

פרק 4. אמצעים לבקרת רעש

להלן סקירת שיטות בקרת רעש, שיושמו בתוצאות טובות בטיפוסים שונים של סביבות עבודה. כפי שהגדרנו, בקרת רעש הינה נקיטת כל האמצעים הדרושים לצמצום הרעש. מקורות רעש רבים יוצרים באותו זמן גם רעש נישא באוויר וגם רעש ממשטחים רוטטים. על כן במקרים רבים יש ליישם אמצעים אחדים של בקרת רעש.

שינויים במכונות ובציוד

יש לזהות את המכונות או חלקי המכונות שעליהם צריך להפעיל בקרת רעש. בתכנון בקרת הרעש צריך להביא בחשבון את שיטות האחזקה והשירות.

יש לשאוף:

- למנוע או להפחית התנגשויות בין חלקי מכונות.
- להקטין בעדינות מהירויות במעבר בין תנועות קדימה ואחורה.
- להחליף חלקי מתכת בחלקי פלסטיק, היוצרים פחות רעש.
- להתקין מבנה עוטף מסביב לחלקי מכונות רועשים במיוחד.

יש לעודד מתכננים:

- לבחור בממסרת כוח המאפשרת את ויסות המהירות באופן השקט ביותר; למשל מנועים חשמליים בעלי ויסות מהירות.
- לבדד רעש, הנוצר מרטט בתוך המכונות.
- לספק הפסד העברה מתאים ואטימה טובה לדלתות של מכונות.
- לבנות מכונות בעלות צלעות קירור יעילות, המפחיתות את הצורך בקירור על-ידי סילון אוויר. כלומר, ביטול הצורך במפוחי אוויר.
- לעתים ניתן להפעיל בקרת רעש בציוד קיים באותה יעילות כמו בציוד חדש, ללא תהליכים מסובכים.

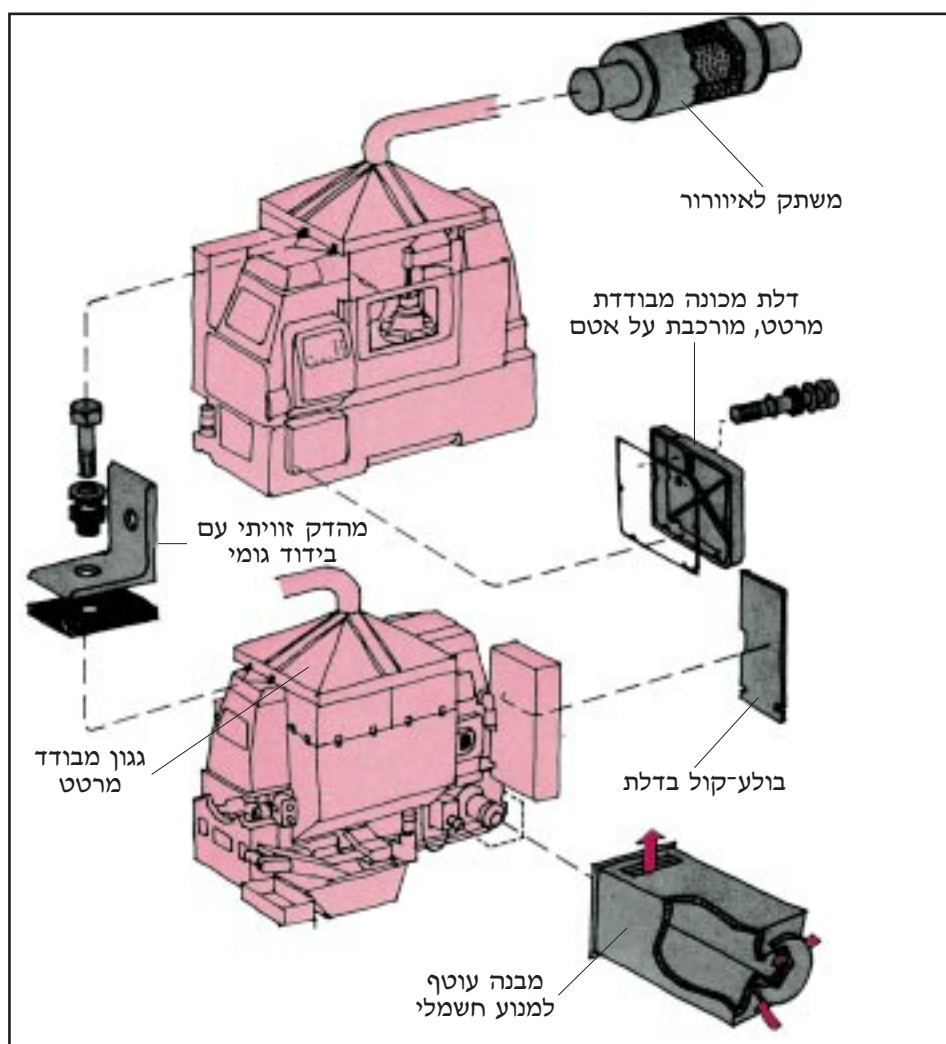
אמצעי הבקרה הנפוצים כוללים:

- התקנת משתקים על יציאות האוויר של שסתומים פניאומטיים.
- שינוי סוג המשאבה במערכות הידראוליות.
- החלפת מפוחים קיימים לשקטים יותר או התקנת משתקים בתעלות של מערכות האוויר.
- התקנת משתקים למנועים חשמליים.
- התקנת משתקים לכניסות האוויר של מדחסים.

במפעל חדש אפשר לעשות מראש שינויים מקיפים יותר, כגון:

- התקנת מנועים חשמליים שקטים וממסרות חשמליות שקטות.

- בחירת מערכות הידראוליות שיש בהן מכלי שמן מרוחקים ומצברי שמן בנקודות הפריקה של משאבות, ותיכנון קווי צנורות למהירויות זרימה נמוכות (מקסימום 5 מ'/שנ').
- תכנון תעלות איוורור עם משתקים בכניסות המפוחים. הרכבת משתקים נוספים כדי למנוע העברת רעש בתעלות, מחדרים רועשים לחדרים שקטים.



סוגים שונים של בקרת רעש באוויר ובמוצקים, במכונת כלים

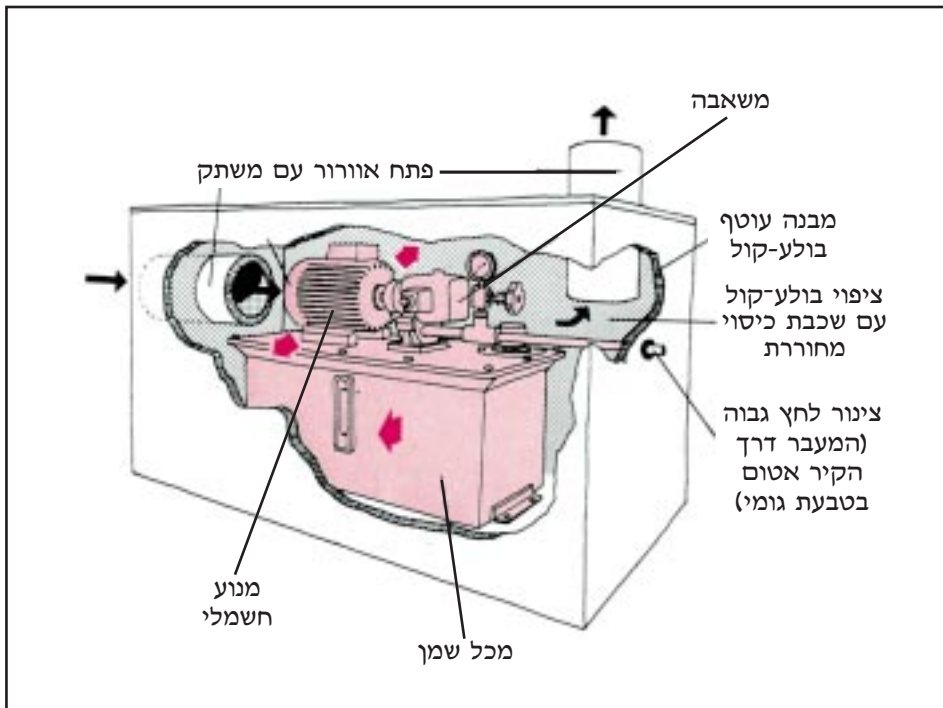
טיפול בחומרים

- אפשר לשנות תחנות עבודה קיימות כדי למנוע פגיעות והתנגשויות בין חומרים בעת טיפול ידני או מיכני:
- הקטן את גובה הנפילה של מוצרים הנאספים בקופסאות ובתיבות.
 - הגדל את קשיחות המכלים הנתונים לפגיעות ממוצרים, או שכך אותם בעזרת חומרים משככים.
 - השתמש בגומי רך או בחומר פלסטי לספיגת פגיעות קשות.
- אם רוכשים ציוד הובלה חדש, יש להביא בחשבון בניית מערכת לטיפול שקט בחומרים, למשל:
- שימוש במסועי רצועה, שהם לרוב שקטים ממסועי גלילים.
 - ויסות המהירות של המסועים ושל מערכות ההובלה האחרות, בהתאם לכמות החומר הדרושה. כך אפשר למנוע רעש הנוצר על-ידי רטט ועצמים מתנגשים.
- לוחות הנופלים מגובה רב, ממסוע הגלילים אל הערימה שעל המשטח יוצרים רעש חזק. על-ידי שימוש במשטח שאפשר להעלותו ולהורידו ניתן להפחית את גובה הנפילה ולהקטין את הרעש.



חבנים עוטפים למכונות

- אם אין אפשרות למנוע רעש, ייתכן שיהיה צורך לבנות מבנה עוטף למכונה.
כדי שהמבנה העוטף יהיה יעיל, יש צורך:
- להשתמש לבניית המבנה העוטף בחומר צפוף, כגון פח או לוח גבס.
 - להשתמש לציפוי הפנימי בחומר בולע-רעש. כיסוי יחיד מסוג זה עשוי להוריד את מפלס הרעש ב-15-20 dB (A).
 - להתקין משתקים על פתחי האוויר במעטפת של מנועים חשמליים.
 - להתקין דלתות לצורך כוונון המכונות ואחזקתן.



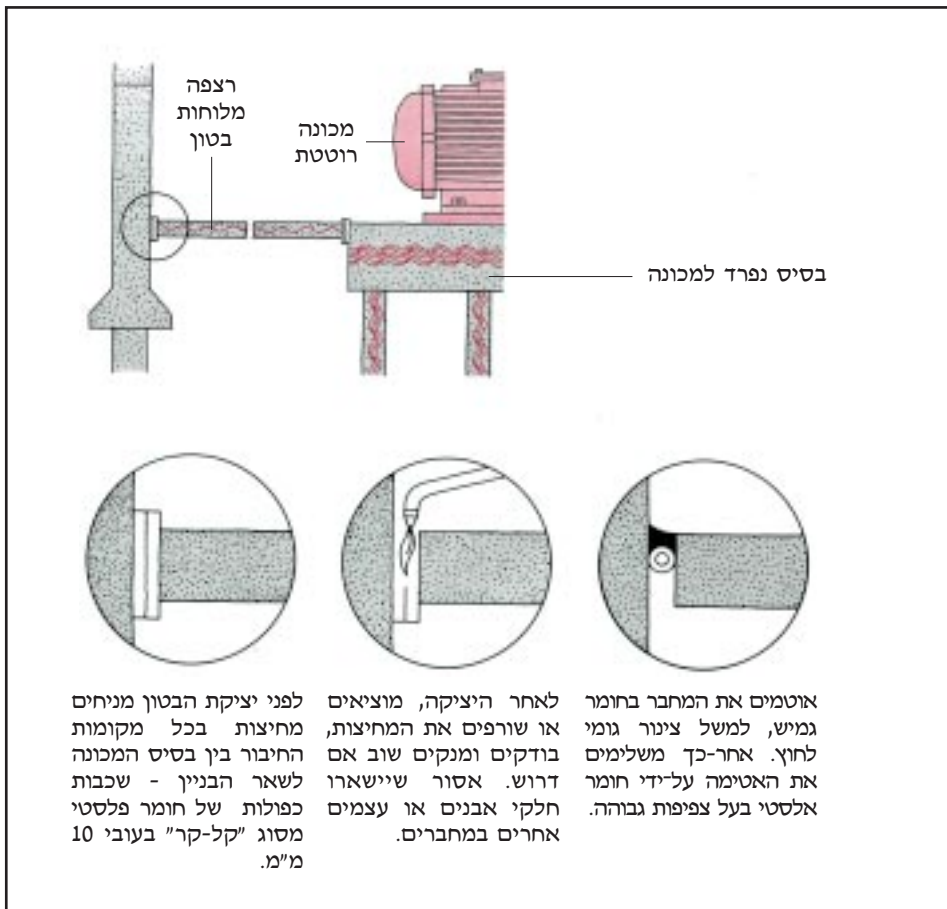
למעטפת של מערכת הידראולית דרושים פתחי איורור מושתקים. זאת משום שהמנוע החשמלי, המשאבה ומכל השמן פולטים הן רעש והן חום

בקרת רעש ממטטחים רוטטים

רטט במכונות נוצר תכופות בגלל מרווח יתר ("משחק") בין החלקים או בגלל ברגים משוחררים. במקרים אלה אפשר להפחית את ההפרעה על-ידי תיקון החלקים או החלפתם.

