Ćwiczenie nr 12 - Bloki

Materiały do kursu

Skrypt "CAD – AutoCAD 2D" strony: 143-166.

Co to jest blok?

Często zdarzają się sytuacje, kiedy w projekcie występują powtarzające się elementy. Niektóre z nich, np. nakrętki, śruby lożyska, są obiektami znormalizowanymi i występują w wielu rysunkach. W takiej sytuacji, zamiast kopiować poszczególne, już raz stworzone obiekty z innych rysunków czy w obrębie jednego rysunku, warto w tym zakresie skorzystać z możliwości programu AutoCAD i zastosować bloki.

Blok jest elementem złożonym, a jego składnikami mogą być dowolne obiekty graficzne. Raz definiowany blok można wykorzystać wielokrotnie i nie tylko w ramach jednego rysunku, ale także w innych, po uprzednim zapisaniu go na dysk. Wykorzystanie bloku polega na wstawieniu go w jakieś miejsce, określając przy tym jego orientację oraz skalę (rozmiar) niezależnie dla każdego z podstawowych kierunków X, Y i Z.

Należy rozróżnić **definicję bloku** i jego **odnośnik**. Definicję bloku tworzy się na podstawie utworzonych wcześniej obiektów graficznych, np. linii, okręgów, łuków, tekstów, innych bloków. Po zdefiniowaniu blok, czyli obiekty, które go tworzą, jest niewidoczny dla użytkownika. Program AutoCAD przechowuje je w specjalnym miejscu w pamięci. Definicja bloku, choć niewidoczna, jest zapisywana wraz z rysunkiem do pliku DWG.

Użycie bloku polega na wstawieniu do rysunku specjalnego obiektu, tzw. odnośnika. Program, wstawiając blok nie kopiuje tam obiektów graficznych definiujących blok, ale umieszcza w rysunku informację o położeniu, orientacji oraz skali wstawionego bloku i to stanowi odnośnik. Na podstawie tej informacji odrysowywany jest wizerunek bloku w miejscu wstawienia odnośnika. Takie podejście oszczędza pamięć, bo każdy odnośnik zajmuje tyle samo miejsca, niezależnie od stopnia złożoności bloku i mniej więcej tyle, co przecięty obiekt graficzny, np. linia.

Stosowanie bloków daje możliwości, jakich brakuje w poleceniach kopiowania. Do zalet bloków zalicza się:

- wygodę (wstawianie bloku jest mniej czasochłonne niż kopiowanie i oferuje większe możliwości),
- elastyczność (po uaktualnieniu bloku jego wizerunek w każdym punkcie wstawienia automatycznie ulega zmianie, czego nie można powiedzieć o obiektach skopiowanych),
- możliwość wykorzystania w innych rysunkach, a w związku z tym stworzenia biblioteki elementów typowych.
- możliwość zróżnicowania skali w podstawowych kierunkach X, Y i Z,
- możliwość zastosowania w bloku atrybutów i zawarcia dzięki temu dodatkowych informacji, które mogą posłużyć później do generowania wykazów/zestawień,
- oszczędność pamięci (odnośnik do bloku zajmuje mniej miejsca niż obiekty, które go tworzą),
- możliwość manipulowania jak pojedynczym obiektem, niezależnie od stopnia jego złożoności.

Rodzaje bloków

W programie AutoCAD występują bloki **statyczne** oraz **dynamiczne** wprowadzone dopiero w wersji 2006, w starszych wersjach występowały tylko bloki statyczne. Różnica między nimi polega głównie na tym, że elementami definicji bloku dynamicznego mogą być nie tylko obiekty graficzne, ale także operacje. Obiekty stanowiące blok zachowują się tak, jakby były ze sobą sztywno powiązane. Nie jest możliwe ich niezależne przemieszczanie względem siebie. Dzięki temu, że elementami bloków mogą być operacje, to takie ograniczenie może być ominięte.

