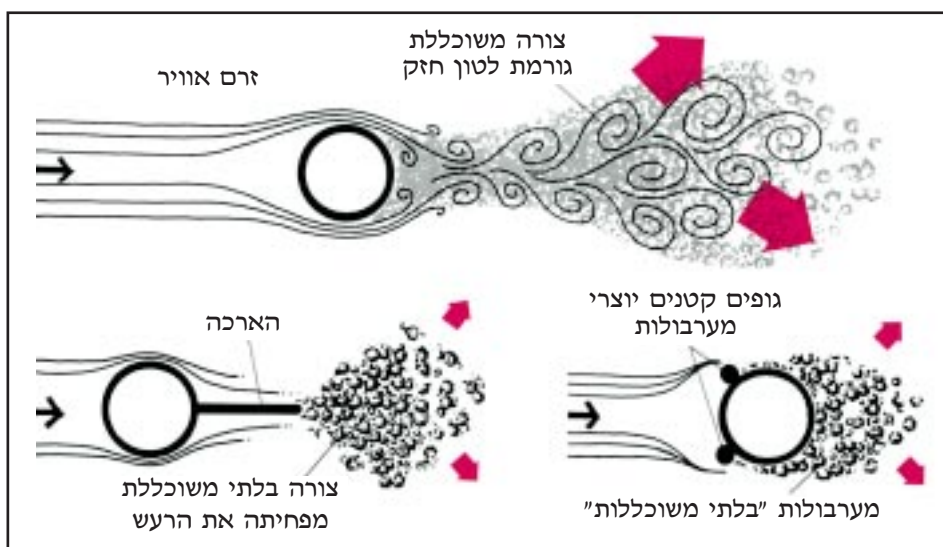


ניתן למנוע את הטונים הנוצרים על-ידי הרוח

כאשר זרם אוויר עובר ליד עצם במהירות מסוימת, יכול להיווצר טון חזק וטהור הידוע בשם: טון קרמן (Karman). אפשר למנוע טון זה על-ידי הארכת העצם בכיוון הזרימה, על-ידי הוספת "זנב", או על-ידי הפיכת צורתו לבלתי משוכללת.

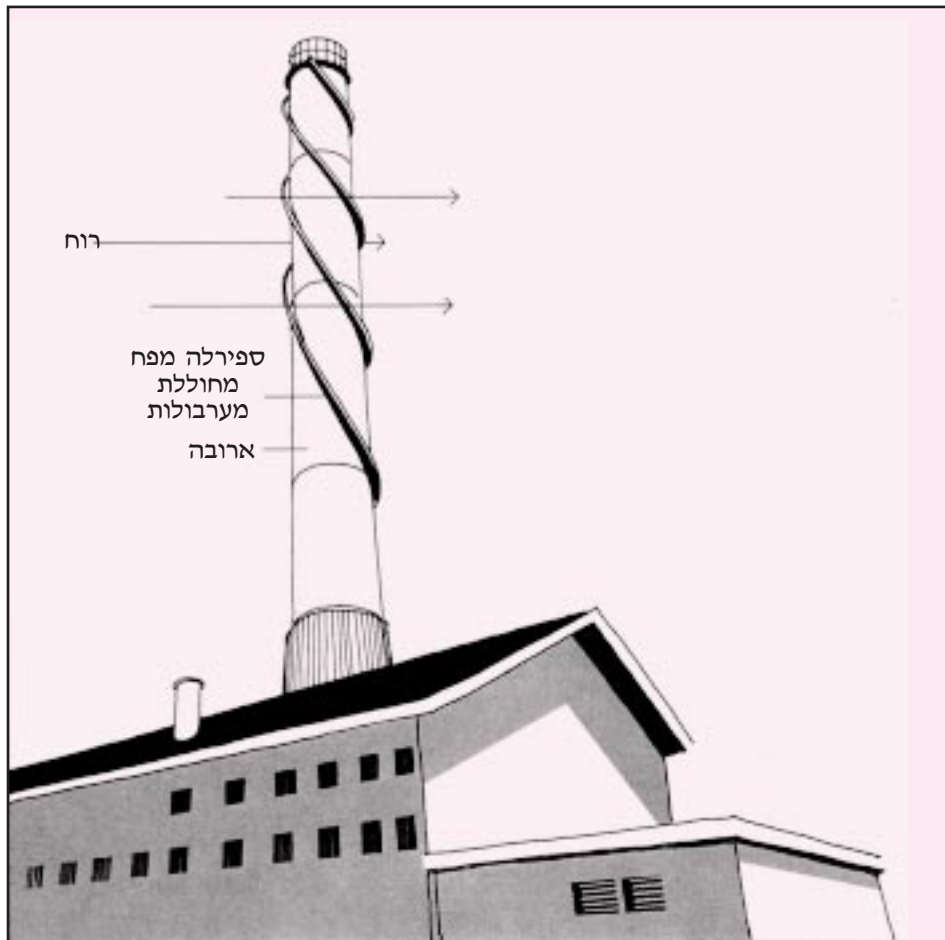


דוגמה

במהירויות רוח מסוימות יכולים להיווצר מסביב לארובות עשן קולות חזקים, ולגרום הפרעות לסביבה.

