

## בטיחות בהשחזה

הסכנות העקרויות בהשחזה קשורות באופן (אבן) השחזה סובב :

- ◆ שבירת אופן ההשחזה ופגיעת חלקים ממנו בעובד ;
- ◆ נגיעה באופן ההשחזה ;
- ◆ פגיעה של גרגרים מאופן ההשחזה או מהחומר בעיניו או בפניו של העובד ;
- ◆ הגעת שבבים לוחטים למקומות בהם יש סיכוני אש גבוהים (חומרים דליקים, נוזלים נדיפים דליקים וכו').

היכרות טובה עם תכונות אופן ההשחזה, הדרישות ממנו והפעלתו הבטיחותית, עשויים למנוע תאונות. לכן פרק זה יעסוק בעיקר באופן ההשחזה.

### אופן ההשחזה

אופן ההשחזה (או אבן השחזה) מיוצר משני רכיבים עיקריים: גרגרי חומר שוחק (אברזיבי) וחומר מלכד (דבק), הממקם את הגרגרים בתוך אופן ההשחזה ומחזיק אותם בכוח הדרוש בשעת הסיבוב ובמיוחד בשעת ביצוע השיבוב.

פעולת ההשחזה נעשית על-ידי חדירה של חוד הגרגר לתוך חומר העובד והסרת שבב קטנטן, תוך כדי תנועה מהירה מאד. בשעת סיבוב האופן מגיעים לידי מגע עם העובד בכל הרגע גרגרים אחרים. שחיקת הגרגרים והכוחות הפועלים עליהם גורמים לנשירתם ולהופעה של גרגרים חדשים בעלי פינות חדות, במקומם.

לפעולות השחזה השונות ולחומרים שונים של העובד דרושים אופני השחזה שונים. אופני השחזה נבדלים זה מזה בשני מאפיינים עיקריים :

#### צורת האופן ומימדיו

קיים מיגוון רחב של צורות ומימדים סטנדרטיים, המופיעים בקטלוגים של יצרנים. כאן לא נעסוק במאפיין זה.

#### חומר האופן

חומר האופן מאופיין על ידי מספר גורמים כמפורט בהמשך.

#### סוג (חומר) הגרגרים

קיימים סוגים שונים של גרגרים. יש להתאים את סוג הגרגר לחומר המעובד ולתהליך ההשחזה, בהתאם להוראות יצרן אופן ההשחזה.

## גודל הגרגרים

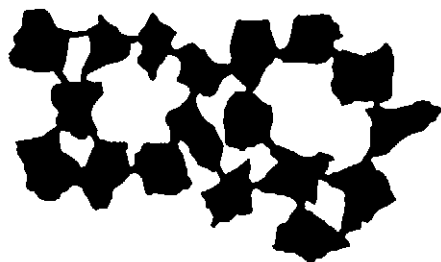
גודל הגרגרים השוחקים נקבע לפי מספר החורים לאורך אינצי (MESH) בנפה (רשת) הצפופה ביותר שדרכה עוברים הגרגרים. גודל הגרגרים הוא מ-8 מ"ש (חורים לאינצי) – גס ביותר, ועד 600 מ"ש ויותר – עדין ביותר. הגרגרים הגסים ביותר משמשים להסרה מהירה של חומר, בעבודות ניקוי גסות. להשחזה מדויקת דרושים גרגרים בינוניים או עדינים.

## מבנה

המבנה מציין את היחס בין נפח הגרגרים לנפח האופן כולו. במבנה פתוח ישנם חללים גדולים בין הגרגרים. מבנה כזה מתאים להשחזת חומרים רכים ועיבוד גס ואילו מבנה סגור מתאים להשחזת חומרים קשים ועיבוד סופי, ראה איור 81.



מבנה סגור



מבנה פתוח

איור 81: מבנים של אופן השחזה

## סוג המלכד

המלכד הוא החומר המקשר (מדביק) את הגרגרים. תפקידו לאחוז בגרגר במהלך ההשחזה. כאשר הפינה החותכת של הגרגר נשחקת והחיכוך מתגבר, המלכד משחרר את הגרגר ומפנה מקום לגרגר חדש וחד. קיימות שלש קבוצות עיקריות של מלכדים: קרמי, פלסטי וגומי.

## חוזק ההדבקה

"חוזק ההדבקה", או "דרגת הקושי" הוא הכוח בו מוחזק הגרגר על-ידי הדבק. "אופן קשה" הוא בעל חוזק גבוה. "אופן רך" הוא בעל חוזק נמוך. אופן רך מאפשר התחדשות עצמית של האבן, על-ידי שחרור הגרגרים השחוקים בקלות יחסית. ואילו אופן קשה מקשה על שיחרור הגרגרים ויש לעזור לו, על ידי הורדת השכבה השחוקה בעזרת יהלום.

