

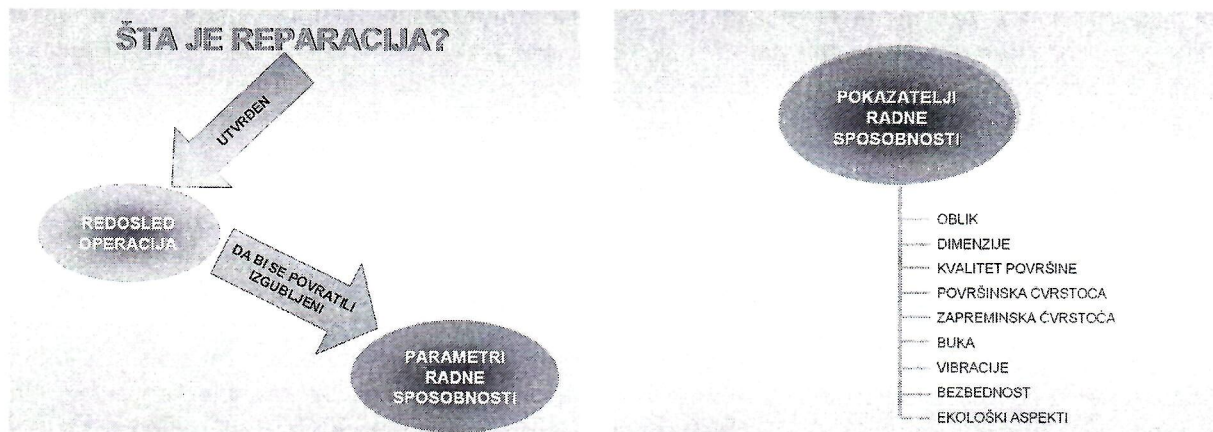
Дефиниција репарације, значај и домен примене

Делови машинских конструкција у току експлоатације, изложени су различитим видовима површинских и запреминских оштећења и разарања. Испитивања су показала да запреминска разарања машинских делова у 80 – 90% настају услед **замора материјала**. Такође, показано је да машински делови најчешће губе радну способност услед **површинских оштећења**.

Основни задатак репарације је да површински оштећеним (похабаним) и запремински разореним (поломљеним) машинским деловима, врати радну способност. Уместо да се одложе на депонију „старих делова”, похабани и поломљени делови се поступцима репарације поново уграђују у машинску конструкцију, уместо нових резервних делова.

Тачно прописан редослед операција који треба доследно спровести код оштећених и разорених машинских делова и/или конструкција у циљу повратка параметара (показатеља) радне способности, назива се **репарација (репаратура)**.

Овај термин потиче од латинске речи „*reparatio*”, који има значење: обнављање, поправка (оправка), поновно успостављање.



Када се оштете машински делови постоје две дилеме:

- а) да ли се поступцима обраде (дораде) може вратити изгубљена радна способност?
- б) да ли је тај поступак економски оправдан, или се мора набавити нови део?

На основу економских показатеља:

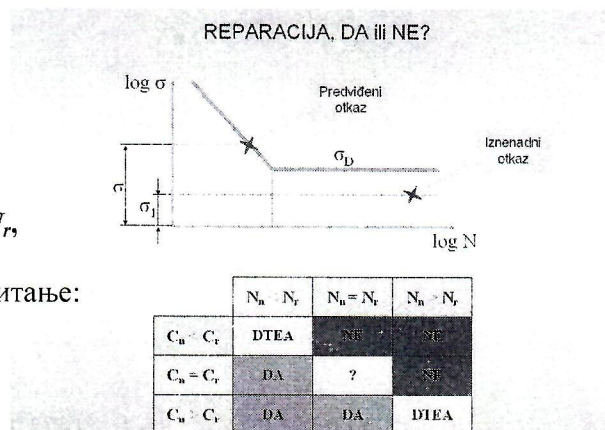
- цене новог дела C_n ,
- цене репараног дела C_r ,

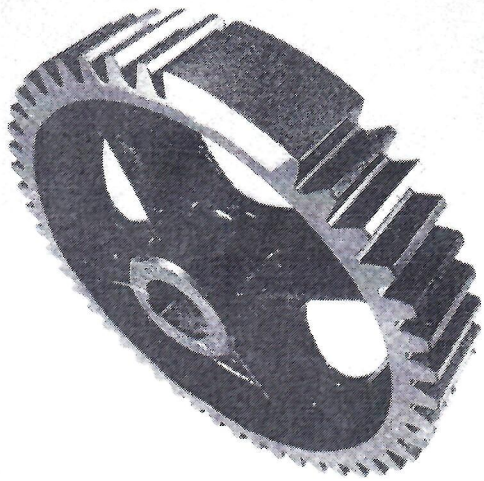
и техничких показатеља:

- број циклуса рада новог дела N_n ,
- броја циклуса рада репараног дела N_r ,

може се доћи до квалитативног одговора на питање:
Репарација – да или не?

