горения, массовой скорости горения, линейной скорости распространения пламени, дымообразующей способности и др. [10].



№	Наименование групп помещений или зон расположения пожарной нагрузки	Низшая теплота сгорания	Линейная скорость пламени	Удельная скорость выгорания	Дымообразующая способность	Потребление O_2	Выделение		
							CO_2	CO	HCl
		$Q^p_н$	v	Ψ	Dm	Lo_2	Lco_2	Lco	Lhcl
		МДж/кг	м/с	кг/м²с	Нп·м²/кг	кг/кг	кг/кг	кг/кг	кг/кг
1	Административные помещения (Ф1.1-1 дошкольные образовательные учреждения)	14	0,005	0,014	47,7	-1,369	1,478	0,03	0,006
2	Административные помещения (Ф1.1-2 больницы, дома престарелых и инвалидов)	14	0,005	0,014	47,7	-1,69	1,478	0,03	0,006
3	Административные помещения (Ф2.1 – театры, концертные залы и другие учреждения для посетителей в закрытых помещениях)	14	0,005	0,014	48	-1,369	1,478	0,03	0,006

Рис. 11. **Зоны расположения пожарной нагрузки**

Опция «Стальной горячекатаный профиль» дает возможность курсанту или студенту использовать размеры стандартных металлических профилей: квадратных и прямоугольных труб, швеллеров, двутавров в расчетах пределов огнестойкости металлических конструкций (рис. 12).



УГОЛКИ СТАЛЬНЫЕ ГОРЯЧЕКАТАНЫЕ РАВНОПОЛОЧНЫЕ ($b_1=b_2=b$)

Номер уголка	b	t	Справочные значения величин для осей									
			x-x			x0-x0		y0-y0			I_{xy}, см⁴	x0, см
	мм		Ix, см⁴	Wx, см³	i_x, см	$I_{x0\,max}$, см⁴	$i_{x0\,max}$, см	$I_{y0\,min}$, см⁴	W_{y0}, см³	$i_{y0\,min}$, см		
2	20	3	0,4	0,28	0,59	0,63	0,75	0,17	0,2	0,39	0,23	0,6

Рис. 12. **Размеры стандартных уголков горячекатаных равнополочных**

Выводы и рекомендации

Педагогические наблюдения авторов, а так же индивидуальные беседы с курсантами и студентами, проведенные в 2024-2025 и 2025-2026 учебных годах в учебных группах, выполняющих КП по дисциплинам «Основы теплотехники» (направление «Техносферная безопасность») и «Теплотехника» (специальность «Пожарная безопасность»), позволили сформулировать следующие выводы:

– наиболее актуальными опциями УМК, используемыми курсантами и студентами в процессе выполнения индивидуального задания, являются «Примеры расчета режима пожара» и «Технический справочник»;

– использование формата *.html расширяет круг пользователей УМК во внеаудиторный период, что связано с возможностью его сохранения в памяти смарт-телефонов;

– желательно обеспечить максимальную доступность аудиторной версии УМК «Анализ термогазодинамических характеристик пожара в ограждениях на базе интегральной модели», дополненной опцией «Моделирующий комплекс», во время самоподготовки курсантов и студентов.

Список источников

1. Кузьмин А.А., Кузьмина Т.А. Актуальность компьютерного контента в учебном процессе образовательных организаций высшего образования пожарно-технического профиля // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. 2020. № 2 (47). С. 46–51. EDN OOLFHK.

2. Самошин Д.А., Фадеев В.Е., Игольникова Е.А. Роль пожарно-технических расчетов в обеспечении пожарной безопасности // ПожСофт-2022: сб. докладов II науч.-практ. конф. по программному обеспечению для решения задач пожарной безопасности. М.: АНО Научно-методический координационный центр разработки и применения программного обеспечения в области пожарной безопасности «ПожСофт», Акад. ГПС МЧС России, 2022. С. 5–7. EDN TXNXJS.

3. Карпов В.В. Психолого-педагогические основы многоступенчатой профессиональной подготовки в вузе. Автореф. дис. .докт. пед. наук. СПб.: СПбГУ, 1993. 39 с.

4. Импортозамещение операционных систем на примере Windows и дистрибутивов Linux / В.С. Сергеева [и др.] // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. Т. 1. № 11 (131). С. 146–150. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2022.11.01.018 . EDN JAYHHA.

5. Соболева Ю.В. Возможности и риски импортозамещения операционной системы Windows десктопной версией дистрибутива Linux // Научные записки академии. 2026. Т. 17. № 1. С. 37–42. EDN XNAWTL.

6. O'reilly D., Mclaughlin L. Visio and FrontPage get major overhauls // PC World. 2003. Vol. 21. № 10. P. 72. EDN GOHZAR.

7. Inant Tama Putra A., Kohdrata N. Pengaruh ruang terbuka aktif pada frontpage Gedung Sarinah terhadap aksesibilitas dan kenyamanan pejalan kaki // Jurnal Arsitektur Lansekap. 2025. P. 300–307. DOI: 10.24843/jal.2025.v11.i02.p14 . EDN GQZJET.

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020613155. Рос. Федерация. Справочно-вычислительный модуль – Пожарная теплофизика: № 2020612037: заявл. 26.02.2020: опубл. 11.03.2020 / Романов Н.Н., Кузьмин А.А., Пермяков А.А.; заявитель: С.-Петерб. ун-т ГПС МЧС России. EDN CCXCFN.

9. Кузьмин А.А., Романов Н.Н. Применение табличных процессоров при организации виртуального лабораторного эксперимента во внеаудиторный период // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2016. № 4 (20). С. 45–50. EDN XSIARN.

10. Кузьмин А.А., Романов Н.Н., Пермяков А.А. Моделирование пожара в функционально-однотипных помещениях // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. 2022. № 2. С. 25–32. EDN IEIMJJ.

Информация о статье:
Статья поступила в редакцию: 30.08.2026; принята к публикации: 08.09.2026

Информация об авторах:
Кузьмин Анатолий Алексеевич, доцент кафедры физико-технических основ обеспечения пожарной безопасности Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат педагогических наук, доцент, e-mail: kaa47@mail.ru, SPIN-код: 3604-7853
Романов Николай Николаевич, доцент кафедры физико-технических основ обеспечения пожарной безопасности Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат технических наук, доцент, e-mail: nik57nik@mail.ru, SPIN-код: 4828-4313
Пермяков Алексей Александрович, начальник кафедры физико-технических основ обеспечения пожарной безопасности Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, СанктПетербург, Московский пр., д. 149), кандидат педагогических наук, доцент, e-mail: ftoopb@igps.ru, SPIN-код: 5444-3350