УДК 614.84

Сребный К.С.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

им. героя РФ генерала армии Е.Н. Зиничева

(г. Санкт-Петербург, Россия)

ВРЕМЕННАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА В ЖИЛОМ ДОМЕ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЁННОГО ПУНКТА И ОБОСНОВАНИЕ МЕР ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Аннотация: *в статье время свободного развития пожара в одноэтажном жилом доме сельского населённого пункта представлено как сумма времени обнаружения, сообщения, сбора, следования и развёртывания, а площадь пожара — по линейной скорости распространения горения с её уменьшением вдвое в первые 10 мин. Для условного дома 8×8 м полный охват горением наступает через 12,1–16,3 мин. Показано, что при позднем обнаружении дом полностью охватывается огнём до подачи воды даже при прибытии подразделения через 5 мин, тогда как автономный пожарный извещатель вместе с подразделением, расположенным в посёлке, при скорости распространения горения менее 1,13 м/мин ограничивает пожар 20–50 м², а начатое жильцами тушение — 2–5 м². Для п. Ачаирский Омской области предложен комплекс мер по стадиям возникновения, обнаружения, развития и тушения пожара.*

Ключевые слова: *пожар, сельский населённый пункт, время свободного развития, автономный извещатель, прибытие подразделения, площадь горения, предупреждение возгораний.*

В 2025 г. число пожаров на 1000 жителей в сельской местности России было в 2,8 раза, а число погибших на 100 тыс. жителей в 2,9 раза выше, чем в городах [1, 2]. Нормативные меры предупреждения пожаров в сельском населённом пункте сосредоточены на их возникновении и тушении: дислокация подразделений определяется по условию прибытия первого подразделения в сельском поселении не более чем за 20 мин (ч. 1 ст. 76 [3]), а обязательного

оснащения эксплуатируемых частных жилых домов пожарными извещателями Правила противопожарного режима (далее – ППР) не предусматривают [4]. При пожаре 16 января 2018 г. в посёлке Ачаирский Омской области задымление обнаружили соседи, а трое находившихся в доме, по предварительным данным следствия, погибли от дыма [5]. Цель работы – оценить время свободного развития пожара в жилом доме посёлка при разных вариантах обнаружения пожара и прибытия сил и обосновать на этой основе меры предупреждения.

Время свободного развития пожара $t_{св}$, мин, складывается из времени от возникновения пожара до сообщения о нём $t_о$, времени прибытия подразделения $t_{приб}$ и времени развёртывания $t_{бр}$:

$$t_{св} = t_о + t_{приб} + t_{бр}, \qquad t_{приб} = t_{сооб} + t_{сб} + \frac{60L}{v_а},$$

где $t_{сооб}$ – время приёма и обработки сообщения, мин, $t_{сб}$ – время сбора и выезда, мин, L – расстояние следования, км, $v_а$ – средняя скорость следования, км/ч.

Горение распространяется от очага по кругу радиусом.

$$R(t) = \begin{cases} 0{,}5\,v\,t, & t \le 10, \\ 5v + v\,(t - 10), & t > 10, \end{cases}$$

где v – линейная скорость распространения горения, м/мин, уменьшение скорости вдвое в первые 10 мин принято по примечанию 2 к таблице В.1 приложения В СП 485.1311500.2020 [6].

Для жилых зданий I–III степеней огнестойкости справочное значение v = 0,5–0,8 м/мин (табл. 1 прил. 2 НПБ 201-96 [7]), для деревянного дома V степени огнестойкости значение в [7] не приводится, поэтому результаты проверены на

устойчивость к большей скорости. Площадь пожара S, м², равна площади круга радиусом R, ограниченной контуром дома.

Рассматривается условный одноэтажный жилой дом размером 8×8 м (64 м²) с очагом в центре. Дом полностью охватывается горением, когда радиус достигает половины диагонали 5,66 м, т. е. через $t_{полн}$ = 16,3 мин при v = 0,5 м/мин и 12,1 мин при v = 0,8 м/мин. Приняты условные значения: $t_{сооб}$ = 1 мин, $t_{сб}$ = 1 мин, v_a = 40 км/ч, $t_{бр}$ = 3 мин, при позднем обнаружении, когда пожар замечают соседи по внешним признакам, t_o = 10 мин, при наличии автономного дымового пожарного извещателя (АДПИ) t_o = 2 мин. В модели время прибытия отсчитывается от поступления сообщения. Если тушение начинают жильцы, $t_{св} = t_o + t_{нт}$, где $t_{нт}$ – время от обнаружения до начала тушения первичными средствами, условно 1 мин. Расстояние следования принято равным 2 км для подразделения в посёлке и 20 км для подразделения соседнего населённого пункта, последнее значение соответствует расстоянию одного опубликованного выезда сельского подразделения района.

