

מקצוע העוסק בעיבוד חומרים והפיכתם למוצרים בשיטות שונות

- א. עיבוד שבבי
- ב. בעיבוד בלתי שבבי
- ג. יציקה (תבנית מתכת, תבנית חול)
- ד. הזרקת פלסטיק
- ה. ייצור מאבקות

בשיטות אלו מכינים:

- 1. מוצר מוגמר.
- 2. חומר גלם להמשך העיבוד.

עמי טרוק

מבוא לתהליכי ייצור

עמי טרוק

א. עיבוד שבבי

הוא הליך ייצור תעשייתי בו מוסר חומר מגוש של חומר גלם ליצירת מוצר. בעזרת מכונות לעיבוד שבבי (מחרטות, כרסומות, משורים, מקדחות משחזות ועוד) מוסר עודף החומר ברמות דיוק המגיעות עד אלפית המ"מ. באותה המכונה, למוצרים שונים ו/או לחומרים שונים יהיו כלים שונים.



עמי טרוק



עמי טרוק





גזירה

שיטת העיבוד הנפוצה בפחים היא גזירה. ניתן לבצע את הגזירה גם בקווים ישרים וגם עקומים. הפח ניתן ל גזירה במספרים ידניים או בגיליוטינה ממוכנת.



ניקוב

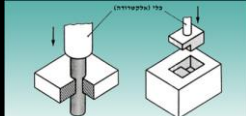
הניקוב נמנה עם שיטת הגזירה. זוהי פעולה מהירה יותר מאשר קדיחה. על עיקרון הניקוב בנויים גם מכלטי גזירה לסוגיהם המאפשרים ל צורות שונות בייצור המוני.

א. עיבוד שבבי בארוזיה חשמלית

תהליך זה משמש ברובו לייצור תבניות לתעשיית הפלסטיק. כתחליף לשחיקה של מתכת התבנית באמצעים מכניים ככרסום או קידוח, מנמיכים באיטיות צורה נבחרת כלשהי (שעשויה לרוב מנחושת או גרופית) אל עבר לוח מתכת עבה (ברוב המקרים פלדה).

צורה זו מושמט בנוזל אלקטרוליטי וטעונה במתח גבוה. ניצוצות החשמל שנוצרים בין שתי אלקטרודות שוחקים את הפלדה במשך כמה שעות ורושמים עליה את התבנית המדויקת של הצורה המבוקשת.

שיטה זו אינה דורשת חיסום מחודש של המתכת.



עיבוד בלתי שבבי

חומרי גלם לעיבוד שבבי

לא כל החומרים נוחים לעיבוד שבבי. עופרת למשל, אינה נוחה לעיבוד מאחר והיא יוצרת שבבים גדולים מאד ונמרחת.

חומרים נפוצים לעיבוד שבבי הם:

- אלומיניום
- פלדה
- נירוסטה
- ברונזה
- פליז
- עץ
- MDF
- פוליאיורטן
- דלרין

ועוד

פיתול

בשיטה זו מסובבים את המתכת סביב צירה.

על-ידי כך משתנה המבנה הפנימי של המתכת ומתקבל חומר חזק יותר וקשה יותר.

משתמשים בשיטת הפיתול להגברת החוזק של חומר הגלם וכן לצרכים דקורטיביים.



חישול

חימום המתכת למטה מנקודת ההיתוך על-מנת להקל על העיצוב. עבודת החישול מתבצעת על סדן מותאם או בתוך תבנית צורתית, ומכים בפטיש או במכשך על המתכת הלוהטת.

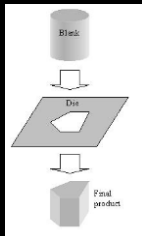
ייצור מטבעות מתבצע בדרך-כלל בחישול במכשכים. הכוחות הפועלים בתהליך זה גדולים והתהליך עצמו מהיר יותר. שיטה זו מצריכה הכנת שבלונה מפלדת-מסג המייקרת את התהליך אך מאפשרת שימוש רב פעמי.



שיחול - משיכה

שיטה לייצור פרופילים, מוטות, צינורות ללא תפר מתכתיים ופלסטיים ארוכים ובעלי פרופיל קבוע. חומר הגלם נמשך/נדחס דרך פתח (דיזה) בצורתו של הפרופיל המבוקש.

ניתן לקבל בשיטה זו מוצרים ברמת גימור גבוהה ובאיכות אחידה לכל אורך הפרופיל.



כיפוף

שיטה זו מקובלת ושימושית לעיצוב וחיזוק החומר

גופים קטנים מכופפים באמצעות מלחציים וכלי-יד

גופים גדולים מכופפים במכונות כפיפה עם מבלטי כפיפה בעלי צורה מותאמת



יציקת פלסטיק - הזרקה

הזרקת פלסטיק היא שיטה לייצור מוצרי פלסטיק באמצעות הזרקת חומר גלם לתוך תבנית.

השיטה מאפשרת מהירות ייצור גבוהה באיכות גבוהה, גם במקרים בהם המוצר הוא מורכב מאד, דבר המאפשר חופש עיצובי.

שיטה זו מחייבת שימוש בציוד יקר, דבר הדורש השקעה ראשונית גדולה, לכן עלות הייצור ויורדת ככל סידרת הייצור גדולה יותר. בשל צמיגות הפלסטיק הזרקתו לתבנית מתבצעת בלחץ גבוהה.

עמי סרוק

יציקת מתכת

יציקה הינה תהליך ייצור שבו יוצקים חומר גלם מותך

לתוך תבנית בעלת צורה רצויה, שבה הוא מתמצק

ומקבל את צורת חלל התבנית.

לאחר ההתמצקות, מפרקים את התבנית או שוברים אותה. (תבנית חול שוברים)

תהליך יציקה משמש לרוב ליצירת צורות מורכבות ו/או יקרות לייצור בשיטות אחרות.

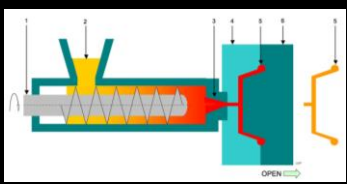
תהליך היציקה הוא תהליך קדום אשר קיים מעל ל-6,000 שנים. היציקה הידועה העתיקה ביותר ששרדה היא צפרדע מנחושת אשר נוצרה בשנת 3200 לפנה"ס.



עמי סרוק

עירגול

עיבוד מתכות בעירגול נעשה במכונה בעלת שלושה גלילים רגילים או צורתיים שמסתובבים ולוחצים פח ומשנים את עוביו ו/או את צורתו. לאחר פעולות אחדות מתקבלת הצורה הסופית. ואת כתלות בעובי ובסוג הפח.



חומר גלם

מבנה עקרוני של יחידת חזרקה: 1. הבורג 2. המשפך אליו נכנס חומר הגלם 3. המעבר המיועד להזרקת החומר 4. חלק ראשון של התבנית 5. המוצר בתוך התבנית 6. החלק השני של התבנית שנפתח על מנת להוציא את המוצר המוכן

עמי סרוק

ייצור מאבקות - סינטור

תהליך שבמהלכו נדחסים גרגרי אבקה בתבנית צורתית בלחץ גבוה. עם סילוק הלחץ ופתיחת התבנית מתקלים המוצרים שהתגבשו מהגרגרים. בשלב זה המוצרים עדיין פריכים ועל כן נעשות פעולות משלימות כגון טיפול טרמי וציפוי. האבקות לסינטור כוללות מלבד החומר הבסיסי גם חומרים נוספים שנועדו להקל על עיצוב המוצר ולהדביק היטב את הגרגרים זה לזה. גודל גרגרי האבקה נע בין $(0.1 - 1000) \mu m$.

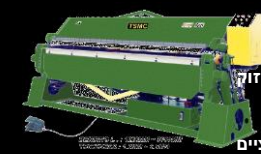


צימנות שיוצרו בסינטור



עמי סרוק

כיפוף



שיטה זו מקובלת ושימושית לעיצוב וחיתוך החומר:

גופים קטנים מכופפים באמצעות מלחציים וכלי-יד גופים גדולים מכופפים במכונות כפיפה או במבילי כפיפה בעלי תבנית ובמלט בצורה מותאמת.



עמי סרוק

בדיקת בקרת איכות

תהליך, שבו פריט נבחן ונצפה במהלך תפקוד אמיתי או תחת תנאים דומים, שבהם הוא מוצג במהלך תפקודו. לדוגמה:
1. ניתן לבדוק מוצר על ידי הרצתו או הפעל עומס בכיוונים מסוימים לאורך זמן על מנת לקבוע האם הוא מתפקד כראוי ולא נהרס.
2. ביצוע בדיקת מאמץ על פריט או חומר שממנו עשוי המוצר, על מנת לבחון אם הוא עומד בעומסים הנדרשים ומעבר לכך.

לעתים תהליך הבקרה מזיק לפריט ואף הורס אותו לחלוטין, ולכן רק פריטים ספורים נבדקים. מחיר בדיקות אילו גבוה ולכן נעשים מאמצים גדולים על מנת להמציא שיטות חדשות, שאינן נזקקות להרס הפריט. כמו, בדיקה ללא הרס

עמי סרוק

בקרת איכות

בדיקת איכותו של מוצר במדגם סטטיסטי ובצורה אקראית ע"י מדידות ובדיקות, באים נמצאו בו פגמים מגדילים את המדגם ומאתרים את המקור הגורם לתקלה. כל זאת להבטחת קבלת מוצרים מוגמרים בעלי איכות טובה.

במוצר נתון יבדקו רק הפרמטרים החשובים שצוינו בשרטוט

בדיקות המוצר יכולות להתבצע ידנית ע"י מכשירי מדידה ו/או מדידים מוכנים או בצורה אוטומטית ע"י חיישנים ומחשב

עמי סרוק