

תקציר בטיחות אש

מאת:
טפסר אהרון כספי

ראשי פרקים עיקריים:

- מהות האש.
- סוגי השריפות.
- דרכי התפשטות האש.
- עקרונות הכיבוי.
- עקרונות למניעת שריפות.

מחלקת הוצאה לאור
תשנ"ח - 1998



המוסד לבטיחות ולגיהות

קוד ת-092

© כל הזכויות שמורות

למוסד לבטיחות ולגיהות - מחלקת הוצאה לאור

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר - כל חלק שהוא מהחומר שבספר זה אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוציא לאור.

מהות האש

ידיעת התהליכים הפיזיקליים-כימיים היסודיים אשר קובעים את ההתהוות וההתפתחות של שריפות והתפוצצויות היא הביסוס למניעת שריפות ולחימה בהן.

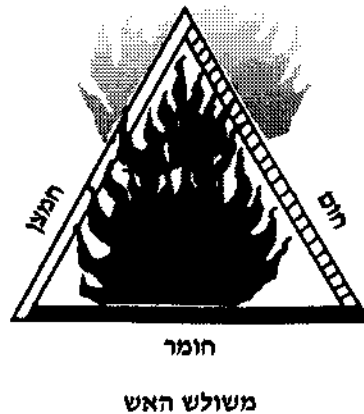
חימצון ובעירה

התהליך הכימי של התרכבות החמצן בחומרים נקרא "חימצון". בכל תהליך של חימצון נפלט חום. יתכן תהליך איטי של חימצון, אשר החום הנפלט ממנו מתפזר מסיבות שונות והטמפרטורה אינה מגיעה לנקודה גבוהה - מחד; ויתכן תהליך של חימצון, אשר עקב החום הנפלט ממנו הטמפרטורה עולה ומגיעה לנקודה גבוהה יחסית - מאידך.

לתהליך הכימי הנעשה תוך כדי פליטת חום ואור קוראים "בעירה" או "שריפה".

גורמי האש - שריפה או בעירה לא תיתכן ללא נוכחותם של כל שלושת גורמי האש או הימצאותם בעת ובעונה אחת ובמקום אחד. שלושת גורמי האש הם: * חומר - חומר דליק; * חמצן; * חום.

רק במידה וכל שלושת הגורמים הנ"ל מתחברים יחדיו, תיתכן שריפה. בלשון מקצועית אנו קוראים לזה - "משולש האש".



★ גורמי האש:

★ חומר

הינו כל חומר, מכל סוג שהוא, שנמצא בטבע ובכל מצב צבירה (כגון: מוצק, נוזל, גז), שהינו חומר דליק.

★ חמצן

הכוונה לחמצן אשר נמצא באטמוספירה ומהווה כ-21% מכלל מרכיבי האויר.

★ חום

חום - כאשר מידת החום מגיעה לנקודת ההתלקחות, היא מהווה נקודת חום, אשר בה החומר מתפרק ומפריש אדים, שהתחברותם עם החמצן אשר באוויר מביאה לבעירה.

יש לזכור שלכל חומר יש נקודת התלקחות משלו.

ישנם חומרים שזקוקים לחום גבוה יותר על מנת להתלקח, וישנם חומרים שמספיק להם חום נמוך על מנת להתלקח. הדבר תלוי בהרכב החומר ובצורתו של החומר. לדוגמא: נקודת התלקחות של עץ אורן היא 340°C , ושל ניר עתון 185°C .

זכור!

רק כשלושת הגורמים מתחברים יחד לתקבל האש.

סוגי השריפות

אפשר לחלק את השריפות ל-5 סוגים:

- ★ שריפת מוצקים (המכילים פחמן);
- ★ שריפת נוזלים דליקים;
- ★ שריפת חשמל;
- ★ שריפת גז;
- ★ שריפת מתכות קלות.

להלן הסבר של כל אחד מסוגי השריפות:

א. שריפת מוצקים:

בשריפת מוצקים (זו שאנו מגדירים אותה כשריפה רגילה), נכללים כל החומרים שהם דליקים, כגון: נייר, עץ, ניילון, טקסטילים, גומי וכו'.

ב. שריפת נוזלים דליקים:

בסוג זה של שריפה נכללים כל משפחת הנוזלים הדליקים, כגון: בנזין, נפט, סולר, אלכוהול, שמן, סיכה, גריז, זפת וכו'. יש לזכור שהנוזלים הדליקים מתלקחים מהר יותר מאשר חומרים מוצקים דליקים.