## דוגמאות לסימון אופני השחזה

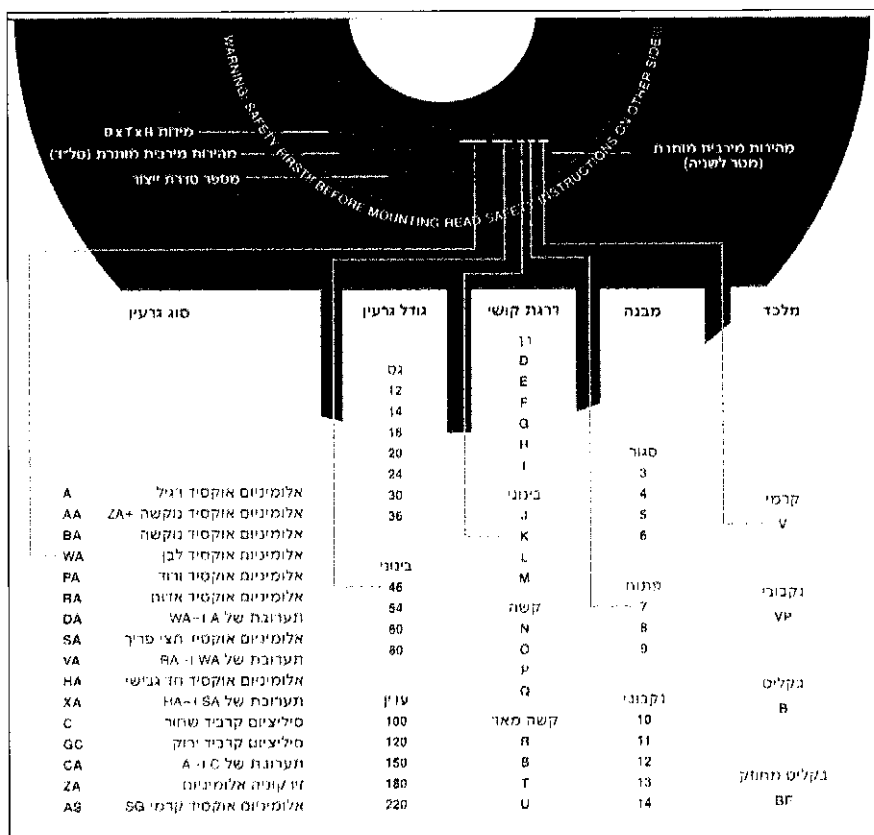
המאפיינים הנ"ל וכן מספר הסיבובים המירבי המותר בדקה, חייבים להיות מסומנים על גבי כל אופן השחזה, פרט לאופנים בעלי קוטר קטן מאד. בארצות שונות קיימים סימונים שונים למאפייני האופן. בהמשך מובאת הכותרת של טבלת סימונים לפי תקן בריטי ודוגמא של סימון.

# סימון לפי תקן בריטי 1981 – BS 4481

דוגמה: 51 A 36 L 5V23

	0	1	2	3	4	5	6
סדר הסימון Order of marking	סיווג נוסף של החומר המשחזי Prefix	סוג החומר המשחזי Type of abarasive	גודל הגרעין של החומר המשחזי Grain size	קשיות החומר המקשר Grade	צפיפות מבנה האבן Structure	סוג החומר המקשר Bond type	סיווג של היצרן Manuf. record
דוגמה	51	A	36	L	5	V	23

בהמשך מובאת צורת סימון אחרת, כולל פירוט של כל מאפיין ודוגמה של התווית על האופן.



איור 82: דוגמה של סימון אופן השחזה

אופן ההשחזה עשוי להיות מחוזק על-ידי סיבים בתוכו או טבעת מתכת קרוב לקדח, המונעת התפרקות כאשר קוטר הגלגל קטן (בעקבות השימוש) ומתקרב לקדח. בכל מקרה האופן חייב להיות מכוסה במגן, בחלקו הבלתי פעיל.

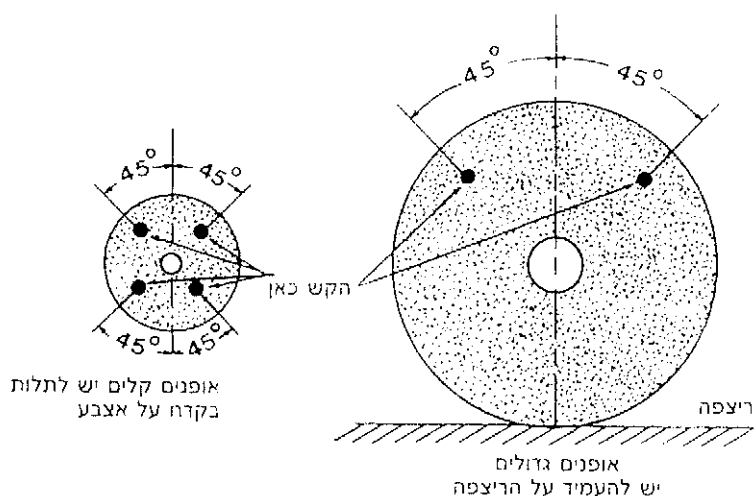
האבן עלולה להשבר בגלל כל אחד מהגורמים שלהלן.

- ◆ שימוש לא נכון;
- ◆ איחסון לקוי;
- ◆ אופן לא מתאים לעבודה המסוימת;
- ◆ הצבה לא נכונה על המכונה;
- ◆ חוסר איזון (סטטי ו/או דינמי);
- ◆ פגמים במכונת ההשחזה;
- ◆ עבודה בניגוד להוראות;
- ◆ פגמים באופן (חיצוניים או סדקים פנימיים);
- ◆ סיבוב האופן במהירות גבוהה מדי – גרימת כוחות צנטריפוגליים גדולים מהמותר;
- ◆ הפעלת כוחות על האופן בכיוונים לא רצויים, בהם האופן חלש יותר.

## בדיקת תקינות, טיפול ואחסון

עם קבלתו של אופן השחזה יש לפתוח את האריזה בזהירות, למניעת פגיעה באופן או נפילתו. בנוסף לבדיקת עין של תקינות האופן, יש לבדוק אותו גם "בדיקת צליל", על-ידי הקשה בכלי מעץ או פלסטיק, למשל ידית של מברג. אופן תקין יפיק צליל חד ונקי ואילו אופן סדוק יפיק צליל עמום. יש להקיש במרחק שני שליש מהמרכז להיקף.

אופנים כבדים יש להעמיד ולתמוך על הריצפה, אופנים קטנים יש להחזיק ביד – ראה איור 83.



