

REDUCEREA CONSUMULUI DE MATERIAL PRIN CONVERTIREA UNEI PIESE PLINE ÎN FORMĂ DE CARCASĂ CU AJUTORUL PROGRAMULUI SOLIDWORKS

Alin Stăncioiu, Universitatea Constantin Brâncuși, Târgu-Jiu, ROMÂNIA

Florin-Cristian Ciofu, Universitatea Constantin Brâncuși, Târgu-Jiu, ROMÂNIA

ABSTRACT: SolidWorks este un software, ce folosește funcția [parametric feature-based](#) pentru a crea modele și ansambluri. Proiectarea unui concept este modul în care autorul modelului dorește ca acesta să răspundă la schimbări și actualizări. Construirea unui model în SolidWorks, de obicei, începe cu o schiță 2D (deși există posibilitatea dacă ești utilizator avansat să începi cu o schiță 3D). Comanda Convert to Sheet Metal permite specificarea grosimii, colțurile și golurile necesare pentru a converti o piesă solidă într-o foaie din tablă.

KEY WORDS: SolidWorks, carcasă, sheet metal.

1. INTRODUCERE

SolidWorks este un software, ce folosește funcția [parametric feature-based](#) pentru a crea modele și ansambluri. Parametrii se referă la constrângeri ale căror valori determină forma sau geometria modelului sau asamblului. Parametrii pot fi numerici, cum ar fi lungimi de linie sau diametre de cerc, sau geometrici, cum ar fi tangenta, paralele, concentrice, orizontale sau verticale. Parametrii numerici pot fi asociați prin utilizarea relațiilor dintre ei, acest lucru permite proiectarea unui concept. Proiectarea unui concept este modul în care autorul modelului dorește ca acesta să răspundă la schimbări și actualizări. De exemplu, ne dorim o gaură la partea de sus a unei cutii

REDUCING MATERIAL CONSUMPTION BY CONVERTING A SOLID PART IN THE FORM OF SHELL WITH HELP OF SOLIDWORKS SOFTWARE

Alin Stăncioiu, University Constantin Brancuși, Targu-Jiu, ROMANIA

Florin-Cristian Ciofu, University Constantin Brancuși, Targu-Jiu, ROMANIA

ABSTRACT: SolidWorks is a [Parasolid-based solid modeler](#), and utilizes a [parametric feature-based](#) approach to create models and assemblies. Design intent is how the creator of the part wants it to respond to changes and updates. Building a model in SolidWorks usually starts with a 2D sketch (although 3D sketches are available for power users). The **Convert to Sheet Metal** command lets you specify the thickness, bends, and rips necessary to convert a solid part to a sheet metal part.

KEY WORDS: SolidWorks, shell, sheet metal.

1. INTRODUCTION

SolidWorks is a [Parasolid-based solid modeler](#), and utilizes a [parametric feature-based](#) approach to create models and assemblies.

Parameters refer to constraints whose values determine the shape or geometry of the model or assembly. Parameters can be either numeric parameters, such as line lengths or circle diameters, or geometric parameters, such as tangent, parallel, concentric, horizontal or vertical, etc. Numeric parameters can be associated with each other through the use of relations, which allows them to capture design intent. Design intent is how the creator of the part wants it to respond to changes and updates. For example, you would want the hole at the top of a beverage can to stay at the

cu o anumită înălțime. SolidWorks vă permite să specificați că gaura este o caracteristică a suprafeței de sus și va respecta conceptul proiectat, indiferent de înălțimea dată mai târziu.

Formele fac referire la părțile componente ale unui ansamblu. Acestea construiesc piesa. Componentele de bază încep de obicei cu o schiță 2D sau 3D de forme cum ar fi cuburi și găuri. Aceasta formă este apoi extrudată sau tăiată pentru a adăuga sau elimina materialul dintr-o anumită parte. Operațiile de bază nu sunt bazate pe schiță și includ caracteristici, cum ar fi aplicarea de raze, teșituri, aplicate ulterior pe suprafața piesei. Construirea unui model în SolidWorks, de obicei, începe cu o schiță 2D (deși există posibilitatea dacă ești utilizator avansat să începi cu o schiță 3D). Schița este formată din elemente geometrice, cum ar fi puncte, linii, arce, conicitate excepție făcând hiperbola.

