

турного образования с частично деструктурированной структурой и повышенной температурой его пламенного горения [1], что подтверждается данными температурных кривых по глубине стеклопластика, которые измерялись по мере его нагрева.

Таким образом, предварительный пиролиз фенольного стеклопластика способствует образованию «стабильного» карбонизированного слоя, что приводит к изменению теплопроводности материала, оказывая огнезащитное действие.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бахман И.Н. / Горение гетерогенных и газовых систем // И.Н. Бахман, В.И. Кодолов, К.И. Ларионов.- Черноголовка, 1986, с. 186.

### **УДК 614.8**

*А.Е. Басманов, д-р техн. наук, профессор, гл. науч. сотр., НУГЗУ  
Я.С. Кулик, адъюнкт, НУГЗУ*

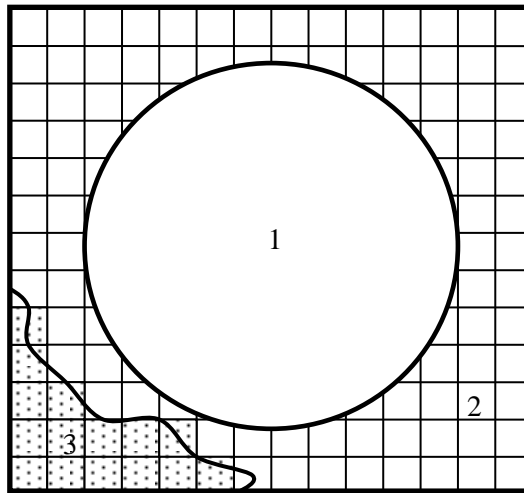
### **ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЧАГА ГОРЕНИЯ В ОБВАЛОВАНИИ РЕЗЕРВУАРА НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ ОТ ТЕПЛОВЫХ ДАТЧИКОВ**

Одной из опасных чрезвычайных ситуаций в резервуарном парке с нефтепродуктами является разлив нефтепродукта в обваловании резервуара и дальнейшее его воспламенение. Таким образом, возникает задача определения очага горения и подачи огнетушащего вещества именно в этот очаг, а не по всей площади внутри обвалования резервуара.

В работе [1] построена математическая модель теплового воздействия пожара в обваловании на чувствительный элемент теплового пожарного извещателя. Модель позволяет определить время срабатывания датчика, но не позволяет определить очаг чрезвычайной ситуации – расположения и размеров разлива.

Целью работы является построение алгоритма определения очага горения нефтепродукта в обваловании резервуара по информации от тепловых пожарных извещателей, расположенных на резервуаре и его обваловании.

Разобьем пространство внутри обвалования на отдельные области с помощью прямых, равноотстоящих друг от друга и параллельных сторонам обвалования. Будем аппроксимировать область разлива нефтепродукта с помощью полученных таким образом прямоугольных областей (рис. 1).



**Рис. 1 – Разбиение пространства внутри обвалования на отдельные области: 1 – резервуар; 2 – пространство внутри обвалования; 3 – область разлива и ее аппроксимация**

Будем также предполагать, что область горения представляет собой односвязную область, а ее граница – односвязная, если разлив не охватывает полностью резервуар, и двухсвязная, если разлив охватывает резервуар. Это означает, что разлив является сплошным и внутри него не может быть негорящих «пятен».

Пусть на резервуаре и обваловании установлены  $m$  тепловых пожарных извещателей  $\{I_1, I_2, \dots, I_m\}$ . Для каждого из возможных разливов  $\omega_i$  определим тепловой поток, приходящийся на каждый из извещателей.

Составим множество возможных вариантов разлива  $P_i$ , при которых этот извещатель срабатывает, и множество возможных вариантов разлива  $Q_i$ , при которых он не срабатывает:

$$P_i = \{\omega_{i_1}, \omega_{i_2}, \dots, \omega_{i_p}\}, \quad Q_i = \Omega \setminus P_i.$$

Предположим теперь, что произошло срабатывание извещателей  $I_{i_1}, I_{i_2}, \dots, I_{i_k}$ , а извещатели  $I_{i_{k+1}}, I_{i_{k+2}}, \dots, I_{i_m}$  не сработали. Это означает, что множество всех возможных разливов, которые приводят к данному набору сработавших и несработавших извещателей, имеет вид

$$\Omega_0 = P_{i_1} \cap P_{i_2} \cap \dots \cap P_{i_k} \cap Q_{i_{k+1}} \cap Q_{i_{k+2}} \cap \dots \cap Q_{i_m},$$

т.е. берется пересечение всех множеств разливов, при которых срабатывают извещатели  $I_{i_1}, I_{i_2}, \dots, I_{i_k}$ , и пересечение всех множеств разливов, при которых не срабатывают извещатели  $I_{i_{k+1}}, I_{i_{k+2}}, \dots, I_{i_m}$ . Знание множе-

ства возможных разливов позволяет определить минимально возможный разлив  $\omega_i$ :

$$\omega_{\min} = \bigcap_{\omega_j \in \Omega_0} \omega_j,$$

и максимально возможный разлив

$$\omega_{\max} = \bigcup_{\omega_j \in \Omega_0} \omega_j.$$

Это означает, что огнетушащее вещество должно быть подано таким образом, чтобы покрыть область  $\omega_{\max}$ .

Построен алгоритм определения очага горения нефтепродукта в обваловании резервуара по информации от тепловых пожарных извещателей, расположенных на резервуаре и его обваловании.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРИ

1. Басманов А.Е. Математическая модель нагрева температурного датчика под тепловым воздействием пожара разлива нефтепродукта / А.Е. Басманов, Я.С. Кулик, А.А. Михайлюк // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: НУГЗУ, 2012. – № 32. – С. 17-21.

**УДК 614.84**

*Бородич П.Ю., канд.техн.наук, доцент, доцент кафедры ПтаРП, НУЦЗУ*

*Будник О.М., студент, НУЦЗУ*

## ДОСЛІДЖЕННЯ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ПРОЦЕС ДИХАННЯ

Процес дихання характеризується великою кількістю різноманітних показників, найбільш важливими з яких є частота дихання, життєва ємність легень, легенева вентиляція, мертвий простір, газообмін у легенях людини, доза споживання кисню.

В залежності від ступеня важкості робіт, які виконуються у протигазах, усі види робіт (вправ) поділяються на 4 групи: легка, середня, важка, дуже важка. При конструюванні та іспитах ізолюючих апаратів виходять з таких показників частоти дихання:

- повний спочинок – 15 дихальних циклів у хвилину;
- робота середньої важкості – 20 дихальних циклів у хвилину;