פתרון אפשרי

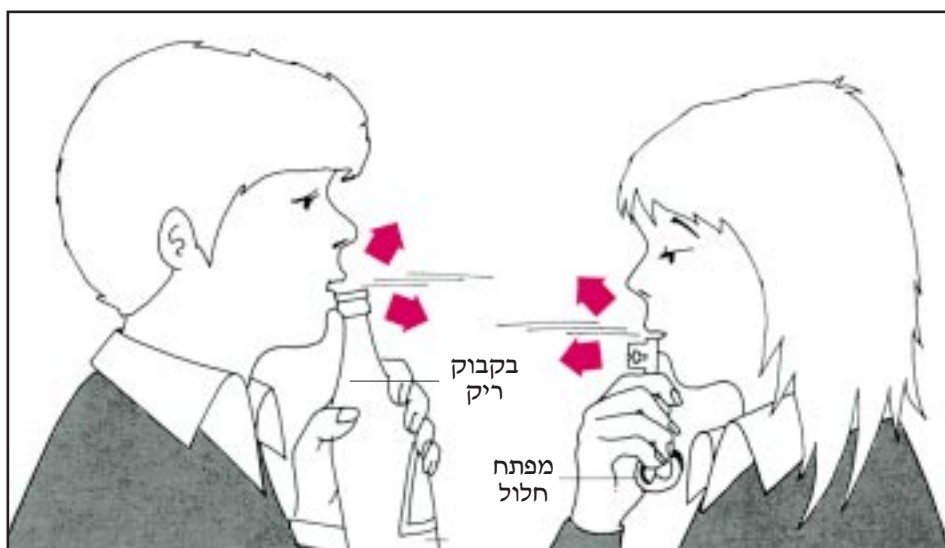
פס של פח מורכב על ארובת העשן בצורה ספירלית. רצוי שפסיעת הספירלה לא תהיה קבועה. בלא הבדל מאיזה כיוון תנשוב הרוח, היא תיתקל בצורה בלתי משוכללת.



3.2 היווצרות הקול באוויר או בגזים - הטונים של הרוח

יש להימנע מזרימת אוויר ליד פתחי חללים

כאשר אוויר או גז אחר נושבים על פני פתחו של חור נוצרים טונים חזקים וטהורים. כך פועלים כלי נשיפה. ככל שנפח החור גדול יותר ומספר הפתחים קטן יותר, כן תפחת תדירות הטון.