Innym rodzajem bloku jest tzw. **odnośnik zewnętrzny**. Jest on łączem do pliku (DWG), który jest wstawiony do rysunku specjalnym poleceniem (**odnośnik**). Plik ten wczytywany jest w czasie otwierania bieżącego rysunku i wszelkie zmiany w rysunku odnośnika są odzwierciedlane właśnie w tym momencie.

Elementy bloków

Elementem bloków mogą być dowolne obiekty graficzne z wyłączeniem wstawienia tegoż bloku. Innymi słowy w definicji bloku nie można odwoływać się do samego bloku. Można natomiast zawrzeć wstawienia innych bloków i ten sposób tworzyć bloki zagnieżdżone. Z racji specyfiki bloków ich elementami mogą być też obiekty samodzielnie niewystępujące w rysunku: **atrybuty** (dla wszystkich bloków) oraz **parametry** i **operacje** (tylko dla bloków dynamicznych).

Atrybuty

Atrybut jest zmienną tekstową, której treść jest określana w czasie wstawiania bloku. Jest to obiekt przeznaczony tylko do stosowania w blokach. Atrybuty definiujemy poleceniem **atrdef** (_**attdef**).

Każdy atrybut ma unikalną nazwę podawaną w polu **Etykieta**, punkt wstawienia, sposób wyrównania tekstu w polu tekstowym, wysokość i wygląd określany przez aktualny styl tekstu. Atrybut po wstawieniu wygląda jak zwykły tekst jednowierszowy o treści podanej w polu **Etykieta**. Dodatkowe cechy są określone odpowiednimi przelącznikami. Przelącznik **niewidoczny** określa stan widoczności atrybutu. Atrybut niewidoczny służy raczej do przechowywania informacji niż wyświetlania napisu związanego z blokiem.

W polu **Monit (Zgłoszenie)** umieszcza się zapytanie o wartość (treść) atrybutu. Jest on wyświetlany w czasie wstawiania bloku (w linii poleceń lub w oknie dialogowym), kiedy użytkownik ma wprowadzić wartości atrybutów.

W polu **Domyślny (Wartość)** umieszcza się typową treść, jaką będzie miał atrybut po wstawieniu bloku. Obowiązkowo trzeba wypełnić pole **Etykieta**. Niewypełnienie pola **Zgłoszenie** spowoduje, że treścią zapytania będzie nazwa etykiety.

Przełącznik **Zablokuj położenie w bloku** uniemożliwia zmianę położenia atrybutu niezależnie od punktu wstawienia bloku. Zaleca się włączenie go, jeżeli planowane jest utworzenie bloku dynamicznego.

Celem stosowania atrybutów jest wprowadzanie do bloków napisów o zmiennej treści oraz użytecznych informacji o obiekcie, który jest reprezentowany przez ten blok. Daje to możliwość sporządzania zbiorczych zestawień informacji, np. o masie podzespołów, producentach. Służy do tego celu polecenie **atrwyc**.

Definiowanie i edycja bloków

Najpierw należy utworzyć w edytorze graficznym wizerunek bloku. Obiekty utworzone na warstwie 0 z cechami ustawionymi **JakWarstwa** lub na innych warstwach z cechami ustawionymi **JakBlok** przejmą odpowiednie cechy, np. kolor, od warstwy, na którą zostaną wstawione.

Następnie po wydaniu polecenia **blok** (_block) należy wypelnić dane w wyświetlonym oknie dialogowym. Najważniejszy element tego okna to pole edycyjne **Nazwa**, w którym wpisuje się nazwę bloku o długości nieprzekraczającej 255 znaków. Nazwa może zawierać dowolne znaki nieużywane przez system operacyjny i program dla innych zastosowań.