Таблица 1. Время свободного развития пожара и площадь пожара для условного жилого дома.

Вариант	**to, мин**	**tприб, мин**	**tприб ≤ 20 мин**	**tсв, мин**	**S при v = 0,5, м²**	**S при v = 0,8, м²**
А1 – позднее обнаружение, подразделение в посёлке	10	5	да	18	64	64
А2 – позднее обнаружение, подразделение за 20 км	10	32	нет	45	64	64
Б1 – АДПИ, подразделение в посёлке	2	5	да	10	19,6	50,3
Б2 – АДПИ, подразделение за 20 км	2	32	нет	37	64	64
В – АДПИ, тушение жильцами первичными средствами	2	–	–	3	1,8	4,5

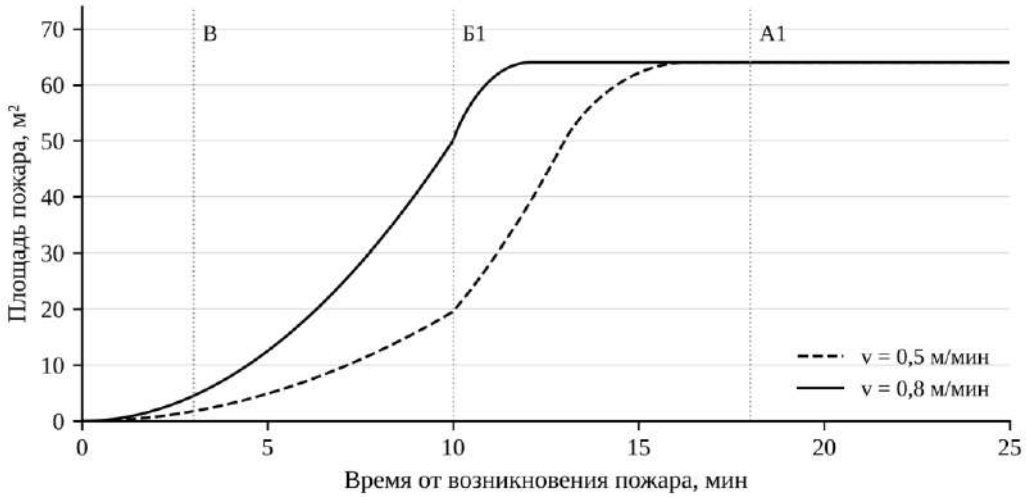

Рисунок 1. Площадь пожара в условном жилом доме 8×8 м и время свободного развития пожара для вариантов А1, Б1 и.

Вариант А1 выполняет требование ч. 1 ст. 76 [3]: подразделение прибывает через 5 мин после сообщения. Тем не менее к началу подачи воды, через 18 мин после возникновения пожара, дом полностью охвачен горением при обоих значениях скорости. Норматив времени прибытия при позднем обнаружении не предотвращает полного охвата дома горением. Из пяти вариантов только два ограничивают пожар частью дома: Б1, в котором раннее обнаружение сочетается с подразделением в посёлке (19,6–50,3 м²), и В, в котором тушение начинают сами жильцы (1,8–4,5 м²). При подразделении за 20 км время прибытия 32 мин превышает норматив, и раннее обнаружение не сохраняет дом, его значение для эвакуации людей требует отдельного расчёта опасных факторов пожара. Вывод по варианту Б1 зависит от скорости: при $t_{св}$ = 10 мин R = 5v, и при v ≥ 1,13 м/мин дом полностью охвачен горением к началу тушения, а при v = 1,0 м/мин S = 62,2 м². При v = 0,8 м/мин горением охвачено 79% площади дома. Наибольшее расстояние следования, при котором выполняется норматив, равно (20 – 2)·40/60 = 12 км.

В вариантах А1, А2 и Б2 подразделение застаёт полностью развившийся пожар, и его основной задачей становится защита соседних строений. Противопожарное расстояние между домами IV, V степени огнестойкости

класса С2, С3 составляет 15 м (табл. 1 СП 4.13130.2013 [9]), с учётом допускаемой группировки домов на соседних участках, в сложившейся сельской застройке, где расстояние между группами домов не выдержано, развившийся пожар одного дома угрожает соседним.

