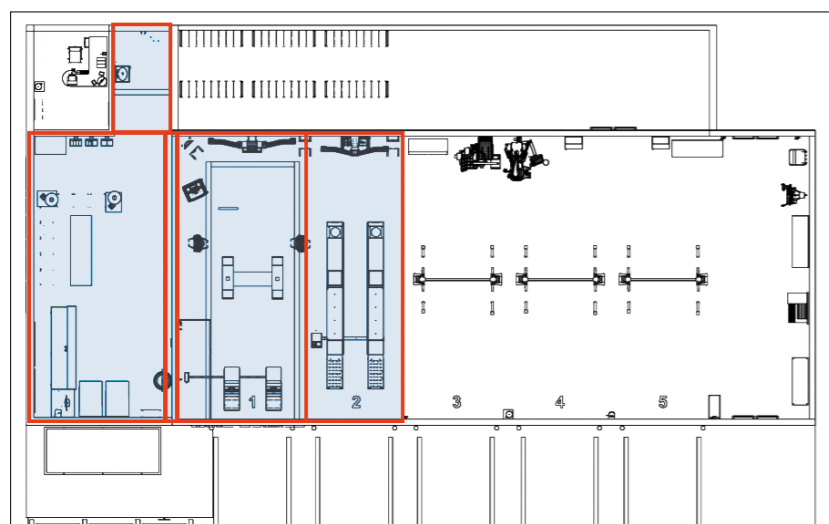


RYS. 7



RYS. 8



RYS. 9

(rys. 5 i 6). Obrazy te można oczywiście zapisywać na nośnikach lub przesyłać i udostępniać za pomocą Internetu.

Kolejnym etapem jest wykorzystanie efektów pracy z oprogramowaniem *KDesign* do zrobienia animacji obrazujących „na żywo” już funkcjonujący serwis albo projektowany dopiero warsztat. Załączne ilustracje (rys. 7 i 8) przedstawiają ten sam warsztat przed i po dokonanych

zmianach, przy czym w drugim wypadku mamy do czynienia z kadrem wirtualnej animacji. Realnie po dokonaniu zmian warsztat wygląda tak, jak na zamieszczonym szkicu (rys. 9).

Efekty zmian

Przykładowy fragment ich listy zawiera poniższa tabelka. Jej poszczególne pozycje odnoszą się do wirtualnej przestrzeni

- ▶ **Odświeżona i unowocześniona poczekalnia**
high-tech na pierwsze wrażenie
- ▶ **Przeszklenie, widok na warsztat**
buduje jeszcze lepszą relację, zaufanie i przejrzystość
- ▶ **Stanowisko 1: zbieranie informacji**
klient nie lubi tracić swojego auta z oczu
- ▶ **Stanowisko 2: prezentacja regulacji geometrii i serwisu opon**
skoncentrowanie się na niezbędnej i najbardziej opłacalnej usłudze
- ▶ **Efekt: całkowicie nowe, pozytywne wrażenia klienta**

widocznej na zdjęciu umieszczonym na początku tego artykułu.

Podsumowanie wprowadzonych zmian wygląda następująco:

- ▶ w biurze obsługi klienta zmieniono kolor posadzki na bardziej przyjazny, a w kolorystyce ścian wykorzystano barwy firmowe (te same środki zastosowano w serwisie i w części diagnostycznej);
- ▶ tradycyjne banery i plakaty zastąpiono trzema dużymi monitorami LCD (60") oraz jednym mniejszym tuż przy stanowisku recepcyjnym (monitory pozwalają na przekazywanie informacji statycznych oraz na wyświetlanie filmów i prezentacji);
- ▶ na najmniejszym monitorze można pokazywać klientowi np. wyniki z pomiarów jego auta na wyważarce lub stanowisku kontroli geometrii;
- ▶ pełna rewolucja kosztująca niewiele, to zmiany w hali serwisowej, czyli zastąpienie na stanowiskach nr 1 i 2 podnośników dwukolumnowych urządzeniem do szybkiego pomiaru geometrii ustawienia kół w technologii 3D z testerem do pomiaru głębokości bieżnika oraz (stanowisko nr 2) oprzyrządowaniem do pomiaru i regulacji geometrii kół z dźwignikiem nożycowym;
- ▶ dwa podnośniki dwukolumnowe usunięte z najbardziej widocznych miejsc znalazły się w dalszej części hali serwisowej;
- ▶ zmiana oświetlenia na bardziej wydajne pogłębia wrażenie czystości w warsztacie.