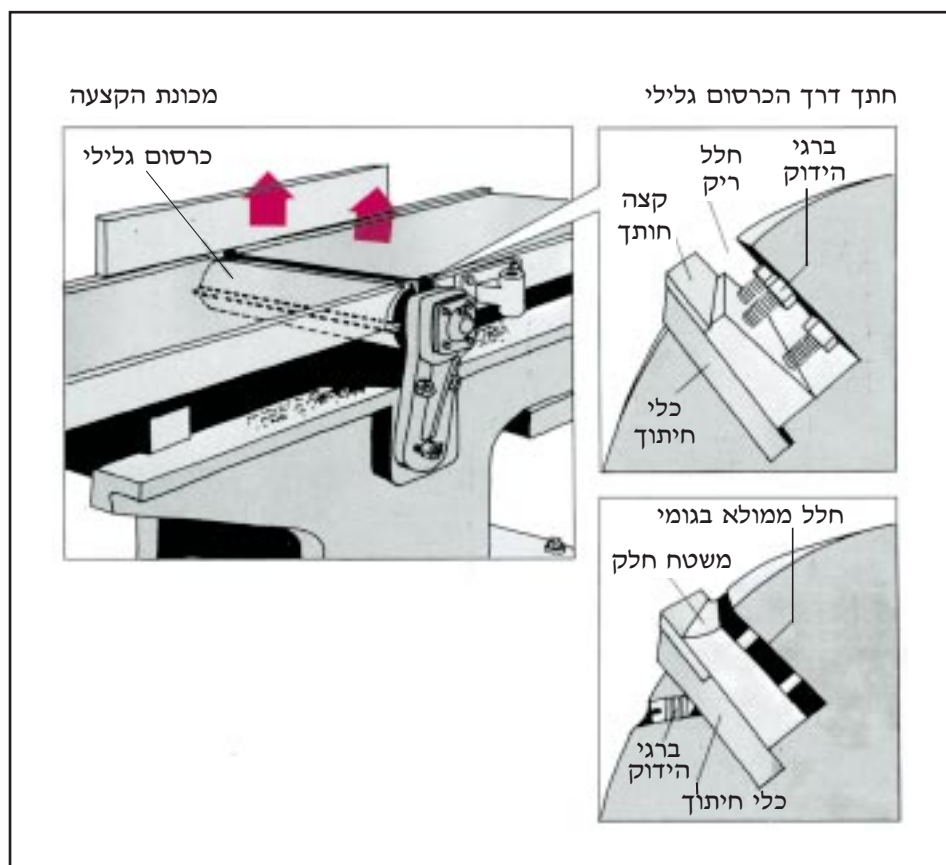


פתרון אפשרי

הקטנת מספר החללים בתעלה של הכרסום, על-ידי מילויים בגומי, מפחיתה את פעולת השאיבה ואת הרעש.

דוגמה

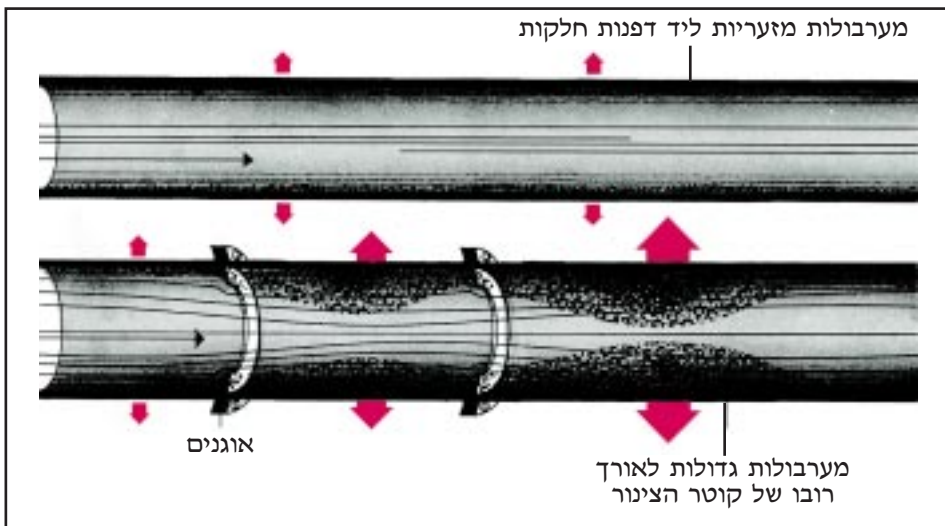
לעיתים הכרסום של מכונה להקצעת עץ יוצר קול דק וצורם, אפילו בתנאים של העדר עומס. זה קורה משום שהאוויר, שלידו עובר כלי החיתוך, מעורר תהודה בתעלה בה מורכב הכלי. במקרה זה התעלה נעה ואילו האוויר נייח. אולם התוצאה דומה למקרה שהתעלה נייחת - והאוויר נע. המערבולת שנוצרת ממעבר האוויר מעל קצה כלי החיתוך יוצרת שריקה, המוגברת בתדירויות מסוימות.



3.3 היווצרות הקול באוויר או בגזים - תעלות וצינורות

תעלות וצינורות חלקים יוצרים כמות מזערית של רעש מערבולות

זרימה דרך תעלות או צינורות יוצרת תמיד מערבולות ליד הדפנות. הרעש מהמערבולות גובר אם הזרימה משנה כיוון במהירות, אם היא נעה בקצב מהיר ואם בצנרת מצויים גורמי הפרעה לזרימה, הקרובים זה לזה.

