

טכנולוגיות חשמליות לייצור קיטור ומים חמים

תחליף לטכנולוגיות דלקיות תוך ניצול תעריף תעו"ז - גישה תפעולית חדשה

מי נזקק למחולל קיטור?

כל מוסד או מפעל גדול כקטן העושה שימוש בקיטור אשר מיוצר מדלקים או גז, מומלץ לו לשלב מחולל קיטור חשמלי במערך הייצור שלו, ובאופן שיעניק לו תרומה מהירה ונאותה להשקעתו. מערכות קיטור נפוצות כיום ברוב מפעלי התעשייה, מפעלי מזון ומפעלים כימיים, בתי חולים, מאפיות, בתי מלון, מכבסות, קיבוצים ועוד. המערכת מעניקה למשתמשיה חיסכון ניכר גם כשהיא מהווה גיבוי בלבד למערכות קיימות. יתרה מזאת, המערכת מתאימה גם ליישוב קהילתי, בניין מגורים רב-קומות או קיבוץ, המספקים במרוכז את צורכי המים החמים והקיטור לחימום הבתים, למכבסה ו/או למטבח, וכיוצא באלו. קיימים שלושה סוגים עיקריים של מערכות חשמליות לייצור קיטור או מים חמים:

דודי קיטור בטכנולוגיית גופי חימום

- פועלים במתח נמוך.
- גופי החימום טבולים במים.

- נצילות של 99.5% בכל עומס ולכל אורך חייהם.
- תפוקות: 0 עד 4 טון קיטור/שעה.
- נדרש שטח התקנה קטן יחסית.

דודי קיטור בטכנולוגיית האלקטרודות

- פועלים במתח גבוה: 11, 16.4 קילוולט.
- האלקטרודות אינן טבולות במים.
- נצילות של 99.9% בכל עומס ולכל אורך חייהם.



- תפוקות: מ-3 עד 50 טון קיטור/שעה.
- נדרש שטח התקנה קטן יחסית.

מחליפי חום חשמליים

- מחליפי חום, צינורות עם גופי חימום טבולים.
- פועלים במתח נמוך.
- נצילות של 95.5%.
- תפוקות של עד 350 קילוואט.
- מתקן קומפקטי וקטן.

היתרונות של מערכת חשמלית

בין היתרונות הבולטים של השימוש במערכות קיטור חשמליות במתקנים מוסדיים/תעשייתיים ניתן לציין:

בארצות מערביות רבות הולך ומתרחב השימוש בטכנולוגיות המבוססות על חשמל כתחליף לטכנולוגיות המבוססות על דלק. הסיבות העיקריות למעבר לטכנולוגיה המבוססת על חשמל הן חיסכון כספי ושימור סביבתי. חיסכון כספי בעלויות ייצור קיטור ומים חמים הוא נושא אשר מטריד ביותר את בעלי המפעלים והמוסדות למיניהם מיוחד בימים אלה של משבר כלכלי כלל-עולמי ונוכח המודעות הגוברת לצמצום הנזק הסביבתי הנגרם מהפקת אנרגיה מדלקים מחצביים.

טכנולוגיות המבוססות על חשמל יעילות יותר מטכנולוגיות מקבילות המבוססות על דלקים למיניהם. נצילות של מערכות דלקיות עומדת על כ-70%-80%, והיא פוחתת עם הזדקנות הציוד והשינויים בתפוקות (כתלות בהעמסה). לעומתן, מערכות חשמליות, המכונות גם מערכות אלקטרו-טכנולוגיות, הן בעלות נצילות של 99.5% לאורך כל חיי הציוד שלהן ובכל תפוקה.

גישה תפעולית חדשה וחסכונית

קיימת גישה אשר משלבת טכנולוגיה חדשה, המבטיחה חיסכון של כ-20%-40% בעלויות הייצור של מים חמים וקיטור לתעשייה, למוסדות ולארגונים שונים, תוך החזר השקעה מהיר.