Dzięki opisanemu programowi tworzenie koncepcji wyposażenia lub modernizacji warsztatów przestaje być uciążliwym urzędowym obowiązkiem inwestora, a zaczyna być narzędziem rozwijania efektywności i kreatywności serwisu. Staje się samo w sobie esencją innowacji. ■

FOT. WIMAD

FOT. SCHAEFFLER

GRUPA SCHAEFFLER JEST WIODĄCYM DOSTAWCĄ CZĘŚCI ZAMIENNYCH DO POJAZDÓW UŻYTKOWYCH I URZĄDZEŃ PRZEMYSŁOWYCH NA CAŁYM ŚWIECIE. JAKO DOSTAWCA PRECYZYJNYCH PRODUKTÓW I ROZWIĄZAŃ DLA SILNIKÓW, SKRZYŃ BIEGÓW ORAZ PODWOZIA, JAK RÓWNIEŻ ŁOŻYSK TOCZNYCH I ŚLIZGOWYCH DLA RÓŻNORODNYCH URZĄDZEŃ PRZEMYSŁOWYCH, SCHAEFFLER MA ZDECYDOWANY UDZIAŁ W KSZTAŁTOWANIU „MOBILNOŚCI JUTRA”



Podręcznik mechaniki pojazdowej

Sprężyny łukowe w DKZ

Efektami drgań skrętnych generowanych przez silnik tłokowy w układzie napędowym są hałaśliwa praca skrzyni biegów i wibracje nadwozia. Rozwój konstrukcji DKZ coraz skuteczniej eliminuje te zjawiska.

Standardowe dwumasowe koło zamachowe (DKZ) składa się z masy pierwotnej i wtórnej. Są one osadzone na oddzielnych łożyskach promieniowych (kulkowym i ślizgowym) oraz połączone wzajemnie kątowo systemem sprężyn/tłumików. Dzięki temu mogą w pewnym zakresie kątowym przemieszczać się względem siebie. Przy tym masa pierwotna jest sztywno połączona z wałem korbowym, a masa wtórna ze sprzęgłem ciernym.

Masa pierwotna tworzy wraz z pokrywą wnękę, w której pracują sprężyny łukowe umieszczone w obwodowych kanałach ślizgowych. Elastyczność tych sprężyn i opór cierny towarzyszący im przemieszczaniu się w kanałach pełnią funkcję niemal całkowitego tłumienia drgań skrętnych. Smar wypełniający łukowe kanały redukuje ciernie zużycie powierzchni ślizgowych i sprężyn.

Moment obrotowy jest przenoszony pomiędzy obiema masami przez tarczę zabierakową, połączoną sztywno (nitami) z masą wtórną i elastycznie z pierwotną poprzez zderzaki umieszczone pomiędzy sprężynami łukowymi. Zasada funkcjonowania DKZ jest więc prosta i zapewnia dużą sprawność działania. Dzięki połączeniu masy wtórnej z wałkiem sprzęgłowym, punkt rezonansu drgań, który w klasycznym układzie tłumików występuje między 1200 rpm i 2400 rpm, został przesunięty w obszar niższych zakresów prędkości obrotowych. Zapewnia

to skuteczne tłumienie drgań nawet w biegu jałowym, redukcję niepożądanych dźwięków i mniejsze zużycie paliwa.

Zróznicowanie cech i układów sprężyn łukowych pozwala dopasować system DKZ do każdego pojazdu i parametrów jego pracy. Wśród układów sprężyn o różnej konstrukcji i charakterystyce najczęściej spotykane są:

- ▶ jednostopniowe,
- ▶ dwustopniowe równoległe lub rzędowe,
- ▶ trzyrzędowe.

Standardem jest obecnie tzw. jedno-stopniowy układ równoległy. Składa się on ze sprężyny zewnętrznej i wewnętrznej o podobnej długości, pracujących równoległe. Ich odrębne właściwości składają się na sumaryczną charakterystykę zestawu. W dwustopniowym układzie równoległym stosuje się dwie sprężyny łukowe, umieszczone jedna w drugiej. Wewnętrzna sprężyna jest jednak krótsza, dzięki czemu zaczyna działać później niż zewnętrzna, której charakterystyka dopasowana jest do stopniowego wzrostu obciążenia podczas uruchamiania silnika. Początkowe obciążenie tylko bardziej miękkiej sprężyny zewnętrznej umożliwia szybsze przekroczenie obszaru rezonansu drgań. W wyższych i maksymalnych zakresach momentu obrotowego obciążenie działa na obie sprężyny, co skutkuje dobrym tłumieniem przy każdej prędkości obrotowej silnika.

Układ trzyrzędowy składa się ze sprężyny zewnętrznej i dwóch wewnętrznych o różnych parametrach. Konstrukcja ta łączy w sobie zalety równoległych i liniowych systemów, dzięki czemu pozwala na optymalne tłumienie drgań skrętnych przy każdym momencie obrotowym silnika. ■



PRZEKRÓJ DWUMASOWEGO KOŁA ZAMACHOWEGO LUK Z DWUSTOPNIOWĄ SPRĘŻYNĄ RÓWNOLEGLĄ



SPRĘŻYNY DWUSTOPNIOWE W UKŁADZIE RÓWNOLEGLYM



SPRĘŻYNY DWUSTOPNIOWE W UKŁADZIE RZĘDOWYM



BUDOWA DWUMASOWEGO KOŁA ZAMACHOWEGO. OD PRAWIEJ: WIENIEC ZĘBATY, MASA PIERWOTNA, SPRĘŻYNY ŁUKOWE, ŁOŻYSKO ŚLIZGOWE, TARCZA ZABIERAKOWA, PIERŚCIEN KONTROLI TARCIA, POKRYWA, MASA WTÓRNA