איור 83: בדיקת צליל באופני השחזה קטנים וגדולים



האיחסון במתקן צריך למנוע גילגול של האופן. סידור האופנים צריך להיות כזה, שלא יפלו הצידה. ניתן להשיג זאת על-ידי מחיצות במתקן. אופנים דקים בעלי מלכד אורגני, כמו אופני חיתוך, יונחו אופקית זה על גבי זה, למניעת התעקמות. יש להרחיק אופנים כאלה מחום ולחות גבוהים. כאשר מניחים אופנים גדולים אופקית זה על גבי זה, יש לשים ביניהם קרטון גלי.

רצוי לרשום את תאריך רכישת האופנים ולספקם לבית המלאכה לפי הכלל: ראשון נכנס, ראשון יוצא. במידה ותקופת האיחסון גדולה משנתיים, יש להתייעץ עם היצרן לגבי השימוש.

## בחירת האופן

בחירה לא נכונה של אופן אינה מאפשרת תוצאות טובות בייצור וגם מסוכנת. ככלל, לחומרים קשים יש לבחור באבן "רכה" ולחומרים רכים – אבן "קשה". אבן בעלת מבנה סגור (צפוף) מדי לחומר העובד עלולה בקלות להסתם ויעילותה תפחת. כדי "לשפר" את היעילות עלול העובד להפעיל לחץ חזק מדי על האבן ולפוצץ אותה. גם אבן עדינה מדי עלולה להגיע למצב דומה. בחירת האבן המתאימה למטלה מסוימת תעשה על-ידי בעל ידע בנושא ולפי הצורך – בהתייעצות עם יצרן אופני ההשחזה.

## מכונת ההשחזה – המשחזת

אופן השחזה יוצב אך ורק על משחזת המתאימה לאופן. הצבה על מכונה שאינה מתאימה, אילתורים, הצבת אבן כבדה על משחזת המיועדת לאופנים קלים וכדומה, עלולים לגרום לרעידות (ויברציות). תוצאה אפשרית – שבירת האופן.

התברג של האוס, הסוגרת את האופן על גל המשחזת, צריך להיות בעל כיוון סגירה כזה, שהאופן לא יפתח אותו בשעת הסיבוב.

המסבים של הגל חייבים להיות תקינים ומשומנים היטב. מסבים חופשיים יגרמו לרעידות, מכות של האופן על העובד – וסכנת שבירה.

הספק קטן מדי בגל האופן – למשל בגלל החלקה של רצועת ההנעה, עלול לגרום לכך שהעובד יפעיל לחץ מוגבר על האופן, מה שעלול לגרום למכות ולשבירת האופן.

לחצני עצירה צריכים להיות נגישים. לחצני הפעלה יהיו מובטחים נגד לחיצה מקרית.

## מהירות

המהירות ההיקפית של אופני השחזה מגיעה לעשרות מטרים בשנייה. אסור לעבור מהירות זו, במיוחד בהתחשב בעובדה שהכוחות הצנטריפוגליים, הפועלים על האופן ועלולים לגרום לשבירתו, גדלים בריבוע גידול המהירות (הגדלת מהירות פי 2 תגרום להגדלת הכוח הצנטריפוגלי פי 4).

יצרני אופני השחזה מציינים על האופן את מספר הסיבובים בדקה (סל"ד) המירבי המותר. יש לוודא שמספר זה מסומן ואין להשתמש באופן שאין עליו סימון כזה! בשום אופן אין לעבור את מספר הסל"ד המותר! יש להשוותו למספר הסל"ד של המשחזת ורק אם הסל"ד המותר גבוה מזה של המשחזת – מותר להציב את האופן. באופנים, שקוטרם קטן מ-55 מ"מ אין מקום לציון מספר הסל"ד המותר. על כן יש לציין במקום בולט בבית המלאכה או על גבי האריזה.

אם מספר הסל"ד של המשחזת אינו רשום עליה, יש למדוד אותו ולסמנו במקום בולט.

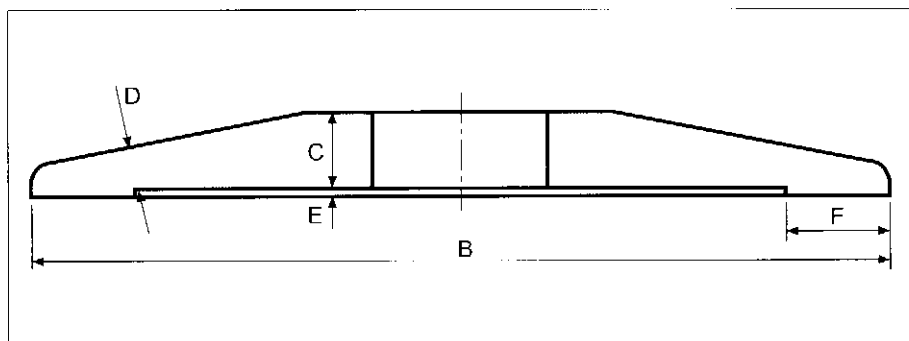
כאשר קוטר האופן קטן משמעותית והסל"ד נשארים קבועים, יעילות ההשחזה יורדת. באופני חיתוך מהירות היקפית נמוכה מהתחום המומלץ עלולה לגרום לשבירת האופן. אם מספר הסל"ד של המשחזת ניתן לשינוי, מותר להתאימו לקוטר המוקטן של האופן, לקבלת מהירות היקפית רצויה ומותרת. שינוי כזה ייעשה רק על-ידי מי שהוסמך לכך. במשחזות משוכללות קיימים התקנים, המונעים הגדלת המהירות כל עוד האופן לא ירד מתחת לקוטר מסוים. ישנן גם משחזות, בהן הסל"ד גדל אוטומטית עם הקטנת קוטר האופן. בכל מקרה יש לוודא תקינות ההתקנים, כדי למנוע התרסקות האבן עקב תקלה בהתקן.

