

המערבול חדל לפעול . מה עכשיו ?

November 2023



תמונה 1 . מבנה ייצור השרף לאחר הפיצוץ
מקור : (CSB report No. 2021-04-I-OH)

התאונה אירעה לאחר שהריאקציה במיכל כמעט הסתיימה . כאשר המפעיל לא היה ליד הריאקטור המערבול חדל לעבוד . מספר דקות לאחר מכן החל המפעיל בקירור תכולת המכל . בעת הקירור המערבול צריך להיות בעבודה אולם המערבול נשאר מופסק .

המפעיל הוסיף ממס מהחלק העליון של המכל . טמפרטורת האצווה היתה כ 221 מעלות צלזיוס . טמפרטורת הממס היתה כ 21 מעלות צלזיוס . בשלב זה המפעיל הבחין שטמפרטורת האצווה אינה יורדת . המפעיל הציץ דרך חלונת הצצה מזכוכית לתוך המכל וראה שהמערבול אינו עובד . המפעיל ידע שבשלב קירור האצווה המערבול צריך לפעול ולכן הפעיל את המערבול .

הפעלת המערבול גרמה לשכבת אצווה חמה להתערבב עם הממס הקר . מהחום הממס התאדה במהירות והעלה את הלחץ בתוך המיכל . עליית הלחץ הפעילה התראת לחץ גבוה במיכל . תוך שניות פרצו מפתח אדם של המיכל שרף חם ואדים דליקים . אדים דליקים מילאו את חלל החדר . המפעיל ניסה להפסיק את המערבול אולם לא הצליח לראות עקב התזת השרף . בשלב זה המפעיל התפנה מהחדר . כ 2 דקות לאחר תחילת שחרור האדים והשרף ענן האדים הוצת והתפוצץ . עובד אחד נהרג . 8 עובדים אחרים נפגועו לקבלת טיפול רפואי . מבנה השרף נהרס לחלוטין (ראה תמונה 1)

הידעת ?

- מערבול יכול להפסיק לפעול מסיבות רבות : תקלות מכנית , תקלות באספקת כח , תקלות פיקוד ובקרה . הפסקת מערבול יכולה להיות מנוטרת במערכות בקרה או בבדיקה יוזמאלית בתקלות מכניות יתכן שהמנוע ממשיך להסתובב אולם המערבול אינו מערבול .
- ישנן פעולות בעת התהליך שמחייבות עצירת המערבול – לדוגמה דיגום שמחייב עצירה זמנית של הערבול . נהלי הפעלה צריכים להיות ברורים ומובנים מתי להפסיק ומתי לחדש ערבול
- הוספת חומרים נדיפים או ממסים בטמפרטורה נמוכה לחומר בתהליך בטמפרטורה גבוה מטמפרטורת הרתיחה של הממסים או הנדיפים יכולה ליצור לחץ פתאומי גבוה כתוצאה מרתיחת החומרים
- ערבול מניע את החומר החם לאזור קר ומגביר את פיזור החום כשהערבול מפסיק יעילות הקירור יורדת .
- כשהערבול מחודש חומרים נדיפים יכולים להתנדף במהירות ולעלות הלחץ בריאקטור
- השיקולים להפעלה מחדש של הערבול תלויים בגורמים רבים כגון כמה זמן לא היה ערבול , סוגי החומרים שבתהליך , ואחרים (ראה זרקור מאוגוסט 2018)
- אנליזת סיכונים תהליכיים (PHA) צריכה לכלול ניתוח ודין בתרחישי של כשל במערבול , הפסקתו והפעלתו מחדש

הידעת ?

- ביצוע תהליך כימי מחייב ניטור משתני התהליך : טמפרטורה , לחץ ומצב המערבול
- כאשר כחלק מהתהליך הנך נדרש להפסיק את המערבול על מנת לבצע פעילות , קרא והכר את כל שלבי התהליך על מנת לדעת במדויק האם יש לחדש את פעולת המערבול בסוף הפעילות או בשלב אחר
- במקרה והמערבול הפסיק או שלא ניתן להפעילו מחדש התקשר למנהל לברר אלו פעולות נדרש לבצע כפעולה מתקנת .
- בעת ביצוע תהליך ניתוח סיכונים תהליכי תרחיש כשל במערבול חייב להבחן ביסודיות . יש משתנים רבים שיש לבחון את השפעתם על בטיחות התהליך בכשל המערבול ואלו פעילויות מתקנות יש לבצע באירוע כשל כזה .

כאשר המערבול עצר – בקש עזרה !