אמצעים נוספים למניעת הרעש:

- בידוד הרצפה מתנודות המכונה.
- הצבת מכונות גדולות וכבדות על בסיסים נפרדים. ניתן להציבן על הקרקע בנפרד משאר חלקי הבניין.
- ספק בידוד מרטט של משטחי המכונות, כדי להקטין את פליטת הרעש. הצמדה של לוחות אל פני המכונה באמצעים גמישים, כדי להקטין את רטט המשטחים. אפשר להשתמש בלוחות בעלי שיכוך מתוכנן.

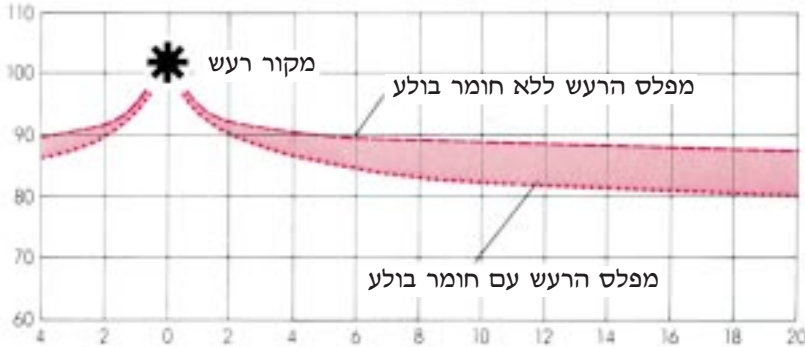


במכונות בעלות רטט חזק אפשר להשתמש בבסיס נפרד למכונה, וגם במחברים מיוחדים כדי למנוע את התפשטות הרעש. כאן משתמשים בשני מחברים להפרדה.

שיכון באמצעות חומרים בולעי-קול

במקומות עבודה שיש בהם חומרים קשים בתקרות, בקירות וברצפה, מוחזר כמעט כל הרעש שפוגע במשטחים אלה. מפלס הרעש יורד תחילה כשמתרחקים מהמכונה, אך לאחר נקודה מסוימת הוא נשאר ללא שינוי. אפשר להשיג סביבה אקוסטית טובה יותר על-ידי ציפוי התקרה והקירות בחומר בולע-קול יעיל.

מפלס
הרעש
dB (A)