- (ДТЕА – детаљна техно-економска анализа)
- ? – ДА/НЕ

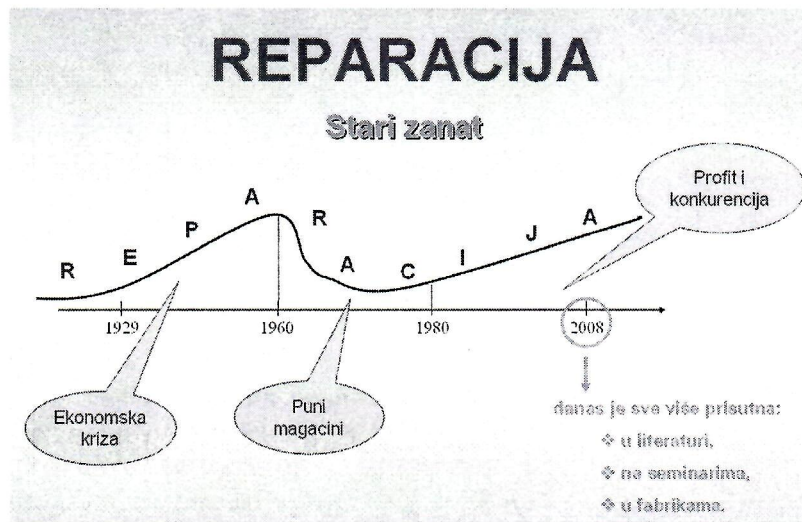




На пример, код цилиндричног зупчаника од сивог лива, однос цене новог зупчаника и трошкова репарације (израде) запремински разорених (поломљених) зубаца, износи приближно 7. ($\frac{C_n}{C_r} \approx 7$)

Од самог почетка развоја репарације, од времена велике економске кризе (1929), па до данас, присутна је дилема: **за или против репарације**, тј. репарација или резервни (нови) делови. Најчешћи аргументи против репарације су да она представља:

- „крпљење” машинских делова,
- не даје устаљени квалитет и
- да се сви материјали не могу квалитетно спајати поступком заваривања.



Историјски посматрано, репарација се почела интензивно примењивати од 1929 године, у периоду велике економске кризе. У периоду хладног рата (1960-те године), због економских блокада, влада филозофија „магацини пуни резервних делова”. Велика конкуренција, борба за што већи профит, економска, енергетска и еколошка криза (од 1980-тих година), враћа репарацију поново у фабричке хале и радионице.

Технологија репарације поступцима **заваривања**, **наваривања** и **метализацијом**, толико је усавршена, да се данас не примењује само код хаварисаних делова, већ се све више користи код нових делова. Наиме, основну масу машинског дела чине мање квалитетни материјали, а завршни површински радни (хабајући) слој се формира од квалитетног материјала поступцима репарације.

Посматрано на нивоу фабрике (предузећа), применом репарације:

- смањују се депоније старих делова,
- редукују магацини резервних делова,
- смањују трошкови због прекида производње услед изненадних отказа (хаварија)

Репарацијом се многе хаварије могу отклонити на лицу места, често без демонтаже целог постројења. Тиме су избегнути велики економски трошкови због прекида производње и ангажовања великих ресурса, материјалних и људских.

Ако се одрекнемо репарације, хаварисане делове одлажемо на депонију, а уместо њих уграђујемо нове, такозване резервне делове. За нове делове потребно је набавити одговарајуће сировине, копањем руде, чиме су директно угрожене резерве природних ресурса. Ископана руда се мора прерадити у железарама. Ако се занемаре трошкови копања руде и транспорта до железаре, за њену прераду неопходни су извори енергије. То су обично природни – необновљиви извори енергије: чврста, течна и гасовита горива. Њиховим сагоревањем:

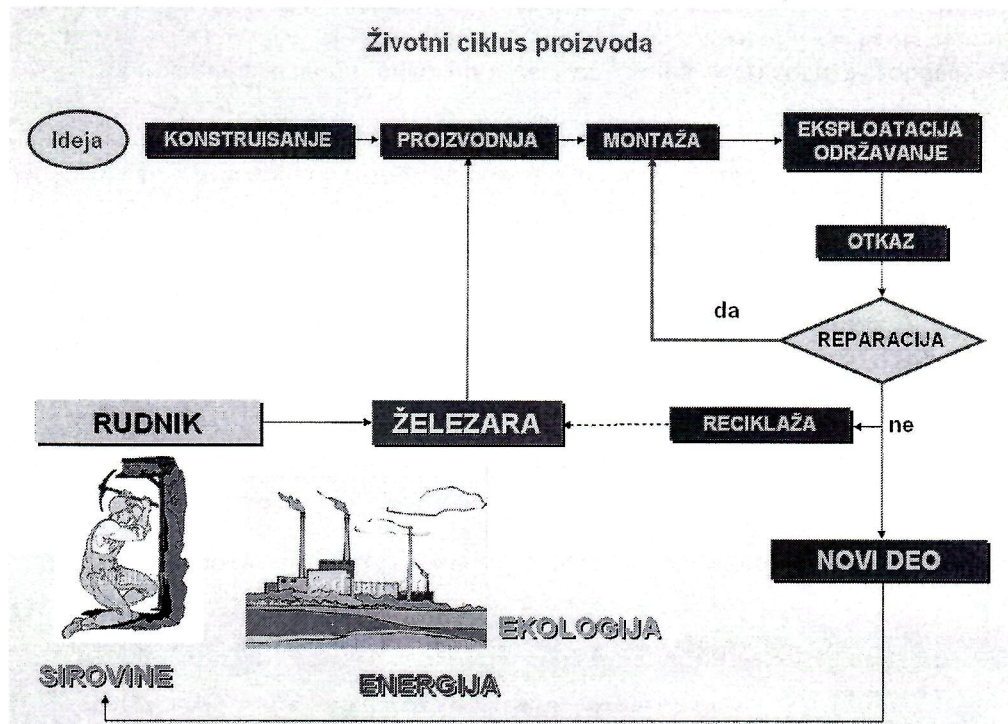
- смањују се ограничени енергетски ресурси, и истовремено
- ослобађају токсине који одлазе у нашу животну и радну средину.

Посматрано глобално, на нивоу планете, применом репарације значајно се може редуковати:

- потрошња необновљивих извора енергије;
- потрошња рудног богатства;
- загађење планете.

Зато репаратура, ако већ није, она ће бити императив, не само код високоразвијених или мање развијених земаља, већ код свих.

Место репарације у животном циклусу (ланцу) производа, приказан је на блок шеми.

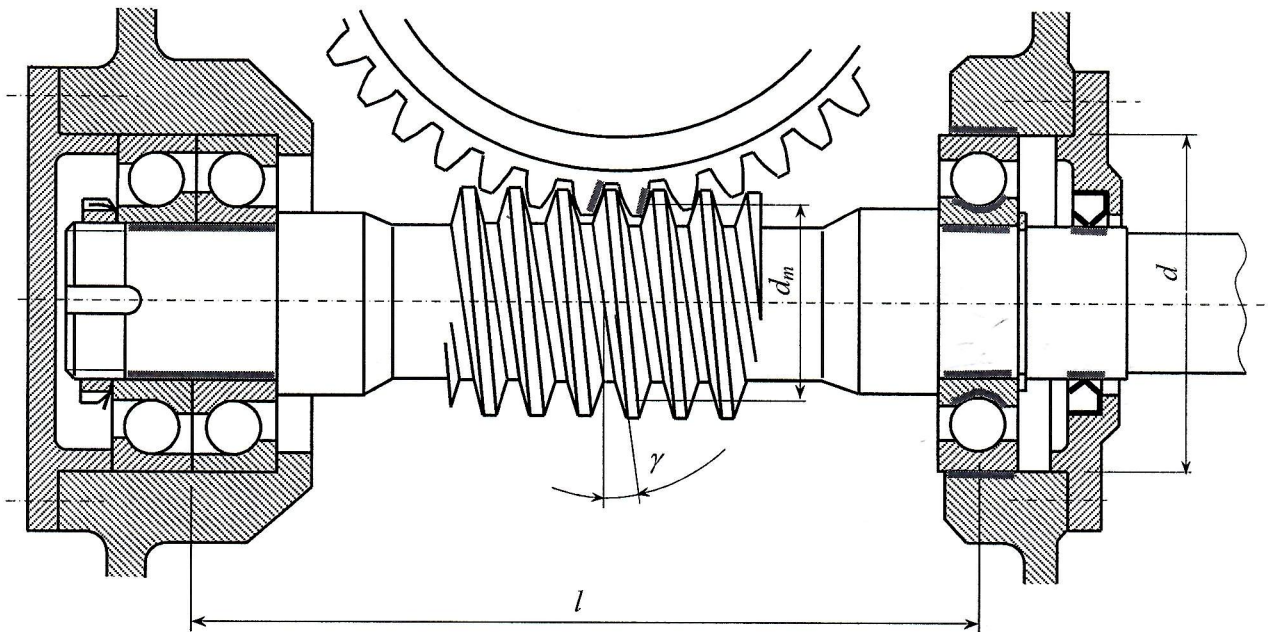


Домен примене

Репарација се примењује у свим гранама индустрије (прехранбена, машинска, текстилна, процесна, енергетика, ливнице, алатнице ...). У свакој грани индустрије имамо механичке преноснике снаге, тј. посреднике између погонских и радних машина.