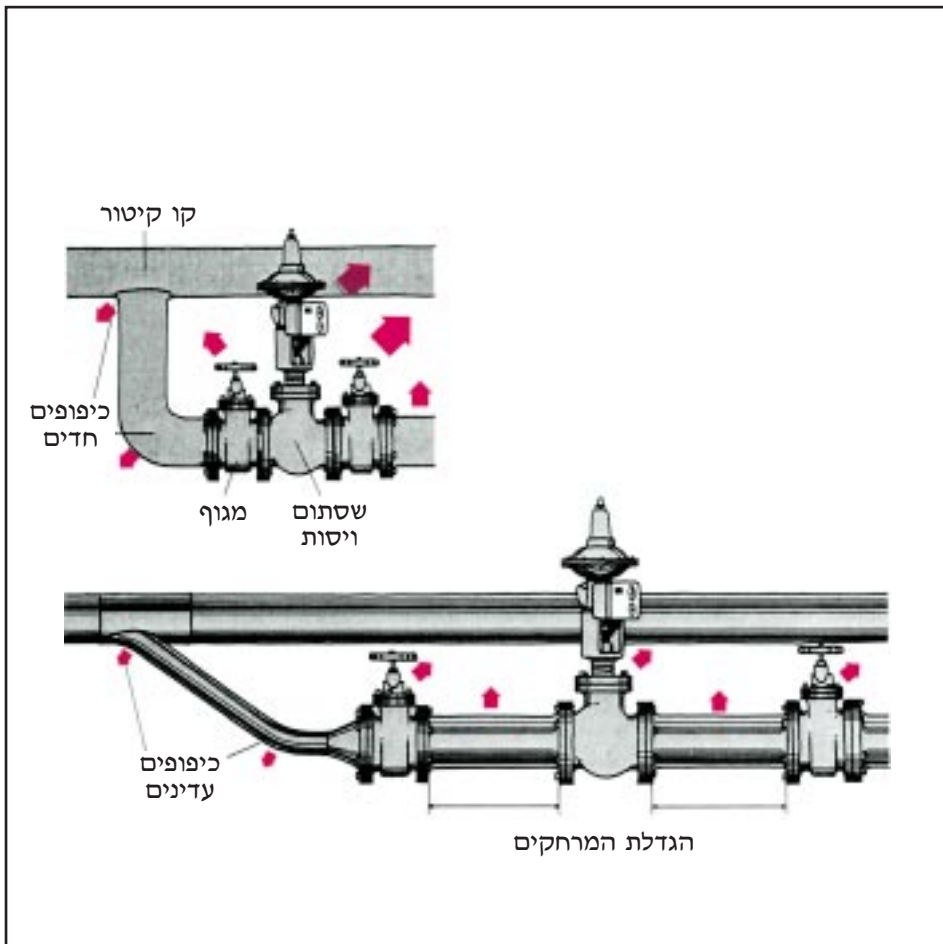


דוגמה

סעפת של קו קיטור בעלת שלושה שסתומים, המשמיעים קול שריקה רם. לסעפת גם שני כיפופים חדים, היוצרים גם הם רעש רב.

פתרון אפשרי

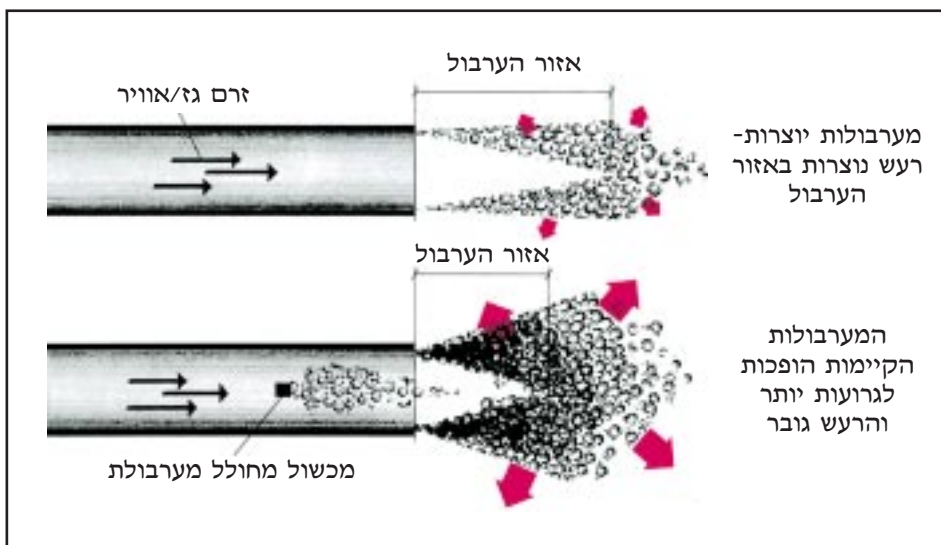
בונים סעפת חדשה בעלת כיפופים פחות חדים. מוסיפים קטעי צינור בין השסתומים, כדי שהמערבולת תיחלש או תתבטל לפני שהזרם יגיע לשסתום הבא.