Drugim elementem jest zbiór obiektów tworzących blok. Można je wskazać poleceniem **blok** przed wydaniem tego polecenia albo po nim, klikając w przycisk **Wybierz obiekty**. W grupie z tym przyciskiem są przełączniki określające, co ma się stać z obiektami wybranymi do definicji bloku. Przełącznik **Zapamiętaj** pozostawia je nietknięte. **Przekształć na blok** powoduje usunięcie obiektów i zastąpienie ich odwołaniem do bloku. Przełącznik **Usuń** usuwa obiekty. Usunięte obiekty można odtworzyć poleceniem **oddaj**.

Kolejnym elementem jest **Punkt bazowy (wstawienia**), który można wskazać na ekranie przyciskiem **Wskaż punkt**. Jego wybór jest bardzo ważny, bo decyduje o wygodzie stosowania danego bloku. Za ten punkt będzie "trzymany" blok w momencie wstawiania go do modelu.

Ostatnim elementem jest przelącznik **Otwórz w edytorze bloku**. Jego zaznaczenie spowoduje przejście do edytora bloku, w którym możemy dokonać nie tylko korekty definicji bloku, ale i wprowadzić elementy właściwe dla bloku dynamicznego. Przejście to nastąpi z chwilą kliknięcia **OK**.

Innym sposobem definiowania bloku jest uruchomienie edytora bloku poleceniem **bedycja** (**_bedit**). Po jego wydaniu w polu **Blok do utw. lub edycji** wpisuje się lub wybiera nazwę bloku do edycji.

Udostępnianie bloków w innych rysunkach

Definicja bloku jest zawarta w bieżącym rysunku i zapisywana wraz z nim do pliku. W roli bloku może wystąpić także dowolny plik DWG. Jeśli więc zajdzie potrzeba udostępnienia bloku w innych rysunkach, wystarczy zapisać definicję konkretnego bloku do pliku poleceniem **piszblok** (_wblock).

Inny sposób polega na zdefiniowaniu w pustym rysunku zestawu bloków i zapisaniu rysunku jako szablo-

nu DWT. Korzystanie z zapisanych w nim bloków będzie polegać na utworzeniu nowego rysunku na podstawie zapisanego szablonu.

Wstawianie bloków

Blok wstawia się poleceniem **wstaw** (_insert). Po jego wydaniu wyświetla się okno dialogowe, w którym określane są parametry odnośnika do bloku, tzw. punkt wstawienia, skala i obrót. Parametry te mogą być podane w oknie dialogowym lub określone myszą na ekranie. Wyboru bloku dokonujemy, wpisując jego nazwę w polu **Nazwa** lub wybierając go z listy. W roli bloku może wystąpić dowolny rysunek.

Jeżeli elementami bloku są atrybuty, to po wstawieniu bloku program poprosi o wprowadzenie ich wartości. Odbywać się to może albo w linii poleceń, albo w oknie dialogowym w zależności od wartości zmiennej systemowej ATTDIA. Jeśli ATTDIA = 0, to wprowadzanie odbywa się w linii poleceń, jeśli ATTDIA = 1, to w oknie dialogowym.

Edycja odnośników do bloku

Odnośnik do bloku można edytować dowolnymi poleceniami programu AutoCAD, takimi jak np. przesuń, obróć, skaluj, kopiuj.

W stosunku do odnośnika do bloku można użyć polecenia **rozbij** (**_explode**). Polecenie to spowoduje zastąpienie odnośnika kopiami elementów tworzących definicje bloku, przekształcone zgodnie z orientacją i skalą odnośnika. W przypadku bloków bez atrybutów wygląda to jak wstawienie bloku, ale faktycznie jest to grupa obiektów otrzymana na podobnej zasadzie jak przy poleceniu kopiowania.

Jeśli blok ma atrybuty, to do zmiany wartości atrybutu można użyć polecenia **atrred** (**_attedit**) lub jego rozszerzonej odmiany **ratrred** (**_eattedit**), która dodatkowo umożliwia zmianę opcji i cech tekstu.

Bloki dynamiczne

Bloki zawierające oprócz elementów rysunkowych lub atrybutów, również *operacje* na elementach bloku nazywane są blokami dynamicznymi. Aby można było je realizować, konieczne są specjalne obiekty, tzw. *parametry*. Oba te elementy mogą występować jedynie w bloku.