## הצבת אופן ההשחזה

הצבה לא נכונה עלולה לגרום להתפוצצות האופן. יש לנהוג כמפורט בהמשך. יש לוודא שהאופן עולה על הכושר בהחלקה קלה, ללא כל מאמץ. אסור לחוץ את אופן ההשחזה בכוח על הכושר!  
יש לוודא שאומי ההידוק הוברגו כהלכה. חייבים לבצע בדיקה חוזרת והידוק נוסף, זמן קצר אחרי הרכבת אופן חדש.

## אוגנים

המאמצים הגדולים ביותר בשעת השחזה מופיעים קרוב לקדח האופן. לכן מייצרים את האוגנים עם שחרור, כך שיאחזו באופן רק בקוטר החיצוני של האוגן, בערך בשליש מקוטר האופן. מידות של אוגנים לקטרים שונים של אופני השחזה – ראה איור 86 וטבלה בהמשך.



איור 86: מידות של אוגנים מפלדה לאופני השחזה ישרים. כל המידות במילימטרים

## מידות של אוגנים לקטרים שונים של אופני השחזה

F רוחב, לאורך רדיוס, של השטח האוחז		E עומק השיחרור, לפחות	D עובי האוגן בקצה השיחרור, לפחות	C עובי האוגן ליד הקדח, לפחות	B קוטר חיצוני של האוגן, לפחות	קוטר האופן
מקסימום	מינימום					
3	2	1.0	2.0	2	10	25
5	3	1.0	2.5	3	17	50
5	3	1.0	2.5	5	27	80
6	3	1.0	3.2	5	34	100
8	5	1.0	3.2	6	42	125
13	6	1.0	5.0	8	50	150
13	6	2.0	5.0	8	60	180
13	6	2.0	5.0	10	67	200
16	8	2.0	6.0	10	84	250
16	8	2.0	8.0	13	100	300
20	10	2.0	8.0	13	117	350
25	13	2.0	8.0	13	140	400
25	13	2.0	10.0	16	150	450
32	16	2.0	10.0	16	180	500
32	20	2.0	12.0	16	200	600
32	20	2.0	13.0	16	220	650
38	22	2.0	16.0	20	250	750
50	25	2.0	20.0	22	300	900
50	25	2.0	20.0	22	354	1060
50	32	2.0	25.0	28	420	1250

צורות ונתונים של אוגנים לאופני השחזה בעלי צורות שונות ניתן למצא בטבלאות שבחוברת HSE – ראה "מקורות" בסוף חוברת זו.

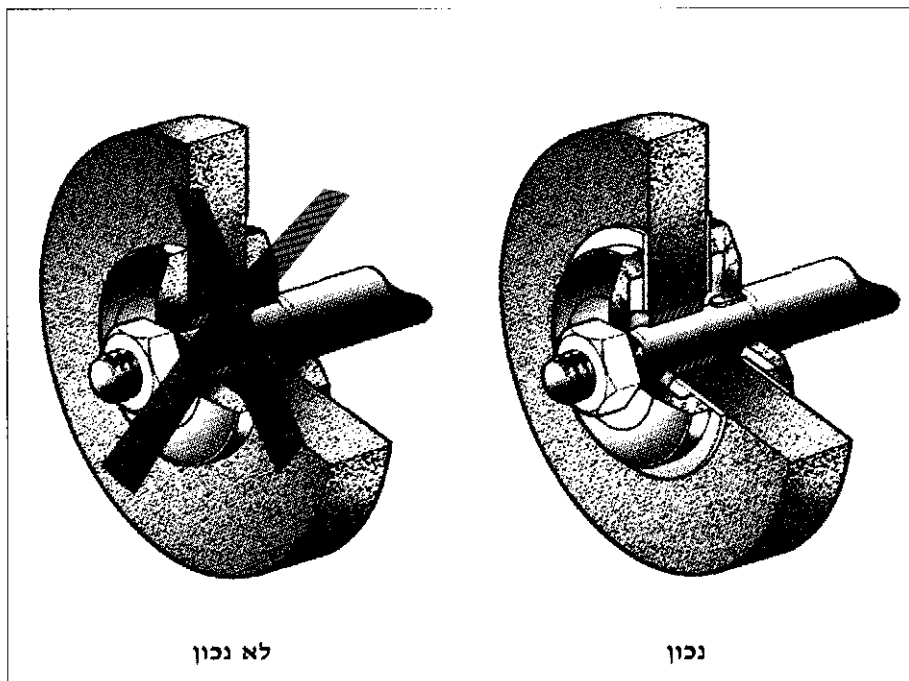
יש לייצר את האוגנים ברמת מישוריות וניצבות (לקדח) גבוהים. במקרה של פגמים אין להשתמש באוגן אלא ליישר אותו במחרטה, תוך התייחסות למידות שבטבלה שלעיל. שני האוגנים צריכים להיות זהים במידותיהם.

### טבעות נייר דחוס

יש להכניס טבעת נייר דחוס, בעובי בין 0.3 ל-0.8 מ"מ, בין האופן לבין האוגן. תפקיד הטבעת – לאפשר פיזור אחיד של לחץ האוגן על צידי האופן. כמו-כן, למנוע החלקת האופן כאשר ההידוק חלש ולמנוע שחיקת צידי האופן. הטבעת צריכה להחליק בקלות על גל האופן. היא צריכה להיות קצת יותר גדולה מהאוגן וללא קמטים. אם באופן משומש נותרו פיסות מטבעות ישנות או בליטות כלשהן, יש לסלקן, כדי למנוע לחץ נקודתי על-ידי האוגנים.



