



A XIX-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești”,
CLUJ NAPOCA, 2019

STUDIUL INFLUENȚEI COMPORTAMENTULUI DINAMIC PENTRU O ÎNȘTALAȚIE DE AMBUTISARE A ELEMENTELOR DE TABLĂ PENTRU INDUSTRIA AUTOVEHICULELOR

Kerekes SZABOLCS

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE DYNAMIC BEHAVIOR FOR SHEET METAL EMBOSING INSTALLATION FOR THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

In the first part of this study there are presented general aspects regarding the sheet metal that provides a car's chassis and body. In the second part there is presented the embossing process and the embossing installation used for car body manufacturing. In the third part there is presented a simple model for sheet metal embossing and the results during its simulation.

Keywords: sheet metal, car body, embossing, vehicle, deformation
Cuvinte cheie: tablă de metal, caroserie, ambutisare, vehicul, deformare

1. Introducere

Tablele din oțel sunt realizate prin laminare la cald care este un procedeu de fabricație care constă în încălzirea oțelului peste temperatura de recristalizare aceasta fiind între 400 °C și 700 °C. După aceasta urmează introducerea oțelului încălzit între role, forme cilindrice care dau aspectul final al tablei de oțel, care se răcește apoi la temperatura inițială și este depozitată până la achiziționarea acesteia. Tablele de oțel pot avea diferite dimensiuni de la 2 m² până la 20 m² și

grosime între 1,5 și 100 de mm. Tablele de oțel au o mare posibilitate de utilizare precum: accesoriile liniei de cale ferată, în industria navală, fabricarea de mașini și echipamente grele, piese auto, industria auto.

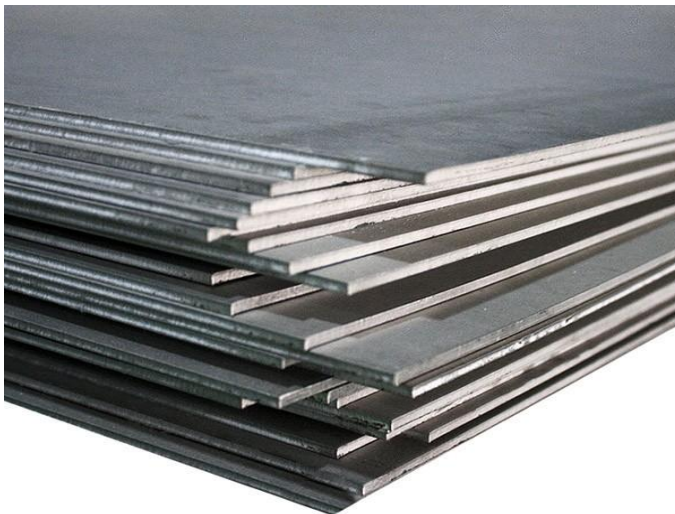


Fig. 1 Table de oțel [1]

Caroseria unei mașini este alcătuită din mai multe materiale din care cel mai folosit este oțelul. Caroseria alcătuiește partea superioară a autovehiculului. Aceasta trebuie să respecte caracteristicile impuse de legislație și industria autovehiculelor precum: dimensiuni, greutate, rezistență, durabilitate, aspecte aerodinamice, siguranță. Caroseria unui autovehicul trebuie să fie ușoară și totodată să aibă rezistența necesară și siguranța ridicată, pentru a putea proteja pasagerii și marfa. Principalul motiv pentru care se folosește oțel în realizarea caroseriei este faptul că absoarbe foarte bine energiile datorate unui posibil impact.

2. Studiul actual

Ambutisarea este o operațiune de prelucrare a semifabricatului care constă în deformarea plastică la rece a acestuia cu scopul de a obține forma dorită a piesei. Această operațiune constă în apăsarea centrală a semifabricatului plan cu un poanson pentru a crea fundul piesei cave, după care urmează tragerea zonei exterioare a

semifabricatului așa numită flanșă pentru a crea partea verticală a piesei numită perete, între poanson și placa de ambutisare.