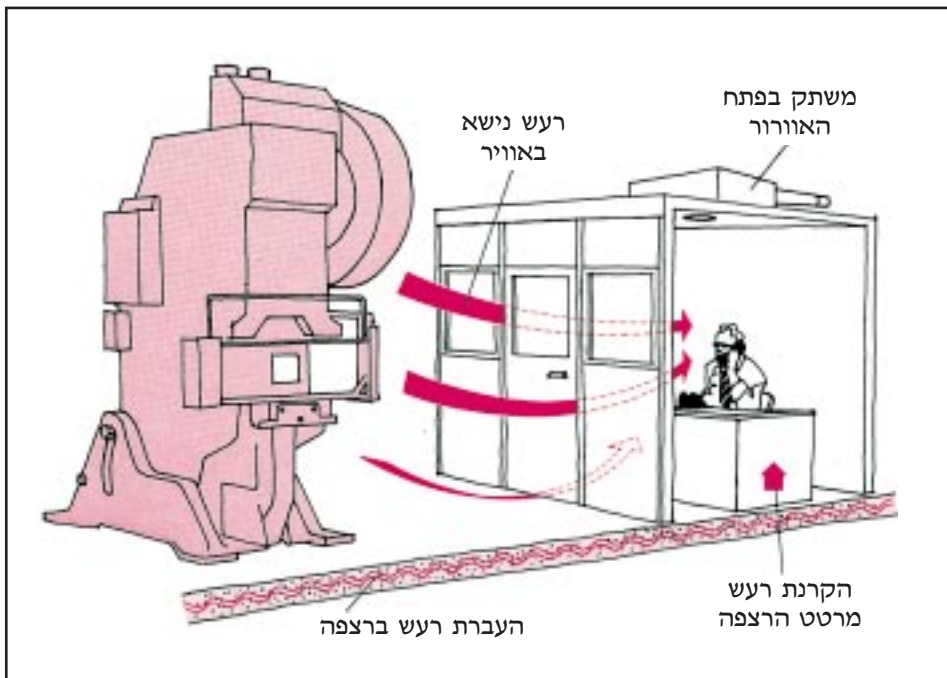
המרחק מהקיר, במטרים

השתנות מפלסי הרעש במרחקים שונים ממקור הרעש, לפני ואחרי השימוש בחומרים בולעים לכל שטח התקרה

בידוד חדרים מפני רעש

עם הנהגת אוטומציה של מכוונות ותהליכים נוצר הצורך בהפעלת בקרה מרחוק, מחדר נפרד. אמצעי בקרת הרעש כוללים:

- בניית חדר הבקרה מחומרים בעלי הפסד העברה מספק.
- אטימה טובה סביב החלונות והדלתות.
- פתחי אוורור בעלי מעברים אטומים היטב לכבלים ולצינורות. חדר הבקרה זקוק לאוורור מספיק ובאזורי עבודה חמים גם למיזוג-אוויר. ללא אלה יש סכנה שהדלתות תפתחנה למטרת אוורור, וזה יפגום ביעילות ההפחתה של מפלס הרעש.



רעש עלול להגיע מהמכונה למשרד דרך האויר (דליפה דרך פתח הדלת), או על-ידי מעבר דרך הרצפה המשותפת

אחזקה

במקרים מסוימים ייווצרו סיכוני רעש או יוחמרו בגלל היעדר אחזקה. חלקים עלולים להשתחרר וליצור רעש רב יותר בגלל פעולה לא-תקינה או בגלל התחככות בחלקים אחרים. כמו-כן ייתכנו רעש שחיקה כתוצאה מסיכה בלתי מספקת.

אחזקה נכונה חשובה במיוחד לאמצעי בקרת הרעש שהותקנו במכונה או מהווים חלק ממנה. לדוגמה, אם משתק משתחרר או מתבלה, יש לתקנו או להחליפו בהקדם האפשרי.

תכנון בקרת רעש

- יש להביא בחשבון בקרת רעש כבר בתחילת תהליך התכנון של בניין חדש:
- יש לבחור את שלד הבניין, את הרצפה ואת בסיסי המכונות כך, שניתן יהיה לבודד באופן יעיל את מקורות ההפרעה. לציוד כבד דרוש בסיס כבד וקשיח. כמו-כן אפשר למנוע מגע ישיר בין בסיסי המכונות לשאר חלקי שלד הבניין.
- אפשר להקיף מקורות רעש עיקריים בבנייה המעניקה בידוד מרעש. יש להקדיש תשומת-לב מיוחדת לאשנבים, לחלונות ביקורת ולחלקים אחרים בבניין, שדרכם עלול לדלוף רעש.
- באזורים רועשים, שהעובדים חייבים לשהות בהם, יש להתקין ציפויי תקרה וציפויי קירות לשם בליעת הרעש, זאת במיוחד במקרה של תקרות גבוהות מאוד. מאחר שבליעת הקול משתנה מאוד מחומר לחומר, יש לבחור בחומרים בהתאם לסוג הרעש. לעתים קרובות ניתן לשלב בליעת קול טובה עם בידוד תרמי טוב.
- אזורי המשרדים צריכים להיות מופרדים מאזורי הבניין שבהם מותקן ציוד היוצר רטט, על-ידי מחברים גמישים.
- יש לבנות קירות, רצפה, וכן חלונות, דלתות וכו' באופן שיספקו את הפסד העברת הקול הנדרש.
- יש להימנע מחיבור ציוד רועש אל מחיצות הפרדה קלות, כי לבידוד יעיל מרטט דרוש בסיס קשיח.
- כאשר באזורי משרדים וחדרי מחסנים ישנם עובדים רבים העוסקים במלאכות שונות באותו חלל, דרושים משטחי תקרה המספקים בליעת קול טובה ורצפות המכוסות בשטיחים.



דוגמה לאמצעי בקרת רעש, שניתן ליישם בבניין תעשייתי כדי למנוע התפשטות רעש