זכור!

לנוזלים דליקים יש נקודת התלקחות נמוכה יחסית.

ג. שריפת חשמל:

★ כל שריפה שמעורב בה החשמל: כלומר, רשת החשמל המחוברת לאותו מתקן או מבנה שבו ער ונושאת מתח חי, היא בחזקת "שריפת חשמל";

★ שריפה במתקני חשמל המצויים תחת מתח חשמלי, כגון: מנועי חשמל, ממסרים, מכונות חשמליות וכו', גם היא נכללת בקטגוריה של "שריפת חשמל".

ד. שריפת גז:

בסוג זה של שריפה נכללים כל סוגי הגזים הדליקים, כגון: מימן, אצטילן, בוטן, פרופן (גז בישול) וכו'.

זכור!

גזים דליקים ביחסי תערובת מתאימים עם האוויר, עלולים לגרום להתפוצצות, ולכן יש לנהוג בזהירות יתר.

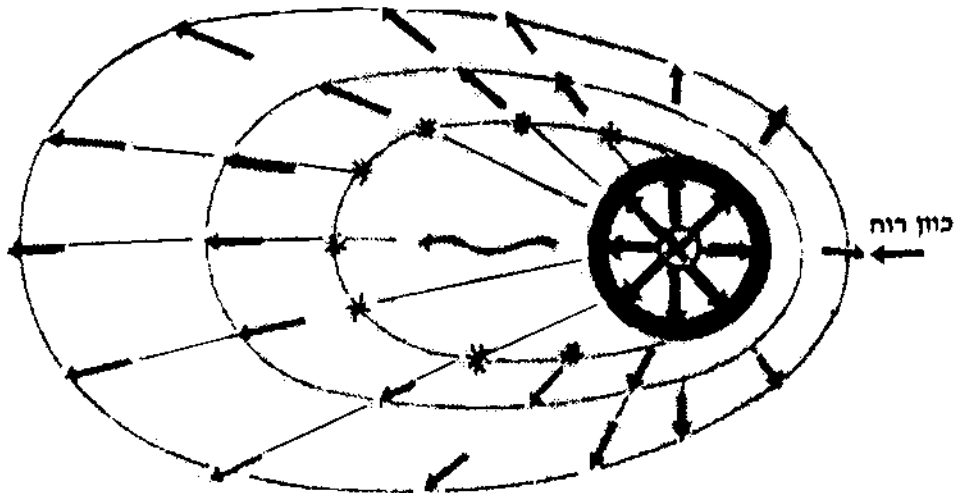
ה. שריפת מתכות קלות:

בסוג זה של שריפה נכללות מתכות מסוימות (קלות): מגנזיום, אלומיניום ותרכובותיהן. מתכות אלו הן דליקות. נקודת ההתלקחות של מתכות אלו גבוהה יחסית ואבקותיהן אף נפיצות.

דרכי התפשטות האש

האש מטבעה נוטה להתפשט לגובה, לאורך ולרוחב. יש 3 דרכי התפשטות החום כתוצאה מהשריפה:

- ★ התפשטות החום על ידי קרינה: החום מועבר לסביבה ע"י קרינה;
 - ★ התפשטות החום על ידי הסעה: הסעת חום על ידי נוזלים, דוגמת הסקה מרכזית בבנינים;
 - ★ התפשטות החום על ידי הולכה: מוליכות חום, כגון במתכות שבהן החום מועבר מקצה לקצה בתוך החומר המוצק.
- בעקבות החום, עלולה גם האש להתפשט.



חתך אפקי של איזור הסיכון

עקרונות הכיבוי

עקרון הכיבוי של השריפות מבוסס על סילוק אחד מבין שלושת גורמי האש או הפרדתו מהגורמים האחרים.

שיטות הכיבוי

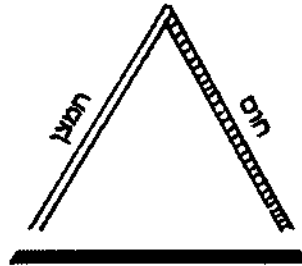
קיימות 3 שיטות כיבוי, והן:

- ★ בידוד.
- ★ כיסוי.
- ★ קירור.