כיום נעשה לרוב ייצור מים חמים וקיטור תוך שימוש במזוט, בסולר או בגפ"מ (גז פחממני מעובה, המכונה גם גז בישול). דלקים אלו יקרים ומזהמים את הסביבה, והמערכות המשתמשות בהם זקוקות לתחזוקה מרובה. הגישה התפעולית החדשה מציעה להשתמש בדודי קיטור חשמליים שיופעלו בשעות השפל והגבע, בהתאם לתעריפי תעו"ז (תעריף לפי עומס המערכת וזמן הצריכה), תוך ניצול פערי העלויות

בין שימוש בדלקים לשימוש בחשמל בשעות אלו, המתבטאים בחיסכון כספי משמעותי. המערכות החשמליות משתלבות באופן אופטימלי במקביל למערכות הקיימות, והיות שהפעלתן מהירה מאוד (תוך דקות ספורות הן מספקות תפוקה מלאה ממצב של דוד קר), הן גם משמשות כגיבוי מיידי למערכות הדלקיות הקיימות שממשיכות לעבוד בשעות הפסגה. כמו כן, למערכות אלה יש יכולת שינוי תפוקה (TURNDOWN) של 1/20, ואין צורך לשמור אותן חמות כלומר, הן יכולות לשנות את תפוקתן בין 10% מהעומס ועד לעומס מלא תוך שניות ספורות ואף לייצר כמויות חלקיות. לדוגמה, בדוד לייצור 10 טון קיטור ניתן לייצר 1 טון קיטור או 5 טון קיטור באותה יעילות, כך שהשינוי מתבצע תוך שניות ספורות בלבד. בכך ניתן לחסוך בעלויות של דודי גיבוי דלקיים אשר נשמרים חמים במשך כל היום באופן רצוף ואשר מזהמים את הסביבה.

צעדים מיידיים לצמצום הפליטה של דו-תחמוצת הפחמן צפויה עלייה של 6 מעלות בטמפרטורת כדור הארץ בשנים הקרובות. המערכות האלקטרו-טכנולוגיות העובדות בחשמל מחליפות את המערכות הדלקיות למשך כ-3,500 שעות שפל בשנה, וכ-3,000 שעות גבע שהם בסך הכל 6,500 שעות לערך שבהן המפעל או המוסד אינם שורפים דלק או גז. אל לנו לשכוח, שרבים מהמפעלים נמצאים בקרבה לסביבת מגורים, ולמזהמים אלה יש השפעות הרסניות. יתרה מזאת, המערכות האלקטרו-טכנולוגיות שקטות ואינן מרעישות, אין בהן סכנה לזיהום קרקע ולזיהום של מי תהום הנגרמים כתוצאה מדליפות במערכת הדלק, והן אינן מצריכות מכלי אגירה של דלק או גז שנלווית אליהם גם סכנת התפוצצות.

סיכום

שימוש בטכנולוגיות חשמליות לייצור קיטור ומים חמים כתחליף לטכנולוגיות דלקיות מניב חיסכון כלכלי של כ-20%-40% מעלויות הייצור, בהתאם לסוג הדלק המוחלף ולמשטר העבודה הנהוג, ותוך החזר השקעה בזמן קצר בהרבה מן המקובל בשוק התעשייתי - שנתיים ואף פחות מכך. מומלץ לערוך בדיקת כדאיות כלכלית של העלויות והתועלות למשך חיי המערכת. כמו כן, יש להביא בחשבון גם את עלויות הגדלת גודל חיבור החשמל אם נדרש להגדילו בעקבות התוספת של המערכות החשמליות למיתקן.

- השימוש בדלקים כגון מזוט כבד, סולר וגז, יקר מאוד ביחס למחיר החשמל בשעות השפל ולעיתים גם בשעות הגבע.
- תוצרי השריפה של דלקים מחצביים מזהמים מאוד את האוויר. איחסון של דלקים עלול לזהם את הקרקע.
- המחולל החשמלי יכול לייצר עד 50 טון קיטור בשעה ובלחצים גבוהים של עד 32 בר.
- ייצור מים חמים וקיטור תוך דקות ספורות.
- אינה מזהמת את הסביבה.
- להתקנתה דרוש שטח התקנה קטן ביחס לזה הנדרש עבור מערכת דלקית.
- ניתנת לבקרה מרחוק.
- פולטת פחות רעש.
- אין צורך ברישיון מסיק דוודים.
- ההחשוב מכל - ייצור בשעות השפל והגבע מהווה חיסכון כלכלי משמעותי.