3.4 היווצרות הקול באוויר או בגזים - תעלות וצינורות

זרימה ללא הפרעות תיצור רעש מועט ביציאה

כאשר גז זורם מתערבב בגז שאינו בתנועה, יכול להיווצר רעש, במיוחד אם יש הפרעות לזרימה לפני היציאה מהצינור. מהירות זרימה קטנה יותר ביציאה תיצור קול בעל מיפלס נמוך יותר. במהירויות שמתחת ל-100 מטר בשנייה, הפחתת מהירות הזרימה ב-50% תגרום לכך שהקול ייחלש ב-15dB בקירוב.

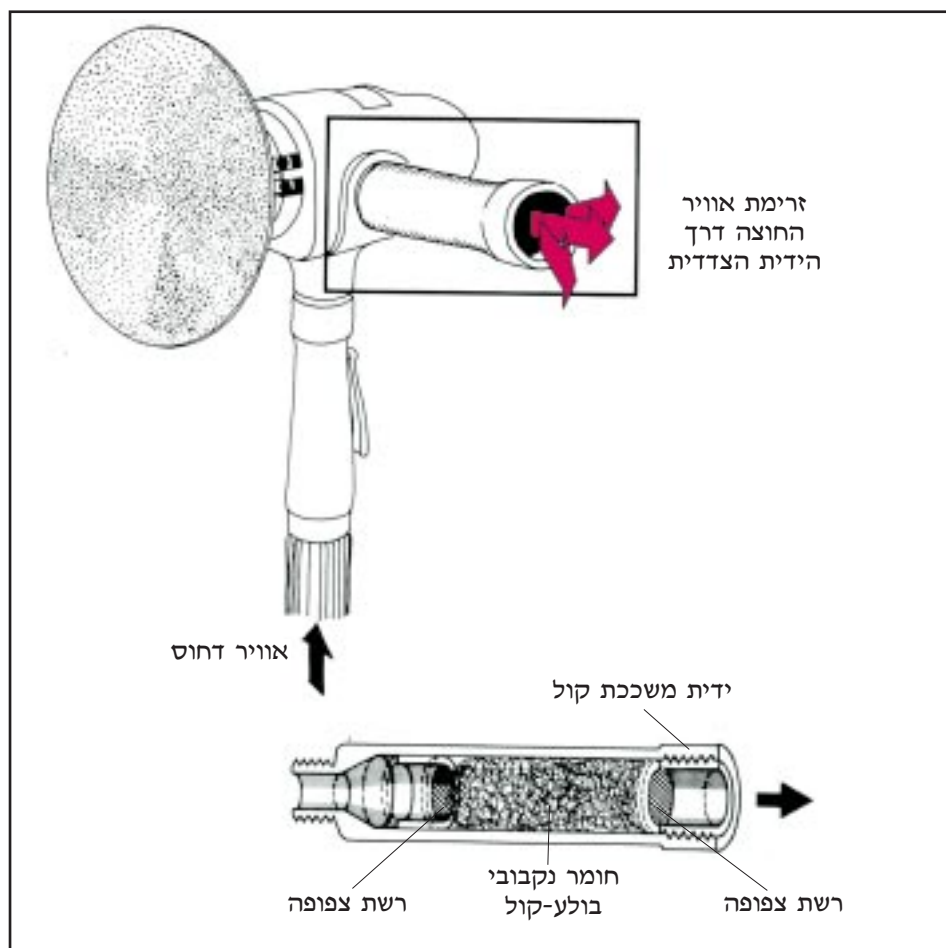


דוגמה

משחזת זווית מופעלת על-ידי אוויר דחוס. באוויר הנפלט מהמשחזת דרך הידית הצדדית נוצרות מערבולות, היוצרות רעש חזק.

פתרון אפשרי

פותחה ידית חדשה. בתוך הידית הוכנס חומר נקבובי בולע-קול בין שתי רשתות צפופות. המעבר דרך החומר הנקבובי בולם את המערבולות. זרם האוויר יוצא מהידית עם פחות מערבולות ורעש הפליטה נחלש. אפשר להשתמש גם במשתיק הבנוי מצינור ישר עם ציפוי אקוסטי.