Код механичких преносника снаге

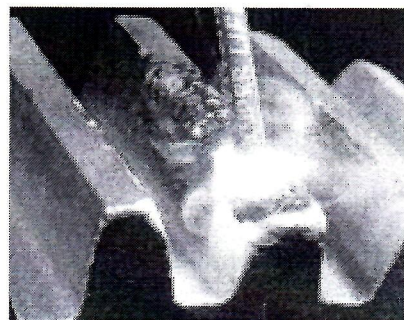
- има доста покретних делова: вратила, лежаји, зупчаници, ланчаници ...
- радна средина може бити агресивна или са високом радном температуром
- најчешћи видови разарања су замор материјала и површинска оштећења у виду хабања.



Црвеном (тамном) дебљом линијом су означена места на којима се јављају површинска оштећења



Репарација површински оштећених – похабаних зубаца

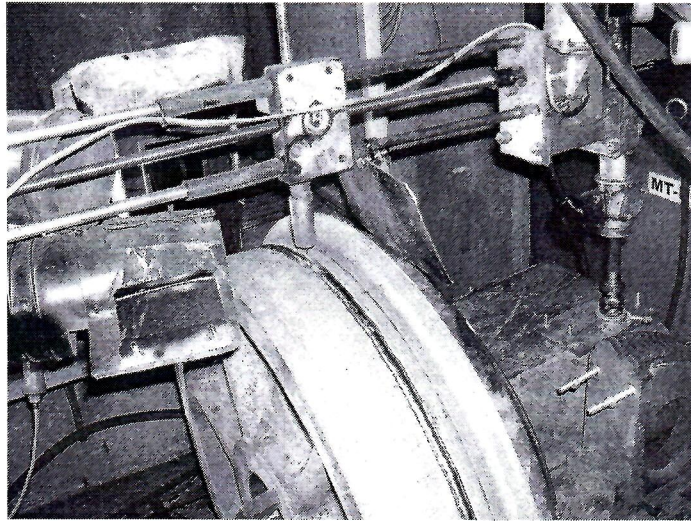


Репарација запремински разорених (поломљених) зубаца

Железнички саобраћај

Код железничког саобраћаја шине, скретнице и вагонски точкови, због агресивне средине, великих контактних напона и присуства котрљања и клизања, изложени су великих површинским оштећењима, хабању.

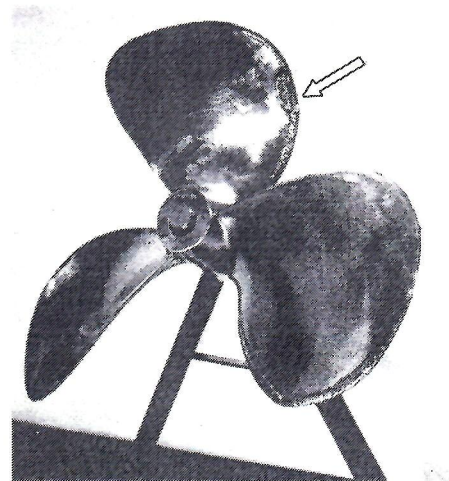
Када дебљина венца точка достигне критичну вредност услед површинских оштећења, точак се не одлаже на депонију, већ се поступком репарације – наваривањем, враћају параметри радне способности.



Репарација површински оштећеног – похабаног венца точка поступком наваривања

Бродски саобраћај

Бродски пропелери раде у сложеним радним условима. Сложено напонско стање и агресивна средина доводе до замора материјала и површинских оштећења у виду корозије и ерозије (кавитације).



Површинска оштећења бродског пропелера (корозија и ерозија).

Хемијска индустрија

Индустрија која производи боје, киселине, лакове, смоле, деривате горива, фармацевтска индустрија. У овој индустрији:

- има мало покретних делова,
- велики број ценовода, судова под притиском, резервоара, вентила, пумпи ...
- радна средина је агресивна са високим температурама и притисцима
- најчешћа разарања су: замор материјала и површинска оштећења у виду корозије и ерозије (кавитације).