מכניסים תותבים (מפלסטיק או ממתכת) לקדח של אוֹפֵן השחזה, כדי שניתן להציבו על גל בעל קוטר קטן יותר מקדח האופֵן. התותב מוכנס לאופֵן בלחיצת יד. רוחב התותב יהיה מעט קטן מרוחב האופֵן + טבעת הנייר הדחוס. מומנט הסיבוב מועבר מגל המשחזת לאופֵן באמצעות האוגנים. על כן יש להבטיח שהאוגנים לוחצים על האופֵן – ולא על התותב. ראה איור 87.



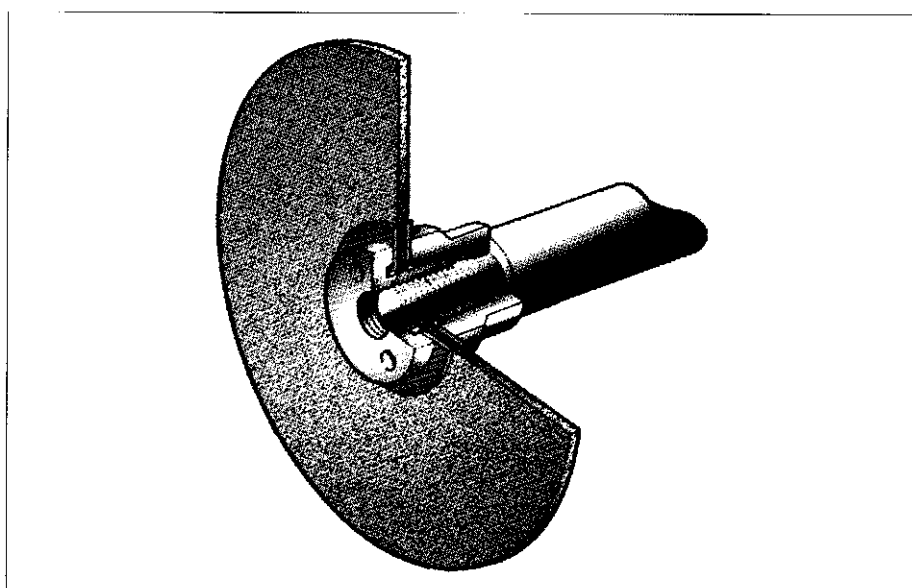
איור 87: הצבה נכונה והצבה בלתי נכונה של אופֵן השחזה

### **הרצת אופֵן חדש**

לפני הפעלת המשחזת, יש להרכיב את כל המגינים. במשחזת עמוד יש לכווֹן את המשענת קרוב ככל האפשר לאופֵן ולסובב את האופֵן ביד, כדי לוודא סיבוב חפשי. יש להפעיל את המשחזת למשך 60 שניות לפחות ובזמן הזה יש לעמוד במרחק בטוח. במשחזת ניידות יש להחזיק את המשחזת מאחורי עצם ניח, למשך ההפעלה הראשונה של אופֵן חדש.

### **אופֵן חיתוך**

אופֵן חיתוך הינו דיסק דק, הפועל במהירויות גבוהות ויכול להיות רגיל (בלתי מחוזק) או מחוזק. אופֵן חיתוך בלתי מחוזק רגיש במיוחד למכות. יש להציבו רק במכונות מתאימות לשימוש בו. אין להשתמש בו במשחזות, בהן הגשת החומר נעשית ידנית. במשחזות כאלה יש להשתמש באופֵן חיתוך מחוזק. הצבה נכונה של אופֵן חיתוך מוצגת באיור 88. יש להשתמש בטבעות נייר דחוס באופנים שקוטרם מעל 230 מ"מ.



איור 88: הצבה של אופן חיתוך

מידות האוגנים לקטרים שונים של האופן נתונות בהמשך, במ"מ.

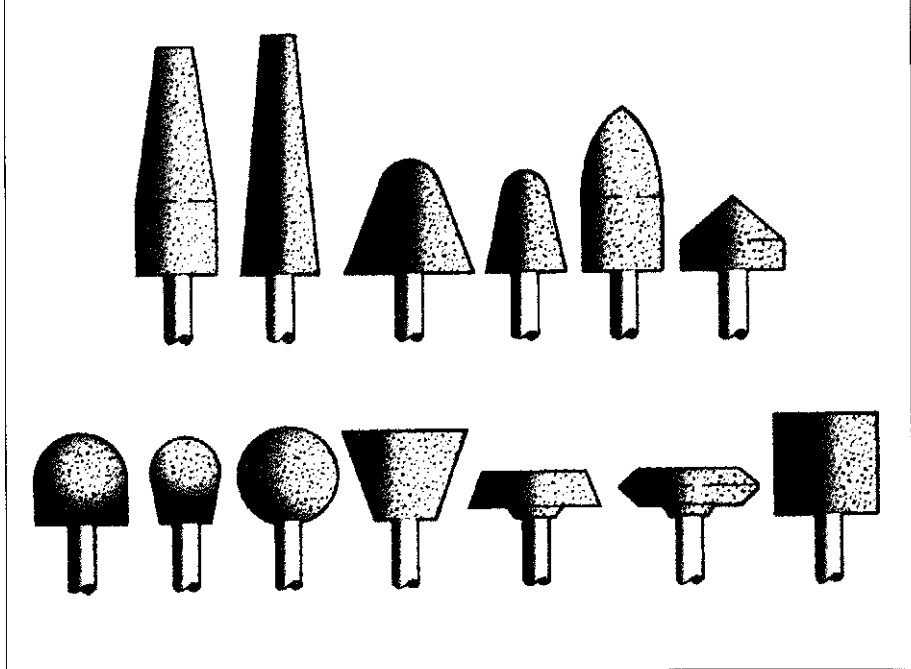
קוטר האופן	קוטר הקדח	קוטר חיצוני של האופן
עד 100	9.5	18 עד 19
עד 100	16	30 עד 32
מעל 100 ועד 230	כל המידות	39 עד 41
מעל 230	כל המידות	לא פחות משליש קוטר האופן

## אבני "ציר"

אבנים אלה, שקוטרם המירבי 50 מ"מ, מורכבות על קנה ("ציר"), אותו תופסים בתפסנית של המשחזת, ראה איור 89.