Dimensiunile sunt adăugate la schiță pentru a defini dimensiunea și locația formelor geometrice. Relațiile sunt folosite pentru a defini atribute, cum ar fi de tangentă, paralelism, perpendicularitate și concentricitate. Natura parametrilor SolidWorks înseamnă că dimensiunile și relațiile stabilesc forma și nu invers. Dimensiunile în schiță pot fi controlate independent, sau prin relații cu alți parametri în interiorul sau în afara schiței.

Într-o asamblare, relațiile din schița sunt interdependente, la fel cum relațiile din schiță definesc condiții cum ar fi: de tangentă, paralelism și concentricitate. Cu privire la geometria schiței relațiile interdependente ce permit construirea cu ușurință a ansamblurilor sau a pieselor individuale, SolidWorks permite folosirea de funcții avansate ce includ unelte pentru relații interdependente care permit reproducerea cu acuratețe a mișcării piesei în timp real. Desenele finale pot fi create din piese sau ansambluri. Vizualizările sunt generate automat din modelul solid iar dimensiunile și toleranțele pot fi apoi ușor adăugate la

top surface, regardless of the height or size of the can. SolidWorks allows you to specify that the hole is a feature on the top surface, and will then honor your design intent no matter what the height you later gave to the can. Features refer to the building blocks of the part. They are the shapes and operations that construct the part. Shape-based features typically begin with a 2D or 3D sketch of shapes such as bosses, holes, slots, etc. This shape is then extruded or cut to add or remove material from the part. Operation-based features are not sketch-based, and include features such as fillets, chamfers, shells, applying draft to the faces of a part, etc.

Building a model in SolidWorks usually starts with a 2D sketch (although 3D sketches are available for power users). The sketch consists of geometry such as points, lines, arcs, conics (except the hyperbola), and splines. Dimensions are added to the sketch to define the size and location of the geometry. Relations are used to define attributes such as tangency, parallelism, perpendicularity, and concentricity. The parametric nature of SolidWorks means that the dimensions and relations drive the geometry, not the other way around. The dimensions in the sketch can be controlled independently, or by relationships to other parameters inside or outside of the sketch.

In an assembly, the analog to sketch relations are mates. Just as sketch relations define conditions such as tangency, parallelism, and concentricity with respect to sketch geometry, assembly mates define equivalent relations with respect to the individual parts or components, allowing the easy construction of assemblies. SolidWorks also includes additional advanced mating features such as gear and cam follower mates, which allow modeled gear assemblies to accurately reproduce the rotational movement of an actual gear train. Finally, drawings can be created either from parts or assemblies. Views are automatically generated from the solid model, and notes, dimensions and tolerances can then be easily added to the drawing as needed. The drawing module includes most

desen în funcție de necesitate.

Programul include majoritatea dimensiunilor de hârtie și standarde ([ANSI](#), [ISO](#), [DIN](#), [GOST](#), [JIS](#), [BSI](#) și [SAC](#)).

paper sizes and standards ([ANSI](#), [ISO](#), [DIN](#), [GOST](#), [JIS](#), [BSI](#) and [SAC](#)).

2. CONVERTIREA UNEI PIESE SOLIDE ÎNTR-O FOAIE DE METAL

Comanda **Convert to Sheet Metal** vă permite să specificați grosimea, colțurile și golurile necesare pentru a converti o piesă solidă într-o foaie din tablă.