Parametry i operacje

Parametry i *operacje* można wstawić tylko w edytorze bloku, gdzie są dostępne poprzez palety narzędziowe. *Operacje* są odpowiednikami poleceń edycyjnych programu AutoCAD wykonywanych na obiektach bloku, w tym także i *parametrach*. Miejsce wstawienia *operacji* nie ma znaczenia dla jej funkcjonowania, gdyż jest to obiekt abstrakcyjny. Jej obecność jest zaznaczana w edytorze bloku ikoną w ksztalcie "błyskawicy" zaopatrzoną w nazwę operacji.

Każda operacja wstawiona do bloku musi być powiązana z odpowiednim parametrem oraz obiektami składowymi bloku. *Parametr* jest "ucieleśnieniem" danych, które są wprowadzane w czasie wykonywania poleceń edycyjnych, takich jak: punkty, kąty odległości. Po wstawieniu bloku dynamicznego *parametry* są dostępne poprzez specjalne uchwyty. Manipulowanie uchwytami powoduje zmianę wartości *parametrów*, co w rezultacie wymusza wykonanie operacji powiązanych z tymi parametrami.

Parametry w edytorze bloku wyglądają zwykle jak wymiary uzupełnione znacznikami uchwytów. Związane są z nimi domyślne nazwy i etykiety, które można zmieniać tak, aby odpowiadały terminologii i symbolice stosowanej przez użytkownika.

Ćwiczenie nr 12 - Zadania do wykonania

- 1. Celem ćwiczenia jest utworzenie bloku służącego do umieszczania na rysunkach oznaczeń chropowatości:
 - utwórz nowy styl tekstu: Podstawowy, czcionka SIMPLEX, współczynnik szerokości tekstu 0.8,
 - przejdź na warstwę 0,
 - narysuj rysunek symbolu zgodnie z wymiarami, ale bez wymiarowania,
 - zdefiniuj atrybut
 - 0 Oznaczenie/etykieta: CHR,
 - monit (zgłoszenie): Podaj chropowatość, 0
 - domyślny (wartość): Ra0.8, 0
 - wysokość: 3.5, 0
 - styl tekstu: Podstawowy, 0
 - wyrównanie: Góra lewo 0
 - Tryb Odblokuj położenie w bloku!!!; 0
 - zdefiniuj blok:
 - nazwa: CHROP, 0
 - punkt wstawienia: pkt styku linii, 0
 - obiekty: trzy linie+atrybut, 0
 - opcja obiektów: zachowaj lub usuń. 0

Po zdefiniowaniu bloku opcją usuń obiekty, elementy wchodzące w skład bloku zostaną usunięte z rysunku, a definicja bloku zapamiętana w rysunku. Opcja zachowaj daje możliwość wykorzystania tych elementów do poprawy definicji bloku lub do utworzenia innych bloków. Jeżeli chce się wykorzystać zdefiniowane bloki w innych rysunkach należy wywołać polecenie piszblok.

Wstaw blok **CHROP** na rysunku. W przypadku uzyskania niewłaściwego efektu końcowego popraw definicję bloku (w edytorze bloku bedycja lub "ręcznie", tzn. modyfikując poszczególne elementy bloku po jego rozbiciu i ponownie definiując blok pod tą samą nazwą).

Podane wymiary obowiązują w przypadku, kiedy wysokość liczb wymiarowych wynosi 3,5 mm. Zarówno znak chropowatości, jak i wartość parametru pisze/rysuje się linią cienką.