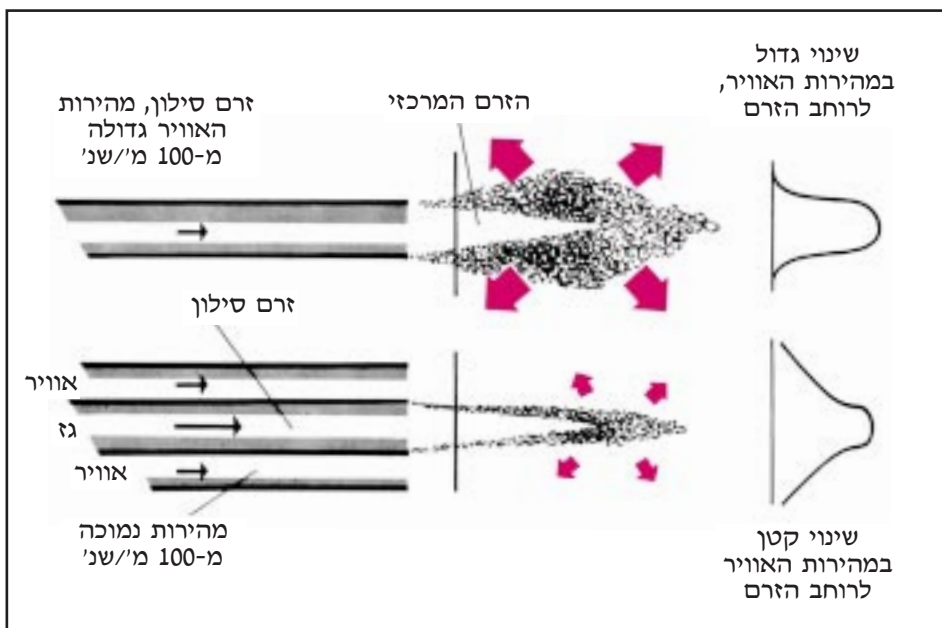


משחזת זווית המופעלת על ידי אוויר דחוס

3.5 היווצרות הקול באוויר או בגזים - תעלות וצינורות

ניתן להפחית רעש סילון על-ידי שימוש בזרם אוויר נוסף

המונח "זרם סילוני" מתייחס למהירויות זרימה מעל 100 מטר בשנייה. מחוץ לפתח היציאה נוצרת מערבולת חזקה. הקטנת מהירות הזרימה ביציאה בחצי יכולה להוריד את מפלס הרעש בשיעור 20dB. מפלס הרעש נקבע על-ידי מהירות זרם הסילון ביחס למהירות האוויר הסובב אותו. אפשר להפחית במידה ניכרת את היווצרות הרעש על-ידי הוספת זרם אוויר במהירות נמוכה יותר, הזורם מחוץ לזרם הסילון ובמקביל לו.

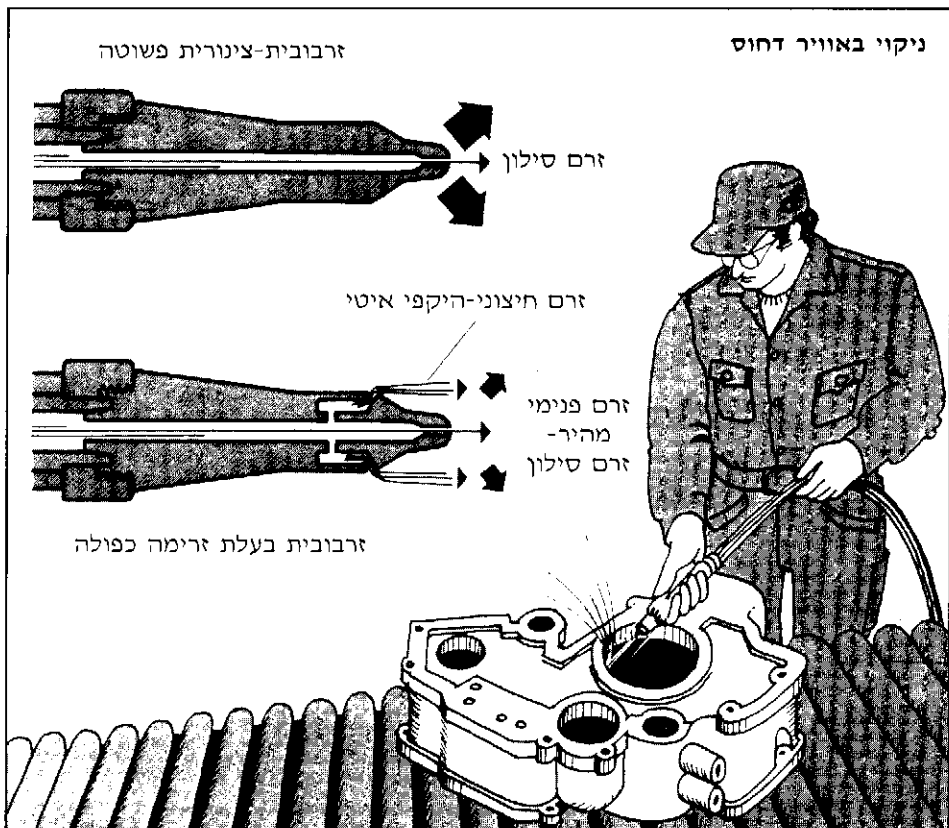
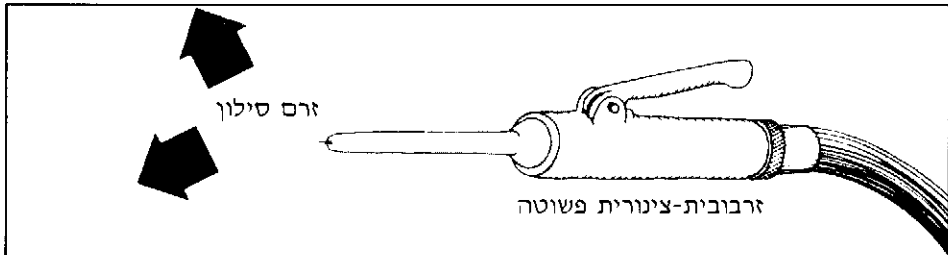