Pentru a converti o piesă solidă într-o foaie de metal:

1. Creați o piesă.

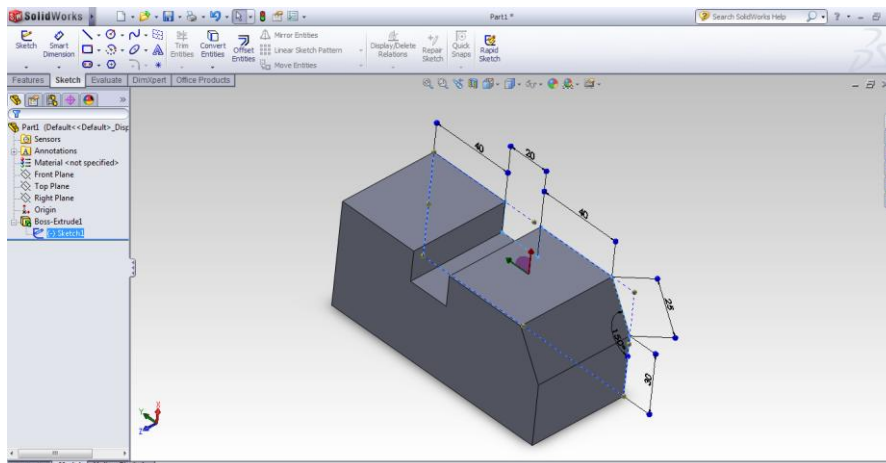


Fig.1 Crearea unei piese

Fig.1 Creating a piece

2. Dați click pe **Convert to Sheet Metal** (Sheet Metal toolbar) sau **Insert > Sheet Metal > Convert To Sheet Metal**.

3. În PropertyManager, sub **Sheet Metal Gauges**, setați opțiunea dacă doriți să folosiți un tabel de dimensiuni:

- a. Selectați **Use gauge table**.
- b. În **Select Table**, selectați un tabel de dimensiuni pentru a fi folosit, sau faceți click pe **Browse** și cautați un alt tabel.

4. Sub **Sheet Metal Parameters**:

- a. Selectați o suprafață ca suprafață fixă a piesei.
- b. Setați grosimea tablei și implicit raza de

2. CONVERTING A SOLID PART TO A SHEET METAL PART

The **Convert to Sheet Metal** command lets you specify the thickness, bends, and rips necessary to convert a solid part to a sheet metal part.

To convert a solid part to a sheet metal part:

1. Create the solid part.

2. Click **Convert to Sheet Metal** (Sheet Metal toolbar) or **Insert > Sheet Metal > Convert To Sheet Metal**.

3. In the PropertyManager, under **Sheet Metal Gauges**, set options if you want to use a gauge table:

- a. Select **Use gauge table**.
- b. In **Select Table**, select a gauge table to use, or click **Browse** and browse to a gauge table.

4. Under **Sheet Metal Parameters**:

- a. Select a face as the fixed face for the sheet metal part.
- b. Set the sheet thickness and default bend radius.

- îndoire.
- c. Selectați **Keep body** dacă doriți să păstrați forma piesei solide pentru a fi folosită într-o altă. Când nu este selectată nu se mai păstrează forma piesei solide
- 5 Sub **Bend Edges**, selectați marginile modelului care urmează să fie îndoit. Se schimbă stilul de afișare în **Hidden Lines Visible** să se facă mai ușoară selectarea liniilor de îndoire. Golurile necesare sunt automat selectate și afișate sub **Rip Edges found**. Dacă ați selectat **Show callouts** din PropertyManager în zona grafică veți avea atașate explicații pentru marginile îndoite. Se poate folosi explicațiile ca să se schimbe raza îndoiturii și golurile rupturii.
- Aveți posibilitatea să restabiliți valoarea implicită făcând click dreapta pe marginea îndoită sau pe golurile rupturii **Restore Default Value**.
- 6 Sub **Corner Defaults**, se setează opțiunea ruptură. Pentru a trece peste aceste valori implicite pentru rupturile individuale:
- a. Sub **Rip Edges found**, selectezi **Show callouts**.
 - b. În zona grafică, click **Default** pentru explicația diferită

- c. Select **Keep body** if you want to keep the solid body to use in another **Convert to Sheet Metal** feature. When cleared, the body is consumed by the **Convert to Sheet Metal** feature.
5. Under **Bend Edges**, select the model edges that will form bends. Change the display style to **Hidden Lines Visible** to make it easier to select edges. The rips required are automatically selected and listed under **Rip Edges found**.
- In the graphics area, callouts are attached to the bend and rip edges if you selected **Show callouts** in the PropertyManager. You can use the callouts to change the bend radii and rip gaps.
- You can restore the default value by right-clicking the bend edge or rip edge and selecting **Restore Default Value**.
6. Under **Corner Defaults**, set the rip options. To override these defaults by setting options for individual rips:
- a. Under **Rip Edges found**, select **Show callouts**.
 - b. In the graphics area, click **Default** in the gap callout.