- 2. Narysuj nakrętkę sześciokątną o wymiarach pokazanych na rysunku. Utwórz atrybut (tryb niewidoczny) o nazwie MATERIAŁ i zdefiniuj ze wszystkiego blok o nazwie NAKR (wymiary nie są elementem bloku). Punkt wstawienia ustaw w środku otworu. Osie i linię gwintu umieść na osobnych warstwach. Wstaw blok i podaj materiał. Atrybut nie będzie wyświetlany – dostęp do wartości atrybutu można uzyskać, klikając na wstawiony blok.
- Bloki z punktu 1 i 2 wstaw do przykładowego rysunku. Jako 3. nakrętki M8 i M22 wstaw blok NAKR, stosując współczynniki skali odpowiednio 8 i 22. Przyjmij wymiary płytki 160×80, odległość punktu wstawienia od boków płytki dla nakrętek M8 wynosi 25. Różny wygląd oznaczenia chropowatości można uzyskać, modyfikując kat wstawienia bloku oraz (dla oznaczenia odwróconego) modyfikując cechy atrybutu w rozszerzonym edytorze atrybutu (dwukrotne kliknięcie na atrybut lub menu zmiana obiekt- atrybut - jeden) i ręcznym ustawieniu położenia atrybutu w bloku. Oznaczenie chropowatości z prawej strony płytki uzyskano za pomocą linii odniesienia (slodnies) z opcją Typ opisu - odwołanie do bloku.



Podai ch

Ra 0.8

Gára Jaw

3.5



8 ø g,



Staly

Whierz na ek

R

2

•

4

4. Celem ćwiczenia jest utworzenie na arkuszu/układzie formatki A4 z tabelą rysunkową.

W ćwiczeniu można wykorzystać tabelę rysunkową TAB-P (ze strony z instrukcjami) lub utworzyć nową, zgodnie z poniższym rysunkiem. Nie należy jej jednak wymiarować!

W tabeli powinny znaleźć się napisy i atrybuty.

Napisy, wprowadzone poleceniem **tekst** – są na rysunku oznaczone **Małymi literami**. *Atrybuty* (polecenie **atrdef**) są na rysunku wyróżnione **WIELKIMI LITERAMI**, np. KONSTR.

- Przed wprowadzeniem napisów i atrybutów zdefiniuj nowy styl tekstu, wybierając czcionkę SIMPLEX.SHX, a współczynnik szerokości ustawiając na 0.7.
- Napisy wprowadzone poleceniem tekst powinny mieć wielkość 3 lub 2 jednostek rysunkowych.
- Atrybuty (polecenie **atrdef**) są o wysokości 5 lub 3 jednostki (łącznie jest ich 13). Sprawdź, czy atrybuty są w trybie widoczny.
- Zdefiniuj blok (o nazwie TAB_P), przyjmując jako punkt wstawienia bloku prawy dolny narożnik tabelki.
- Ustaw wartość zmiennej systemowej ATTDIA na 1 i wstaw blok, sprawdzając jego wygląd a w razie potrzeby popraw definicję.
- Po zdefiniowaniu bloku zapisz go na dysk poleceniem **piszblok** (np. pod nazwą TAB_P). Blok będzie dostępny dla innych rysunków



- Przejdź do nowego rysunku i na zakładkę Układ1/Arkusz1:
 - o na arkuszu narysuj ramki formatki A4 (o rozmiarach 297×210 i 287×200),
 - sprawdź, czy wartość zmiennej systemowej ATTDIA wynosi 1 i wstaw blok TAB_P (zewnętrzny) w prawy dolny narożnik ramki.



5. Utwórz blok dynamiczny przechowujący rozszerzoną wersję znaku chropowatości, tj umożliwiającą dodatkowo zaznaczenie czy powierzchnia ma być wykonana z użyciem obróbki ubytkowej lub bez obróbki ubytkowej jak i specyficzne wymagania uzyskania danej powierzchni. Przykład użycia bloku poniżej.



W porównaniu do bloku z zadania pierwszego rozbudowana wersja zawiera dodatkowy atrybut umieszczony nad linią poziomą. Przechowuje on sposób obróbki. Do określenia czy obróbka ma być z ubytkiem czy bez (oraz ogólnie) stosuje się parametr widoczności wstawiany po zdefiniowaniu bloku. Należy przygotować blok zawierający wszystkie potrzebne elementy graficzne tj w postaci.