דוגמה

פתרון אפשרי

ניתן להחליף את הזרבובית הצינורית הפשוטה בזרבובית שיוצרת פחות רעש, למשל על-ידי זרימה כפולה. בזרבובית זו, חלק מהאוויר הדחוס נע במהירות קטנה יותר, ומסביב לזרם המרכזי.

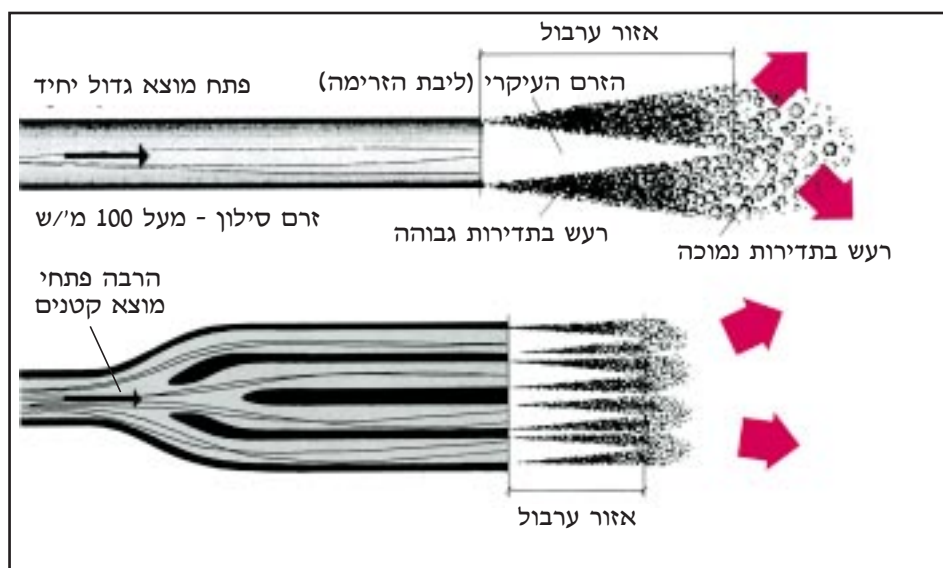
בגמר הטיפול בחלקי מכונות נוהגים לנקותם באוויר דחוס, תוך שימוש בזרבובית-צינורית פשוטה. לצורך הניקוי דרושות מהירויות יציאה גדולות מאוד ומתפתח רעש חזק בתדירות גבוהה.



3.6 היווצרות הקול באוויר או בגזים - תעלות וצינורות

קל יותר להחליש רעש סילון בתדירות נמוכה אם מעבירים אותו לתדירות גבוהה

אם הקוטר של פתח מוצא הגז גדול, שיא הרעש יהיה בתדירות נמוכה. אם הקוטר קטן, שיא הרעש יהיה בתדירות גבוהה. אפשר להפחית את הרעש בתדירות נמוכה על-ידי החלפת פתח מוצא גדול אחד במספר פתחים קטנים. אמנם שינוי זה יגביר במידת-מה את הרעש בתדירות גבוהה, אך על רעש זה קל יותר לשלוט.