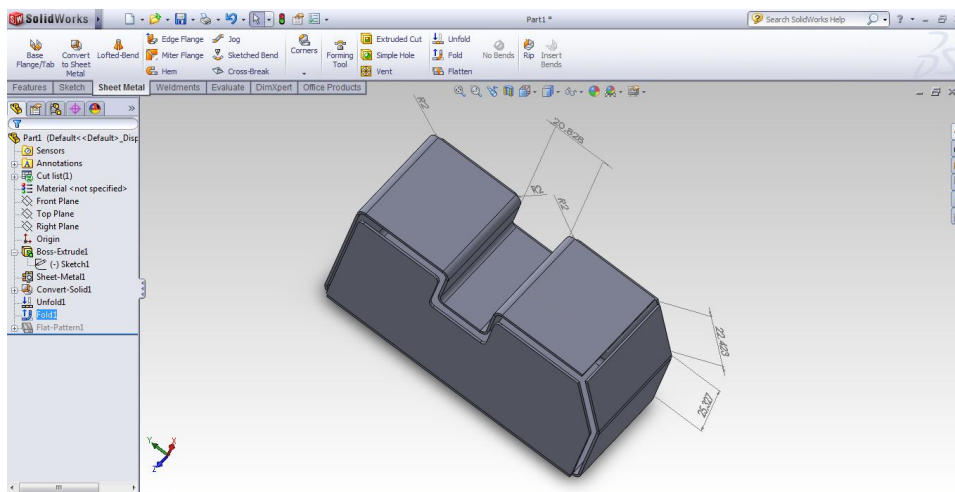


Fig.2 Convertirea sub forma de carcasă

Fig.2 Convert to Shell

- c. In fereastra pop up setați optiunea de rupere
- d. In zona grafică , click dreapta și click **OK** ✓


7. Sub **Custom Bend Allowance**, setează **Bend Allowance Type** și introduce valoarea.

8. Pentru a adauga muchii inserează curbe, sub **Auto Relief**, selectezi tipul tăierii muchiilor : **Rectangular, Tear, or Obround**.

Tear dimensiunea minima solicitată pentru inserarea îndoiturii.

Dacă selectezi **Rectangular** or **Obround**, specifică **Relief Ratio**.

9. Click ✓ .

Click **Flatten**  (bara de instrumente Sheet Metal) pentru a aplatiza partea folosind curbe și rupturi.

Aveți posibilitatea sa creați o piesă desfasurată de metal (o foaie) prin conversia unui corp solid sau o suprafață a corpului folosind comanda **Convert to Sheet Metal**.

După ce ați creat foaia de metal puteți să-i aplicați toate caracteristicile .

- c. In the pop-up window, set the rip options.
- d. In the graphics area, right-click and click **OK** ✓ .


7. Under **Custom Bend Allowance**, set a **Bend Allowance Type** and value.

8. To add relief cuts for the inserted bends, under **Auto Relief**, select the type of relief cut: **Rectangular, Tear, or Obround**.

Tear reliefs are the minimum size required to insert the bend.

If you select **Rectangular** or **Obround**, specify a **Relief Ratio**.

9. Click ✓ .

10. Click **Flatten**  (Sheet Metal toolbar) to flatten the part using the bends and rips you specified.

You can create a sheet metal part by converting a solid or surface body using the **Convert to Sheet Metal** command.

After you create the sheet metal part, you can apply all sheet metal features to it.