הקוטר הקטן של האבן מחייב מהירות סיבובית גבוהה מאד, העשויה להגיע עד 100,000 סל"ד. לאבנים אלה יש מהירות קריטית, בה או קרוב אליה מופיעות רעידות חזקות. התוצאה עלולה להיות שבירת הקנה או כיפופו בזווית ישרה. כיפוף כזה עלול לגרום לאבן לעוף או להרוס את התפסנית.

המהירות הקריטית מושפעת משלושה גורמים: מידות האבן, קוטר הקנה ומרחק הבלטת האבן, שהוא המרחק מקצה התפסנית – עד בסיס האבן. כללית, אין לעבוד במהירות העולה על 60% מהמהירות הקריטית. מעשית, יש לעבוד בהתאם להוראות היצרן, המתייחסות לכל צורה וגודל של אבן ציר. אי-הקפדה על הוראות היצרן עלולה לגרום לתאונה, עם פגיעות בעיניים ובפנים.



איור 89: אבני ציר בעלות צורות שונות

## מגינים

למרות המאמצים המושקעים על-ידי היצרנים בתיכנון, ייצור ובדיקה של אופני השחזה, סכנת ההתפוצצות קיימת לגבי כל אופן. מכאן הצורך במגן. המגן משמש לשתי מטרות:

- ✦ ללכוד את השברים, במקרה של התפוצצות האופן;
- ✦ למנוע, ככל שניתן, מגע בין המפעיל והאופן.

תפקידים נוספים:

- ✦ הגנת האבן מפגיעה מקרית בה;
- ✦ מניעת הצבה של אופן גדול מהמותר.

בהשחזה פנימית העובד עצמו משמש מגן. עם זאת, בשעת הוצאת האבן מהקדח, קיימת סכנה. ניתן להשתמש במגן על האבן, המותקן בעזרת קפיץ. המגן מתקדם יחד עם האבן עד כניסתה לקדח – ושם הוא נעצר.

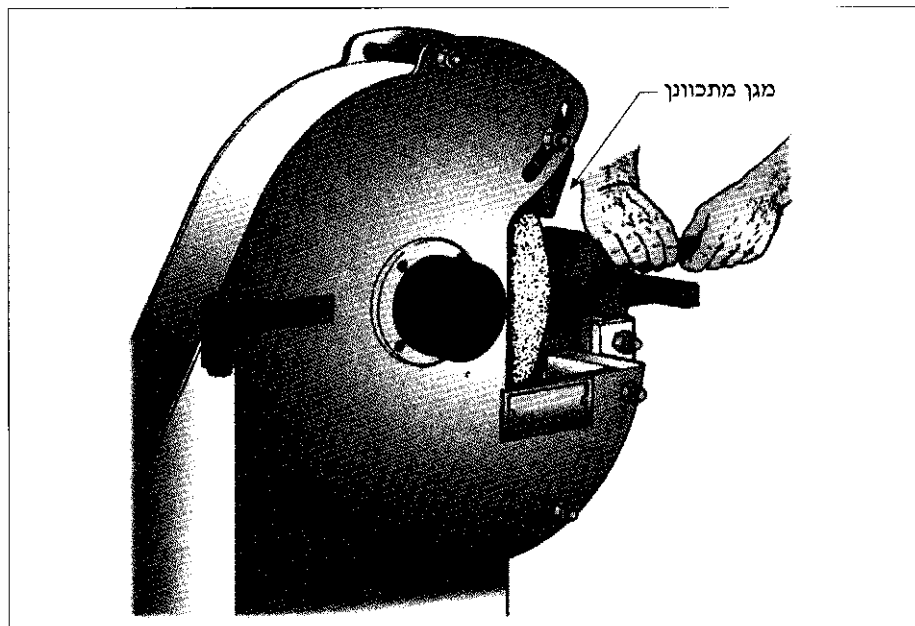
## חומר ומידות של המגן

מגינים עשויים בדרך כלל מפלדת מבנים או מיצקת פלדה. עובי המגן מושפע מחומר המגן, מהמהירות ההיקפית של האופן ומקוטר האופן.

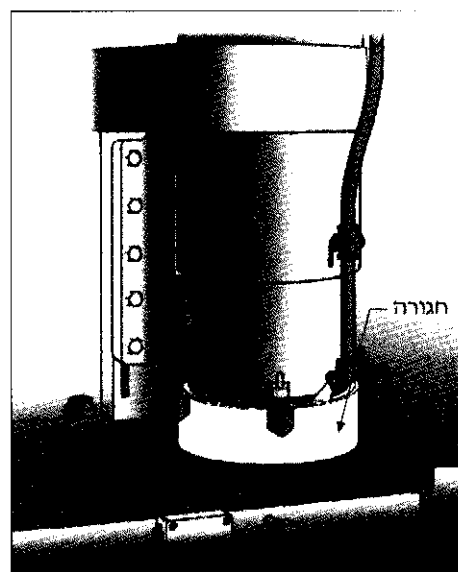
לדוגמה, לאופן שקוטרו עד 150 מ"מ ומהירותו ההיקפית עד 35 מטר לשניה, דרוש מגן מפלדת מבנים בעובי 3 מ"מ. לעומת זאת, לאופן שקוטרו 300 מ"מ ומהירותו ההיקפית עד 50 מ' לשנייה, דרוש מגן מפלדת מבנים בעובי 6 מ"מ. לכן, אם דרוש לבנות מגן, הוא יתוכן על-ידי מי שיש לו הידע הדרוש לכך.