Po zdefiniowaniu bloku należy uruchomić edytor bloku (polecenie **bedycja**) i wstawić parametr widoczności – W karcie *edytor_bloku* panel Zarządaj polecenie *palety autorskie bloku*.



Dla wstawianego parametru widoczności należy utworzyć dodatkowe 2 stany (w sumie są 3) – przez polecenie **Stany widoczności**.



Zmienić ich nazwy a następnie poleceniem **wbukryj** wygasić odpowiednie elementy do poszczególnych stanów widoczności: *Ogólnie* – bez okręgu i linii poziomej, *Bez_ubytku* – bez linii poziomej, *Z_ubytkiem_materiału* – bez okręgu. Ustawić *Ogólnie* jako podstawowy sposób wyświetlania bloku.



Zapisać zmiany i zamknąć edytor bloku. Wybór stanu widoczności po kliknięciu na blok i rozwinięciu uchwytu stanu widoczności.

6. Utworzyć dodatkowy blok umożliwiający przechowywanie kierunkowości struktury obróbki powierzchni.

Należy zdefiniować blok składający się z 2 symboli;

- - ślady obróbki równoległej do płaszczyzny rzutu
 - 🗕 ślady obróbki prostopadłe do powierzchni rzutu

i oznaczenie literowego – X, M, C, R, P (Skrzyżowane ślady obróbki, wielokierunkowe, współśrodkowe, promieniowe i punktowe/bez możliwości określenia kierunku). Do przechowywania symbolu literowego najlepiej użyć atrybut. Przełączanie pomiędzy symbolami graficznymi i atrybutem przy pomocy parametru widoczności. Poniżej pokazano elementy przed zdefiniowaniem bloku oraz blok wstawiony przy różnych stanach widoczności jak i uzupełniony blok chropowatości z oznaczeniem kierunku obróbki



7. Opracować system umożliwiający wprowadzenie oznaczeń różnych spoin. System ma umożliwić oznaczenie typu spoiny (Symbol), jak i jej charakterystyczne wymiary (przekroju poprzecznego – przed symbolem i wzdłużnego- za symbolem). Oznaczenie musi zawierać linię odniesienia oraz linię identyfikacyjną.

Poniżej przykładowe rozwiązanie.



Przykładowe symbole spoin: $|| \vee |$, odpowiednio spoina grzbietowa, czołowa i pachwinowa.

Przykładowe zadania/zagadnienia na kartkówce 5 po zajęciach nr 12

W ramach kartkówki sprawdzane są umiejętności opanowane na zajęciach 1-12 ze szczególnym uwzględnieniem zajęć 11-12. Praca składa się z dwóch lub więcej zadań w ramach których mogą być sprawdzane:

- 1. Umiejętność tworzenia bloku a atrybutem oraz jego wstawiania na rysunek
- 2. Umiejętność tworzenia elementów rysowanych parametrycznie z zastosowaniem wiązań geometrycznych i wymiarowych oraz parametryzacji.

Przykład bloku. Należy zwrócić uwagę na takie elementy jak zdefiniowany punkt wstawienia bloku, dobór wielkości atrybutu do wielkości obiektu. W podanym przykładzie punkt wstawienia znajduje się na lewym końcu lewej linii łączącej rezystor z układem. Pierwszy atrybut przechowuje oznaczenie a drugi wartość rezystancji.



Przykład rysunku parametrycznego.

Utworzyć element o kształcie krzyża równoramiennego. Założone wiązania geometryczne i wymiarowe mają umożliwić: zachowanie proporcji krzyża ze zmianą wysokości (*Wysokość*) oraz możliwość zmiany szerokości ramienia (*Szer_ram*) jako ułamka wysokości. Tu w przykładzie zapisano zależność Szer_ram = Wysokość/3. Ze zmianą ułamka np. z 1/3 na 1/10 krzyż ma być nadal równoramienny.