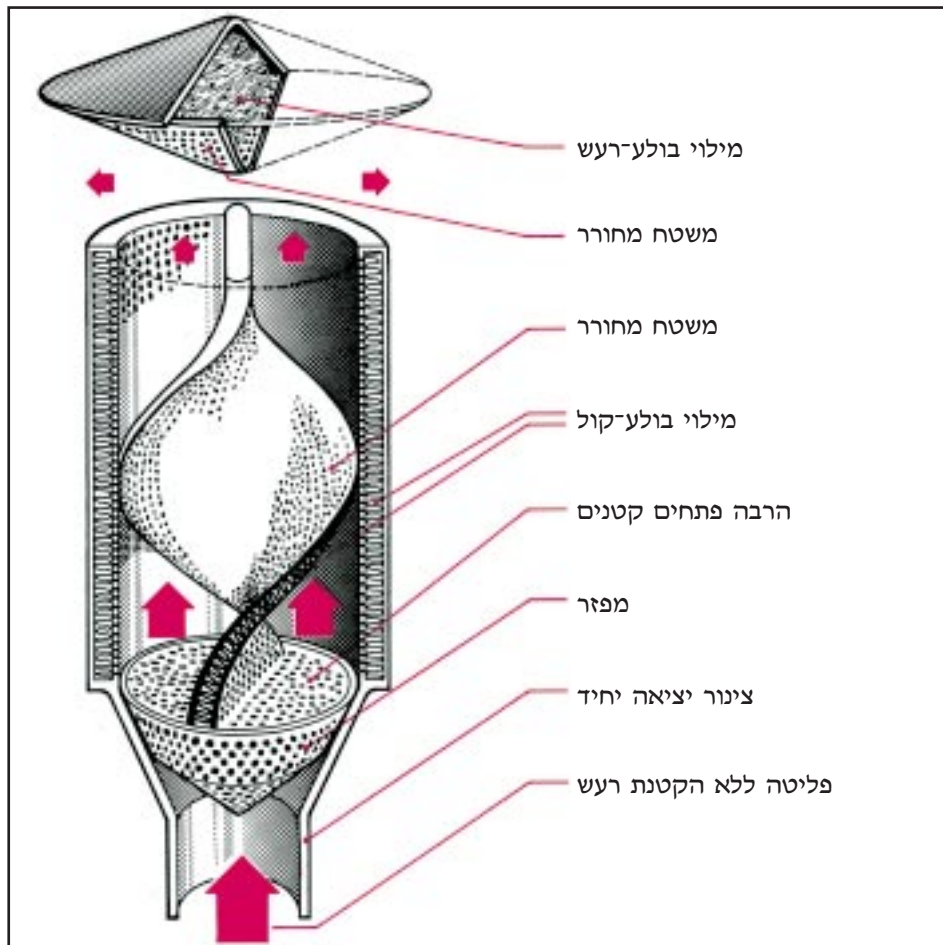


דוגמה

פתרון אפשרי

בונים מפזר בצורת קונוס מחורר. החורים יוצרים הרבה זרמי סילון קטנים שמפיקים רעש בתדירות גבוהה. רעש זה ניתן להקטנה משמעותית על-ידי הספירלה המרכזית וציפוי הקירות בולע-הרעש.

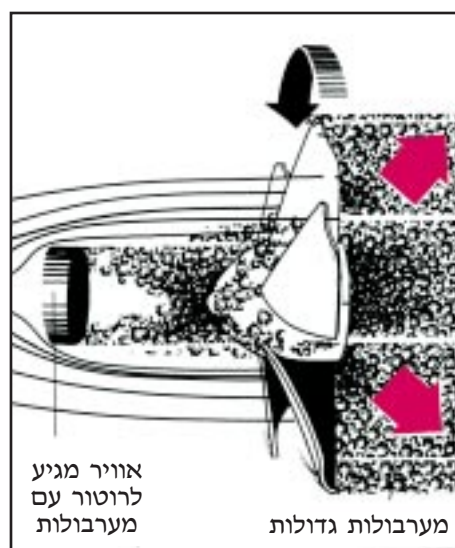
שסתומי ביטחון לקיטור יכולים לפרוק לחץ פעמים רבות בכל יום. בזמן שיחרור הקיטור יכול להיווצר רעש בתדירות נמוכה ובעוצמה רבה.



3.7 היווצרות הקול באוויר או בגזים - מפוחים

מפוחים יוצרים פחות רעש אם הם מחוקמים בתוך זרימה חלקה, ללא מערבולות

מפוח יוצר מערבולת באוויר, הגורמת לרעש. אם באוויר הנכנס למפוח כבר קיימת מערבולת, הרעש יהיה חזק יותר. אותו עיקרון קיים גם לגבי מדחפים הפועלים במים.



דוגמה

לפנינו שתי דוגמאות של הצבת מפוח. מפוח א' מוצב קרוב מדי למחסום. מפוח ב' קרוב מדי לפנייה חדה. בשני המקרים ישנה הפרעה בזרימה והרעש ביציאה חזק מאוד.

פתרון אפשרי

כנפוני הווסת מורחקים ממפוח א' והמערבולת נחלשת לפני שהיא מגיעה למפוח. במקרה השני הפנייה נעשית בקשת גדולה ומפוח ב' מורחק מן הפנייה.