## מגינים למשחזת עמוד

יש לעטוף את האופן ככל שניתן, בהתחשב בפעולות שיש לבצע. כאשר גל המשחזת בולט מחוץ לדפנות הצד של המגן, יש לכסותו בעזרת כיפה, המותאמת למדותיו. שחיקת האבן והקטנת קוטרה מגדילים את המרחק מהמגן וגדלה החשיפה. יש לצייד את המגן בחלק הניתן לכיוונון או במגן עזר מזכוכית משוריינת, הניתן לכיוונון, ראה איור 90.



איור 90: מגן של משחזת עמוד



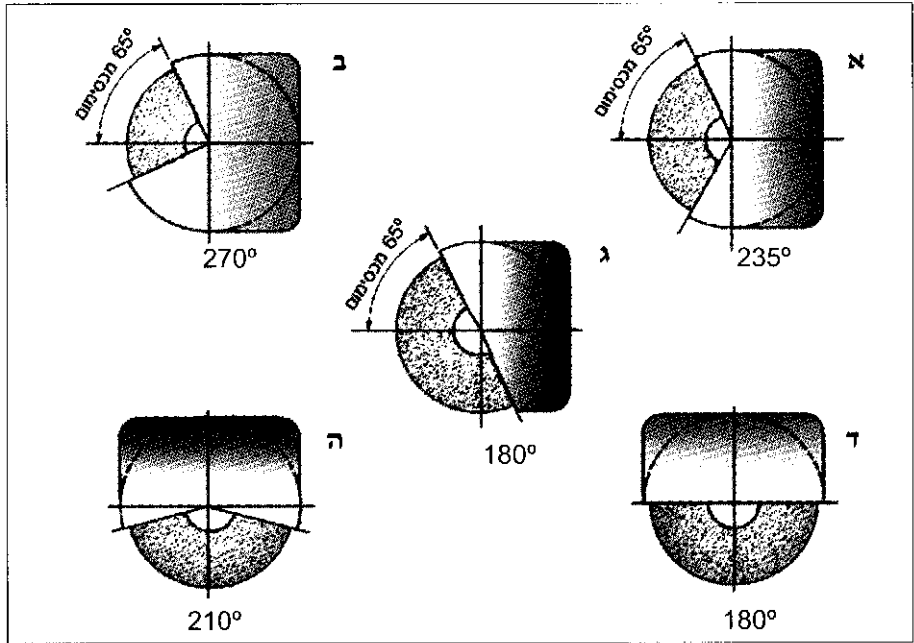
איור 91: מגן - חגורה

אם תלקי המגן מחוברים זה לזה בעזרת ברגים, אלה צריכים להיות בעלי חוזק מספיק כדי למנוע התפרקות המגן, במקרה של התרסקות האופן. כך גם לגבי חיזוק המגן כולו לגוף המכונה.

## מגן - חגורה

ניתן להגן על אופן של משחזת שטחים, בעלת ציר אנכי, על ידי מגן-חגורה, ראה איור 91. המגן צריך להיות ניתן לכיוונון, כדי שבלית האופן מהמגן תהיה מינימלית.

במכונות השחזה שונות יש דרישות שונות לגבי הזווית, עליה מכסה המגן, ראה איור 92.



איור 92: זווית הכיסוי של המגן במשחזות שונות – לא פחות מהזווית המצוינת מתחת לכל אופן

א' ו-ב' – משחזות שולחן/עמוד; ג' – משחזת גלילית; ד' – משחזת דמויית מסור דיסק; ה' – משחזת שטחים/חיתוך

### מיגון העובד

במשחזות שטחים קיים סיכון של הינתקות העובד מהשולחן המגנטי והעפתו לכיוון העובד. על כן יש להציב מגיני מתכת בגובה מספיק, כדי למנוע פגיעה כזו.

### משחזות ידניות מיטלטלות

במשחזות המיטלטלות, בניגוד למשחזות העמוד, החלק המעובד ניח, והאופן נייד. העובדה שהלחץ על האופן עלול להיות בלתי מבוקר די הצורך, ושהסיכוי להתרסקות גדול יותר מאשר של אופן ניח, הופכת את המשחזות המיטלטלות הידניות למסוכנות בין הכלים לעיבוד שבבי, ויש להשתמש בהם רק כאשר אין אלטרנטיבה אחרת. יש להקפיד על כללי הבטיחות שבהמשך:

- ◆ כדי לא לגרום למפעיל איבוד שליטה, יש לבחור את המשחזות המסוגלת לבצע את הפעולה – בגודל הנכון, ובמשקל הנמוך ביותר האפשרי.
- ◆ יש להשתמש במשחזות בהן מותקן מפסק אוטומטי בידית ההפעלה, המפסיק את המנוע ברגע שהמפעיל משחרר את לחצן ההפעלה.
- ◆ יש לבחור במשחזות נוחות לתפעול ביד ימין או ביד שמאל, עם ידיות מתכווננות.