Use the **Convert to Sheet Metal** command with: Solid or surface bodies that have: No shells or fillets, Either a shell or fillets, Both a shell and fillets

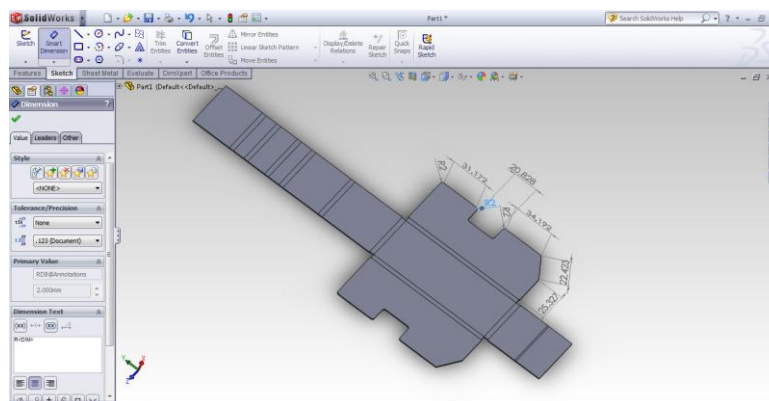


Fig.3 Piesă desfasurată

Fig.3 Piese held

10.Foloseste comanda **Convert to Sheet Metal** pentru: Corpuri solide sau suprafețe care pot fi :fara carcasa sau racordări, cu carcasa sau racordări

- Imported parts that are already in the form of a sheet metal part

The imported part must be a constant thickness.

Piese importate care au deja forma unei foi de metal. Piese importate trebuie sa aiba o grosime constantă. Asta înseamnă că părțile

This means that sheet metal parts with Forming Tools may not import correctly.

In the Convert to Sheet

din tablă cu grosimi diferite nu pot fi importate corect.

În **Convert to Sheet Metal PropertyManager**, trebuie să specifici suprafața fixă și grosimea foi de metal, raza de îndoire implicită și marginea feței racordării pe care să creezi îndoituri. Dacă o margine are deja o racordare aplicată, raza este utilizată ca rază de îndoire pentru nouă parte a foii de metal. Softul selectează automat marginile unde sunt aplicate golurile. Oricum se poate selecta manual marginile folosind **rip sketches**.

3. CONCLUZII

SolidWorks este un software, ce folosește funcția [parametric feature-based](#) pentru a crea modele și ansambluri. Proiectarea unui concept este modul în care autorul modelului dorește ca acesta să răspundă la schimbări și actualizări. Construirea unui model în SolidWorks, de obicei, începe cu o schiță 2D (deși există posibilitatea dacă ești utilizator avansat să începi cu o schiță 3D).

Comanda **Convert to Sheet Metal** vă permite să specificați grosimea, colțurile și golurile necesare pentru a converti o piesă solidă într-o foaie din tablă.

Prin convertirea unei piese pline în formă de carcasă pentru producția de serie mare și masă se reduce consumul de material, manoperă și implicit costul de producție.

BIBLIOGRAFIE

Alin Stancioiu, Gheorghe Popescu: Optimizarea proiectării pentru reducerea costurilor de fabricație, Conferență 2010, Târgu Jiu

Metal PropertyManager, you specify the fixed face and thickness of the sheet metal part, the default bend radius, and the edges or fillet faces on which to create bends. If an edge already has a fillet applied, the radius of the fillet is used as the bend radius for the new sheet metal part.

The software automatically selects the edges on which rips are applied. However, you can also manually select rip edges using rip sketches.

3. CONCLUSION

SolidWorks is a [Parasolid-based solid modeler](#), and utilizes a [parametric feature-based](#) approach to create models and assemblies. Design intent is how the creator of the part wants it to respond to changes and updates. Building a model in SolidWorks usually starts with a 2D sketch (although 3D sketches are available for power users). The **Convert to Sheet Metal** command lets you specify the thickness, bends, and rips necessary to convert a solid part to a sheet metal part.

By converting a solid part in the form of shell for large mass production and mass production, material consumption is reduced also labor and hence the cost of production.

REFERENCES

Alin Stancioiu, Gheorghe Popescu: Optimizarea proiectării pentru reducerea costurilor de fabricație, Conferență 2010, Târgu Jiu