הסבר לשלושת שיטות הכיבוי של שריפות:

א. בידוד

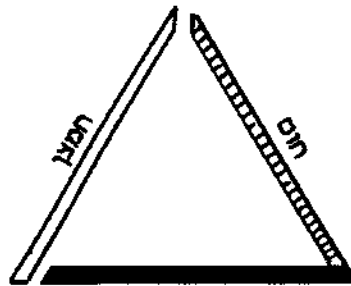
שיטה זו מיועדת לבודד את החלקים הבעורים מהחלקים שעדיין לא בוערים, או להיפך - את החלקים הלא בוערים מהחלקים שבעורים, וע"י כך ניתן להפסיק את תהליך השריפה. שיטת הבידוד מסלקת את גורם החומר מתוך שלושת גורמי האש; וללא חומר לא תיתכן שריפה. הבידוד מקטין את מימדי האש, לאחר שהיא כבר התלקחה.



משולש בלי חומר

ב. כיסוי

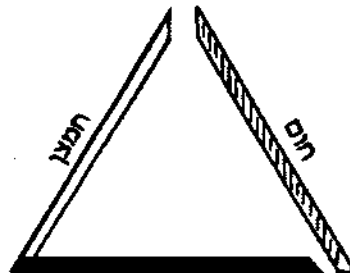
שיטה זו מיועדת להפסיק את אספקת החמצן לאיזור הבעירה. עם הפסקת אספקת החמצן לאיזור הבעירה, תהליך השריפה נפסק בהדרגה. שיטה זו מסלקת את גורם החמצן (אוויר) מתוך שלושת גורמי האש; וללא חמצן תיפסק שריפה.



משולש בלי חמצן

ג. קירור

שיטה זו מיועדת להוריד את רמת החום מאיזור הבעירה אל מתחת לנקודת ההתלקחות של אותו חומר. שיטה זו מסלקת את גורם החום, וללא חום תדעך השריפה.



משולש בלי חום

עקרונות למניעת שריפות

כשאנו באים לתכנן מערך בטיחות אש במפעל, עלינו לדעת בראש ובראשונה את תזריים המפעל (תהליכי הייצור), לקבוע את מאפייני הסיכון; ובעקבותיו, לערוך חיזוי של פריצת שריפה עבור מאפייני הסיכון.

ידוע שגורמים רבים ושונים עלולים לגרום להיווצרות שריפה. בידי הממונה על בטיחות אש או ממונה הבטיחות של המפעל, האפשרות למנוע ו/או להתריע על היווצרות התנאים הללו במקום בו הם יכולים להביא לפריצת שריפה; וזאת ע"י הכרתם את חלק מהגורמים העיקריים שיכולים להביא להתפתחותה של שריפה והדרך למניעתה.

להלן מספר מאפייני סיכון הגורמים לשריפה:

א. חשמל

- ★ קצר חשמלי;
- ★ עומס יתר;
- ★ מבטחים (נתיכים) לא מתאימים;
- ★ חימום יתר;
- ★ מערכת חשמל בלתי מוגנת;
- ★ חשמל סטטי;
- ★ מיקום מערכות ולוחות חשמל במתקנים ובמבנים בלתי מתאימים;
- ★ חוסר הארקה.

ב. נוזלים דליקים

- ★ אדים;
- ★ דליפה בצנרת ומיכלי איחסון;
- ★ "שפך" של נוזל והתפשטותו בשטח;
- ★ מילוי יתר;
- ★ ויסות כמות ביחס לתצרוכת;
- ★ עודפי לחץ במיכלים סגורים.

ג. גזים

- ★ הצטברות אדים;
- ★ חום;
- ★ אש גלויה;
- ★ לחץ יתר במיכלים סגורים;
- ★ חיכוך;
- ★ התפרקות ניצוץ לתוך תערובת גזים, כגון: אצטילן, גפי"מ עם אוויר וכו'.

ד. כימיקלים

- ★ חימצון;
- ★ התפרקות חומרים / ריאקציה בין חומרים;
- ★ התלקחות עצמית;
- ★ חוסר איזורור;
- ★ לחות;
- ★ חימום;
- ★ התאדות;
- ★ חשמל סטטי.

ה. אבק

- ★ הצטברות אבק;
- ★ חום - טמפרטורת התלקחות;
- ★ אש גלויה;
- ★ חשמל סטטי / חוסר הארקה;
- ★ ניצוץ (חשמלי או אחר);
- ★ חיכוך;
- ★ סתימת אבק במובילים והתחממות חומר.