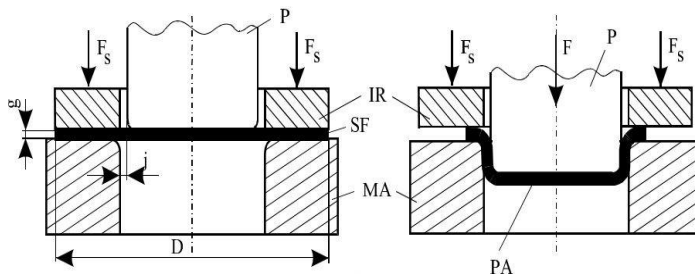


Fig. 2 Ambutisarea tablei cu presă [6]

Presă hidraulică pentru ambutisarea tablei de oțel este alcătuită dintr-un cadru solid din oțel de construcții ST 44 pentru a oferi robustețe în timpul funcționării, și pentru uzul industrial. Presa are un piston acționat hidraulic pentru a putea produce forțele necesare pentru ambutisare. Presa mai este echipată cu modul de siguranță, comutator de presiune, senzori, sistem pentru operare atât manuală cât și automată, berbec cu sanie.



produce forțe de presiune ridicate care sunt necesare realizării deformațiilor plastice la rece.

Fig. 3 Presă hidraulică de ambutisat tablă HSP 500 HILALSAN [7]

3. Simulări, rezultate obținute

Pentru realizarea unui model simplificat, și a simulării am folosit software-ul Solidworks 2016. Programul oferă posibilitatea de a simula

ambutisarea unei table de oțel ca și cum aceasta ar fi introdusă sub o presă hidraulică, și totodată se pot vizualiza solicitările care au efect și asupra părțile componente ale presei hidraulice.

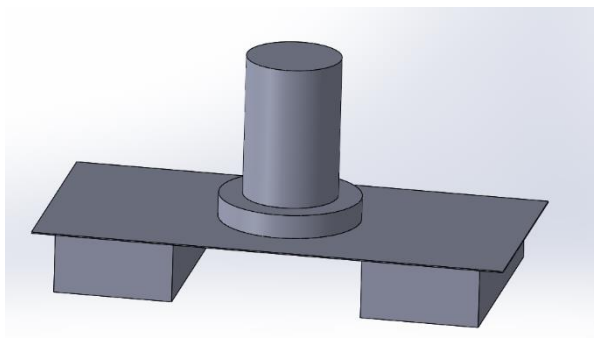


Fig. 4 Model simplificat de presă pentru ambutisare

Pentru realizarea simulărilor am modelat o tablă de oțel din 34CrNiMo6 cu dimensiunea de 2 m² și grosimea de 5 mm. Cele două suporturi de tablă au material, oțel de scule: 40CrMnMo7; la fel și poansonul care realizează ambutisarea.

Forța de presiune este 100 N fiind suficientă pentru a vedea solicitările care apar în timpul operațiunii.

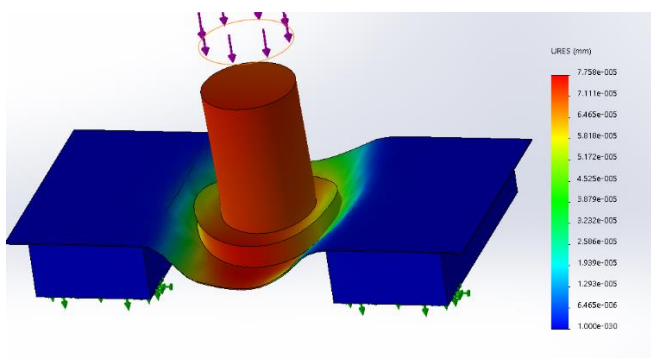


Fig. 5 Simulare cu elemente finite

În figura de mai sus se pot observa deformările ce apar pe partea inferioară a poansonului cu diametru mai mare. Aceste deformări sunt datorate formei acestuia, tensiunii de compresiune și forțelor radiale care

apar pe suprafața poansonului. Se mai poate observa și deformarea neuniformă a tablei datorată formei și rezistenței reduse a poansonului.

Pentru a îmbunătăți forma ambutisată a tablei, și în același timp creșterea rezistenței poansonului am efectuat o schimbare de formă a acestuia.