ההיבט הסביבתי

אימוץ הגישה התפעולית למעבר משימוש בטכנולוגיות דלקיות לשימוש באלקטרו-טכנולוגיות תורם לחיסכון כספי ומועיל מאוד מבחינה אקולוגית. בכל תהליך של שריפת דלק מחצבי (דלק פוסילי) נפלטת לאטמוספירה דו-תחמוצת הפחמן. זוהי אחת הבעיות "החמות" ביותר המעסיקות את העולם המערבי. לדו-תחמוצת הפחמן יש השפעה רבה על התחממות האקלים בעולם. מומחים סבורים, כי אם לא יינקטו

דוגמא לתחשיב כלכלי לחיסכון במעבר מגז לחשמל במפעל או במוסד שמייצר 2 טון קיטור במשך 24 שעות ביממה (לא כולל סופי שבוע):

נתוני בסיס:

- המפעל משתמש בגפ"מ לתעשייה במחיר של 3.5 ש"ח לק"ג (נכון לינואר 2009).
- המפעל מוזן בחיבור חשמל במתח גבוה. עלות קוט"ש ממוצעת (לא כולל מע"מ) לפי תעריף תעו"ז במתח גבוה מתאריך 9.11.08: 16 אג' בשעות השפל ו-41 אג' בשעות הגבע.
- פעילות בשעות שפל - 2,400 שעות בשנה (מתוך מקסימום 3,530 בשנה).
- פעילות בשעות גבע - 3,000 שעות בשנה.
- טמפרטורת מי קונדנס (מי עיבוי שחוזרים מהתהליך) - 80 מעלות צלסיוס.
- לייצור 1 טון קיטור (בלחץ של כ-8 bar) נדרשים כ-600 קילוואט חשמל.

תחשיב לפוטנציאל החיסכון השנתי:

- עלות ייצור 1 טון קיטור בגפ"מ: 243 ש"ח
- עלות ייצור 1 טון קיטור בחשמל בשעות השפל: 96 ש"ח
- חיסכון ל-1 טון קיטור בשעות השפל: 147 ש"ח
- חיסכון ב-2,400 שעות: 352,800 ש"ח
- עלות ייצור 1 טון קיטור בשעות הגבע: 246 ש"ח
- חיסכון ב-3,000 שעות גבע: לא כלכלי - הפסד של 9000 ש"ח (למעט התרומה לאיכות הסביבה)
- חיסכון כולל לשנה (שפל): 352,800 ש"ח
- חיסכון ל-2 טון קיטור בשנה: 705,600 ש"ח

דוגמא לתחשיב כלכלי לחיסכון במעבר מסולר לחשמל במפעל או במוסד שמייצר 2 טון קיטור במשך 24 שעות ביממה (לא כולל סופי שבוע):

נתוני בסיס:

- המפעל משתמש בסולר לתעשייה במחיר של 5 ש"ח לק"ג (נכון לינואר 2009, מחיר חבית נפט - 38 דולר).
- המפעל מוזן בחיבור חשמל במתח גבוה. עלות קוט"ש ממוצעת (לא כולל מע"מ) לפי תעריף תעו"ז במתח גבוה מתאריך 9.11.08: 16 אג' בשעות השפל ו-41 אג' בשעות הגבע.
- פעילות בשעות שפל - 2,400 שעות בשנה (מתוך מקסימום 3,530 בשנה).
- פעילות בשעות גבע - 3,000 שעות בשנה.
- טמפרטורת מי קונדנס (מי עיבוי שחוזרים מהתהליך) - 80 מעלות צלסיוס.
- לייצור 1 טון קיטור (בלחץ של כ-8 bar) נדרשים כ-600 קילוואט חשמל.

תחשיב לפוטנציאל החיסכון השנתי:

- עלות ייצור 1 טון קיטור בסולר: 379 ש"ח
- עלות ייצור 1 טון קיטור בחשמל בשעות השפל: 96 ש"ח
- חיסכון ל-1 טון קיטור בשעות השפל: 283 ש"ח
- חיסכון ב-2,400 שעות: 679,200 ש"ח
- עלות ייצור 1 טון קיטור בחשמל בשעות הגבע: 246 ש"ח
- חיסכון ל-1 טון קיטור בשעות הגבע: 133 ש"ח
- חיסכון ב-3,000 שעות גבע: 399,000 ש"ח
- חיסכון כולל לשנה (גבע + שפל): 1,078,000 ש"ח
- חיסכון לייצור 2 טון קיטור בשנה: 2,156,000 ש"ח