- ◆ במשחזות בעלות מנוע חשמלי יש לוודא:
  - קיום בידוד כפול;
  - כבל מאריך ללא פגיעות, חתכים או חוטים גלויים;
  - מחברים תקינים;
  - מנוע תקין;
  - חיבור למפסק ביטחון בלוח הראשי.
- ◆ יש לרתום את החלק המעובד במלחציים או במתקני דפינה מתאימים.
- ◆ יש להקפיד על עמידה נכונה עם רגליים פסוקות וגוף מאוזן. במידת האפשר יש לבצע את העבודה בגובה החזה כשמרכז שדה הראייה פונה לחלק המעובד.
- ◆ כדי למנוע התעייפות הידיים והרגליים, יש לעשות הפסקות עבודה בזמנים קצובים.
- ◆ משחזות שלא בשימוש יש לנתק ממקור הכוח ולהניח על השולחן, עם האופן כלפי מעלה. כמו כן יש לנתק את מקור הכוח לפני כל החלפת אופן.
- ◆ אין להניח משחזות על שולחן לפני שהאופן הפסיק להסתובב.
- ◆ יש להקפיד להשתמש בצידוד מגן אישי: משקפי מגן, מסכת אף-פה, אטמי אוזניים, ונעלי עבודה בטיחותיות.
- ◆ יש לוודא שכל המגינים תקינים.
- ◆ יש להקפיד ולבקר את כיוון תנועת השבבים והגיצים ולמנוע מהם לפגוע בעובדים בסביבה או להגיע לסביבה עם חומרים דליקים או נפיצים.

## משחזות שולחן או עמוד

- ◆ יש להקפיד שהחלק המעובד אינו גבוה יותר ממרכז האופן.
- ◆ אין להפעיל לחץ יתר על האופן.
- ◆ ההשחזה תבצע על היקף האופן. יש להימנע מהשחזות פריטים בשטח הצדדי של האופן, אם אינו בנוי במיוחד לכך.
- ◆ אין לעצור את האופן בעזרת לחיצה ידנית על היקף או על צד האופן.
- ◆ בהשחזה יבשה יש לוודא איזורור מתאים והפעלת מערכת ליניקת אבק.
- ◆ יש לוודא שימוש בצידוד מגן אישי להגנת העיניים ודרכי הנשימה.
- ◆ בהשחזה רטובה, יש להפעיל את האופן תחילה, ורק אחר כך להזרים את נוזל הקירור.
- ◆ בגמר ההשחזה יש להפסיק את הנוזל, ויש לאפשר לאופן להסתובב כ-10 דקות על מנת לנקו את הנוזלים ולהתייבש.
- ◆ יש למקם את משחזות העמוד או השולחן במקום שהתנועה סביבן היא מזערית, בפניה או ליד הקיר, ולא בקרבת מעבר עובדים.
- ◆ אין לאחוז בפריט המושחז בכפפות או במטליות, לבל ייתפסו באופן.

# שימוש באופני השחזה

## יישור וניקוי

אופן, שצורתו אינה עוד עגולה ומרכזית, יגרום לרעידות ולמכות מחזוריות של העובד על האבן. התוצאה תהיה נזק לאופן ולמסבי המשחזת. סתימת האבן או היותה "זוגית" משבשות את פעולת האבן ועלולות לגרום למפעיל להגביר את לחץ העובד על האופן. יש לנקות את האבן – ועדיף ניקוי ויישור קל לעתים קרובות מאשר ניקוי ויישור עמוקים, לעתים רחוקות.

## איזון

אופן שאינו מאוזן יגרום נזקים לעצמו ולכוש. הצורך באיזון גדול במיוחד באופנים גדולים ובמהירויות גבוהות וכן בפעולות הדורשות דיוק רב.

## נוזלי חיתוך

השחזה יכולה להתבצע עם או בלי נוזלי חיתוך. לא כל אופן מתאים לשימוש בנוזלי חיתוך. אופני השחזה מסוימים עלולים לאבד מחוזקם כתוצאה מהפעולה הכימית של הנוזל, במיוחד אם ההרטבה נמשכה זמן רב. יש לעיין בהוראות היצרן אן להיוועץ עמו בעניין זה.

אין להשאיר אופן טובל בתוך נוזל חיתוך. החלק הרטוב יגרום לחוסר איזון, בתחילת הפעולה.

עם סיום השחזה רטובה, יש להמשיך את סבובי האופן עוד זמן מה ללא הרטבה, עד להוצאת הנוזלים שנספגו בו וייבושו המלא.

## הגנת העיניים

עיני המפעיל עלולות להיפגע מחלקיקים עפים של אופן השחזה או של העובד. הסכנה הגדולה ביותר היא מפגיעה משברים של אבן שהתפוצצה. ניתן למנוע את רוב התאונות, הגורמות פגיעה בעיניים על ידי שימוש במשקפי מגן או בחלון מזכוכית מחוסמת – ראה איור 4.

ניתן לשלב במגן-זכוכית כזה תאורה חשמלית, המסייעת הן לביצוע העבודה והן מבחינה בטיחותית.

במקרה של חדירת חלקיק לעין, הנפגע יטופל אך ורק על ידי מי שקיבל הכשרה רפואית מתאימה. טיפול בלתי מיומן עלול לגרום נזק בלתי הפיך.

## הדרכה

האמצעי החשוב ביותר למניעת תאונות הינו הדרכת העובדים. בהדרכה יש להתיחס לנושאים המפורטים בהמשך:

- ◆ שימוש בספרות הדרכה ובהוראות היצרן;
- ◆ סכנות הקשורות באופן השחזה ודרכי התמודדות אתן;

- ◆ שיטות סימון אופני השחזה;
- ◆ שיטות איחסון, טיפול וניוד של אופני השחזה;
- ◆ שיטות בדיקה לגילוי פגמים באופן ההשחזה;
- ◆ התפקיד של הרכיבים השונים, הקשורים באופן – אוגנים, טבעות נייר דחוס, תותבים ואומים. ידע על שיטות הרכבה נכונות ובלתי נכונות ועל איזון אופן ההשחזה;
- ◆ שיטת הישור של האופן;
- ◆ כיוון המשענת;
- ◆ דרישות החוק.