ו. מכונות, מתקנים ומיקומם

- ★ חיכוך חלקים;
- ★ חוסר שימון וגירוז;
- ★ קצר חשמלי;
- ★ חשמל סטטי וחוסר הארקה;
- ★ שיפשוף אביזרים גמישים (רצועות);
- ★ תנורי חימום סגורים;
- ★ תנורי חימום באש גלויה;
- ★ ארובות עשן, ארובות לפיני גזים חמים;
- ★ מתקנים ומכונות המופעלים באמצעות חומרים דליקים.

ז. איתני טבע

- ★ ברק;
- ★ רעידת אדמה.

ח. כללי

- ★ פסולת;
- ★ קוצים;
- ★ חוסר נקיין וסדר;
- ★ תהליך ייצור;
- ★ איחסון חומרים דליקים במקומות לא מתאימים;
- ★ עישון;
- ★ היכוד;
- ★ חשמל סטטי;
- ★ רשלנות;
- ★ שריפה יזומה ללא פיקוח וללא אמצעים מתאימים;
- ★ צפיפות;
- ★ חסימות של מעברים.

ממונה בטיחות אש / ממונה על הבטיחות בעבודה

מתוך האמור לעיל, אנו לומדים שמטרתו של ממונה על בטיחות אש/ממונה על הבטיחות היא:

- ★ למנוע יצירת תנאים שיאפשרו פריצת שריפה, ובדרך זו להוריד את עקומת הסבירות של התלקחות אש;
- ★ לאתר כל שריפה במידה ותפרוץ;
- ★ לכבות השריפה עוד בשלביה הראשוניים, ככל האפשר;
- ★ למנוע התפשטות האש לממדים של שריפה גדולה, הקשה לכיבוי.

אמצעים למניעת שריפות

כל המהלכים לטיפול במניעת שריפות, הינם מהלכים שנקבעים ונעשים לפני פרוץ השריפה, והם כוללים תכנון, מתן הנחיות, הכנה ובצוע אמצעי מניעה, רכישה והתקנת ציוד וחומרי כיבוי, תקשורת ומנגנוני אזעקה אל שרותי כבאות ושרותי עזר אחרים, וכן תחזוקה נאותה של כל אמצעי הכיבוי.

מהלכים אלה נקבעים לאחר טיפול במכלול נושאים רב ורחב המלווים כל מפעל או מוסד עוד בטרם בנייתו; תוך כדי תהליכי הבניה; ולאחר הקמתו והפעלתו בהתאם ליעודו, כגון: איחסון, סוג הייצור, חומר הגלם לייצור, מתקני ומכונות ייצור ואופן מיקומם. מכאן ואילך ישונו מהלכים ויקבעו נוהלים חדשים בהתאם לצורך, וזאת תוך כדי מעקב מתמיד לאופן פעולתו של האובייקט ותהליכי הייצור בו בכל יום ובכל עת; וזאת על מנת לתקן את כל הליקויים המתגלים תוך כדי עבודה - הן ליקויים שלא ניתן היה לחזות אותם מראש, והן הליקויים היכולים להיווצר כתוצאה מהתישנות, שימוש יתר, תחזוקה לקויה וכו'.

יישום מהלכים אלה מהווה את עיקר תפקידם של הממונים על בטיחות אש/ממונים על הבטיחות בעבודה, כדי לאתר בעוד מועד את הסכנות והגורמים שעלולים לגרום לשריפה, ולטפל בהם עוד לפני פריצתה.

מערך בטיחות אש במפעל, הינו אחד היסודות החשובים להגנת ולאבטחת חיי אדם ורכוש.

גורמי יסוד לשיקולים בתכנון מערך בטיחות אש יתבססו על העקרונות הבאים:

★ מהירות התגובה;

★ המבנה והתכולה;

★ תהליכי הייצור;

★ ציוד כיבוי ומתקני כיבוי.

במדינת ישראל קיימים חוקים ותקנות המגדירים את הדרישות לבטיחות אש במפעלים, במוסדות ובבנייני מגורים, וחובת היזמים והבעלים לבצע את הוראות בטיחות האש בהתאם לחוק.

שירותי הכבאות בישראל מהווים את הגוף החוקי למתן ההוראות ולפקח על ביצוען, וזאת בחלקן דרך ועדות בניין ערים של הרשויות המקומיות.

כל ממונה על בטיחות אש/ממונה על הבטיחות בעבודה, בכל מקרה, יפנה לשירותי הכבאות ויקבל מהם את כל העזרה, הייעוץ וההדרכה הדרושים כדי למנוע שריפות.