Таблица 2. Меры предупреждения пожаров для п. Ачаирский.

Стадия	**Мера**	**Ожидаемый эффект**
Возникновение	подворные обходы перед отопительным сезоном с проверкой печей, дымоходов и электропроводки	снижение частоты пожаров (вне модели)
Обнаружение	установка АДПИ, в первую очередь в домах семей с детьми и одиноких пожилых жителей	to с 10 до 2 мин
Тушение в начальной стадии	огнетушитель или запас воды в каждом доме	S не более 4,5 м² (вариант В)
Тушение в начальной стадии	добровольная пожарная дружина в посёлке	привлечение жителей к тушению (вне модели)
Тушение	сохранение подразделения пожарной охраны в посёлке или на расстоянии не более 12 км	tприб ≤ 20 мин (5 мин при размещении в посёлке)
Развитие	обследование противопожарных расстояний и подъездов к источникам воды, в том числе к Иртышу	защита соседних строений (вне модели)

Меры раннего обнаружения и тушения начальной стадии пожара не требуют изменения дислокации подразделений и реализуются в рамках первичных мер пожарной безопасности поселения, поэтому могут быть внедрены в первую очередь. По модели они действуют на ту составляющую времени свободного развития, которую норматив времени прибытия не ограничивает: АДПИ сокращает t_o на 8 мин, а тушение, начатое жильцами, делает результат независимым от расстояния до подразделения.

Для условного одноэтажного жилого дома 8×8 м полный охват горением наступает через 12,1–16,3 мин, поэтому при позднем обнаружении дом сгорает до подачи воды даже при прибытии подразделения через 5 мин после сообщения. Ограничить пожар частью дома позволяют только раннее обнаружение с помощью АДПИ вместе с подразделением в посёлке (19,6–50,3 м² при скорости распространения горения менее 1,13 м/мин) и тушение, начатое жильцами (1,8–4,5 м²). Для п. Ачаирский предложены подворная проверка печей и электропроводки, установка АДПИ в домах групп риска, оснащение домов первичными средствами тушения и создание добровольной пожарной дружины, сохранение подразделения на расстоянии не более 12 км и обследование противопожарных расстояний. Ограничениями работы являются условные значения составляющих времени и скорость распространения горения, принятая для зданий I–III степеней огнестойкости, оценка опасных факторов пожара для людей требует отдельного расчёта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 2025 год. М.: МЧС России, Департамент надзорной деятельности и профилактической работы, 2026

2. Оценка численности постоянного населения Российской Федерации на 1 января 2025 года (городское и сельское население) // Федеральная служба государственной статистики. 2025

3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (действующая редакция)

4. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Утв. постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (действующая редакция)

5. В Омской области следователи устанавливают обстоятельства пожара, в котором погибли дети // Следственный комитет Российской Федерации. 17.01.2018. URL: https://sledcom.ru/news/item/1196253

6. СП 485.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с изменениями)

7. НПБ 201-96. Пожарная охрана предприятий. Общие требования

Srebnyi K.S.

St. Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia

named after E.N. Zinichev

(St. Petersburg, Russia)

TEMPORAL MODEL OF FIRE DEVELOPMENT IN A RURAL RESIDENTIAL BUILDING AND RATIONALE FOR FIRE PREVENTION MEASURES

Abstract: *in this article, the time of unrestricted fire development in a single-storey residential building in a rural settlement is represented as the sum of detection, reporting, mobilization, travel, and deployment times. Fire area is calculated from the linear rate of fire spread, with this rate halved during the first 10 min. A hypothetical 8 × 8 m house becomes fully involved in fire after 12.1–16.3 min. The analysis shows that, if detection is delayed, the house becomes fully involved before water is applied, even when a fire crew arrives within 5 min. By contrast, a stand-alone fire detector combined with a fire crew stationed in the settlement limits the fire to 20–50 m² when the rate of fire spread is below 1.13 m/min, firefighting initiated by residents limits it to 2–5 m². A set of measures addressing fire ignition, detection, development, and suppression is proposed for Achairsky in Omsk region.*

Keywords: *fire, rural settlement, unrestricted burning time, stand-alone fire detector, fire crew arrival, burning area, fire prevention.*