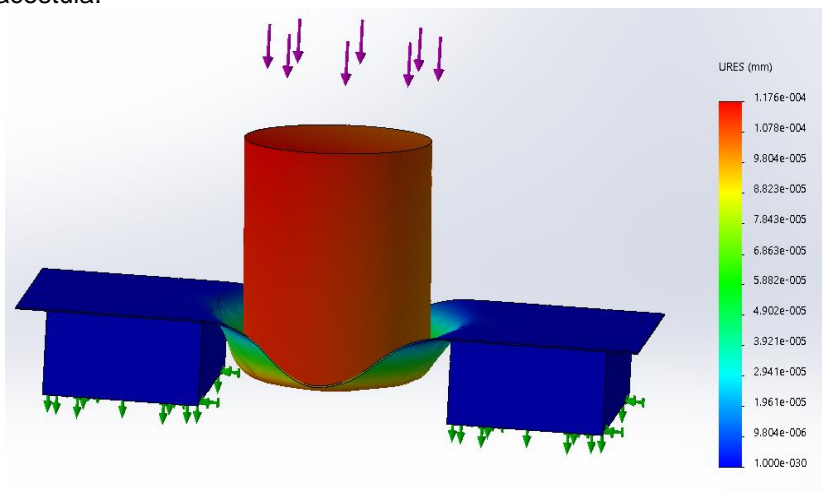


Fig. 6 A doua simulare cu elemente finite

În figura 6 se poate observa faptul că poansonul prezintă rezistența necesară pentru a nu se deforma în diametru sau în formă. Pe de altă parte se poate observa și alungirea mult mai uniformă a tablei de oțel din materialul 34CrNiMo6. Forțele care apar în tablă în timpul alungirii sunt uniform dispersate.

Ambutisarea elementelor de caroserie diferă datorită formei lor neregulare față de cele cu forme cilindrice și cele de tip cutie. Datorită acestor neregularități marea majoritate a elementelor de caroserie nu se pot ambutisa în trepte.

Aceste elemente pot fi realizate numai printr-o singură operație de ambutisare. Această cerință este impusă datorită solicitării neuniforme a materialului, și prin interferențele apărute între procesul de comprimare și cel de întindere.

4. Concluzii

■ Procesul de ambutisare este unul complex, care depinde foarte mult de forma și materialul piesei prelucrate.

■ În cazul caroseriilor pentru autovehicule apar dificultăți în realizarea pieselor prin ambutisare. Din aceste cauze trebuie luate în considerare multe aspecte precum materialul și forma instalației de ambutisare, forma și materialul semifabricatului.

■ Alegerea metodei și tipului de ambutisare, precum suporturile și părțile active au un efect pozitiv privind calitatea de realizare a produsului dorit.

BIBLIOGRAFIE

[1] * * * <http://www.constal.ro/cumpara/tabla-neagra-8x1500x6000-mm-1198>, data accesării 09.01.2019.

[2] * * * [https://en.wikipedia.org/wiki/Embossing_\(manufacturing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Embossing_(manufacturing)), data accesării 09.01.2019.

[3] * * * <http://www.h-metal.ro/ro/tabla-neagra/117>, data accesării 09.01.2019.

[4] * * * <http://www.scoalarutiera.ro/curs-legislatie/notiuni-de-mecanica-auto/ca-roseria-autovehiculului>, data accesării 07.01.2019.

[5] * * * <http://www.scritub.com/tehnica-mecanica/INCERCAREA-LA-AMBU-TISARE-A-TAB92172425.php>, data accesării 08.01.2019.

[6] * * * <https://color-metal.ro/ro/ambutisarea-tablelor-descrierea-procedurii>, data accesării 09.01.2019.

[7] * * * <https://www.holzmetall.eu/presa-hidraulica-de-ambutisat-tabla-hsp-500-hilalsan.html>, data accesării 07.01.2019.

[8] * * * <http://www.scrigroup.com/tehnologie/tehnica-mecanica/Tehnologia-operatiei-de-ambuti54295.php>, data accesării 08.01.2019.

Kerekes SZABOLCS

Departamentul de Autovehicule Rutiere și Transport,
Facultatea de Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică,
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca