

Корисна модель належить до сфери виробництва настільних ігор, а саме стосується способів виготовлення ігрових багатогранників (гральних кубиків) із нанесеними символами, що використовуються для випадкового вибору в ігровому чи освітньому середовищі.

Відомі способи виготовлення гральних кубиків шляхом лиття під тиском з подальшим гравіюванням, фарбуванням і складанням. Проте такі способи переважно обмежуються класичною формою куба і не забезпечують нанесення візуальних символів на багатогранні поверхні з високою стійкістю до зовнішніх впливів. Також у відомих способах не приділяється увага забезпеченню рівномірності маси та точної симетрії форми, необхідних для рівномірного випадання граней.

Відомі способи виготовлення гральних кубиків, у тому числі багатогранних шляхом формування корпусу з полімерних матеріалів і подальшого нанесення маркування на грані (наприклад, патент US2227406A, дата публікації 31.12.1940), у якому описується метод лиття прозорого грального кубика з механічним нанесенням точок у вигляді заглиблень, заповнених фарбою. Цей спосіб забезпечує довговічність маркування і прийнятну якість граней, однак стосується класичної шестигранної форми і не передбачає використання унікальних символів.

Відомий також патент (US20110042891A1, МПК А63F 9/04 (2006.01), дата публікації 02.04.2013), який описує гральний кубик із можливістю заміни символів на гранях за допомогою механічних вставок. Незважаючи на гнучкість застосування, цей аналог має ускладнену конструкцію, непридатну для масового виробництва, і не розкриває спосіб безпосереднього нанесення символів на поверхню.

Патент (US11033806B2, МПК А63F 9/04, В29С 45/76 (2006.01), дата публікації 15.06.2021) розкриває способи проектування "математично справедливих" багатогранників, однак орієнтований на розрахунок і моделювання геометрії, а не на конкретний виробничий процес.

У корисній моделі "Ігровий предмет типу "Асик" (KZU955, МПК А63F 9/04 (2006.01), опубліковано 4.06.2013) описується спосіб виготовлення ігрового предмета з обтяжувачем, виконаного з пластмаси методом формування, що забезпечує правильну масу та геометрію. Проте цей аналог стосується традиційного етнографічного об'єкта ("асик") і не розкриває аспекти нанесення інформації на грані.

Таким чином, найбільш близьким аналогом можна вважати аналог, описаний в US2227406A, яке стосується виробництва грального кубика класичної форми з нанесенням точок, але цей аналог не охоплює:

- використання багатогранної форми (наприклад, зрізаного ікосаедра);
- нанесення унікальних візуальних символів, а не стандартних точок чи чисел;
- застосування ультрафіолетового друку або лазерного гравіювання з подальшим заливанням для довговічного, естетичного та зносостійкого оформлення граней.

Корисна модель відрізняється від відомих аналогів сукупністю технологічних ознак, спрямованих на забезпечення рівномірності форми, стійкості графіки, безпеки конструкції та технологічності виробництва.

Задачею корисної моделі є розробка технологічно простого і надійного способу виготовлення ігрового багатогранного пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі виготовлення ігрового багатогранного пристрою з графічними символами, що включає проектування геометрії багатогранника, виготовлення основи, нанесення графічних символів, згідно з корисною моделлю, геометрію багатогранника проєктують із застосуванням CAD-програм з формуванням заокруглених ребер та симетричної форми, основу виготовляють з ударостійкого полімеру методом лиття під тиском у металеву прес-форму за допомогою термопластавтомата, поверхню піддають механічній обробці - шліфуванню й поліруванню абразивами класу Р400-Р1200, на кожну грань багатогранника наносять графічні символи методом ультрафіолетового друку з подальшим заливанням фарбою, наносять покриття захисним прозорим поліуретановим лаком, а контроль якості здійснюють за допомогою точних ваг, штангенциркулів, 3D-сканерів для перевірки геометрії, маси та чіткості символів.

Технічний результат, що отримується при вирішенні поставленої задачі, виражається в забезпеченні:

- геометричної точності та симетрії багатогранника завдяки литтю під тиском у прецизійні прес-форми;
- стійкості графічних символів до стирання шляхом нанесення їх методом УФ-друку з подальшим нанесенням фарби та захисного прозорого лаку;
- візуальної інформативності завдяки використанню унікальних графічних символів для кожної грані;
- безпечності та естетичності завдяки заокругленим ребрам і фінішній механічній обробці;
- технологічності та придатності до масового виробництва.

Спосіб включає такі етапи:

1. Проєктування геометрії багатогранника (наприклад, зрізаний ікосаедр) із моделюванням граней і заокругленими ребрами.
2. Виготовлення основи з ударостійкого полімеру методом лиття під тиском у прецизійну металеву прес-форму.

3. Фінішна механічна обробка поверхні (шліфування, полірування).
4. Нанесення унікальних графічних символів на кожну грань методом УФ-друку з подальшим заливанням фарбою.
5. Нанесення покриття захисним лаком.
6. Контроль якості за масою, геометрією та повнотою зображення.

Під час проєктування геометрії багатогранника застосовуються CAD-програми (Autodesk Fusion 360, SolidWorks, Rhino 3D, Meshmixer) на ПК із графічним процесором для створення 3D-моделі.

Для виготовлення основи методом лиття під тиском використовується термопластавтомат (наприклад, Arburg), прецизійна металева прес-форма, наприклад, зі сталі P20 (виготовлюється за стандартом ASTM A681 та його міжнародними еквівалентами DIN EN ISO 4957 і GB/T 1299). Матеріали: акрилонітрилбутадієнстирол (ABS), полікарбонат. При цьому необхідна система контролю температури форми.

Фінішну механічну обробку поверхні здійснюють шляхом послідовного шліфування й полірування абразивами класу P400-P1200 до отримання гладкої поверхні без дефектів.

Для нанесення графічних символів використовується УФ-друк (Mimaki, Roland, Anycubic). Можливе заливання фарбою за допомогою дозуючих систем.

Як захисне прозоре покриття використовують лак, сумісний з матеріалом основи та фарбою, наприклад поліуретановий лак. Нанесення лаку здійснюється за допомогою УФ-обладнання.

Контроль якості здійснюється за допомогою сертифікованих і повірених точних ваг, штангенциркулів, 3D-сканерів (Artec, EinScan).

Застосування корисної моделі забезпечує:

1. Виготовлення ігрових багатогранних пристроїв покращеної точності форми та симетрії. Завдяки 3D-моделюванню та литтю у прецизійні прес-форми пристрої мають ідеальну геометрію. Це забезпечує рівномірний розподіл ймовірностей випадіння граней - важливо для чесності гри.

2. Стійкість символів до зношення. Графіка наноситься УФ-друком, а також може заливатися кольоровою фарбою. Це забезпечує довготривале збереження чіткості символів - вони не стираються, не тьмяніють і не втрачають читабельності з часом.

3. Високу естетичність та привабливість. Завдяки механічній обробці та нанесенню лаку поверхня пристрою має якісний вигляд, блиск і відсутність дефектів. Пристрій виглядає професійно та презентабельно.

4. Адаптивність до різних цілей. Можливість нанесення будь-яких графічних символів, знаків, логотипів робить пристрої універсальними:

- для настільних ігор;
- для навчальних засобів;
- для промоційної продукції (брендовані вироби).

5. Міцність і безпечність. Використання ударостійких полімерів зокрема, але не обмежуючись, з акрилонітрилбутадієнстиролу (ABS) чи полікарбонату (PC) дозволяє пристрою витримувати тривале використання без деформацій і поломок. Заокруглені краї знижують ризик травматизму.

6. Технологічну ефективність. Процес виготовлення не потребує складного або дорогого обладнання, легко адаптується до серійного виробництва.

7. Захист від фальсифікації. Унікальні маркування, нанесені незнімним способом, дають змогу ідентифікувати продукт, у т.ч. в умовах брендування.

Таким чином, корисна модель забезпечує вищу якість продукту, стабільність його експлуатаційних характеристик, розширення функціоналу (ігровий, навчальний, рекламний) та зниження виробничих витрат при масштабуванні.

Отримувані в результаті реалізації корисної моделі вироби не мають обмежень з точки зору вікової категорії споживачів (окрім дітей до 1 року відповідно до вимог безпеки).

На кресленні зображений пристрій, одержаний в результаті реалізації корисної моделі.

У результаті реалізації корисної моделі отримують ігровий багатогранний пристрій у формі зрізаного ікосаедра з рівномірно розподіленою масою, симетричною геометрією і заокругленими ребрами, на гранях якого розміщено стійкі до стирання унікальні графічні символи. Такий пристрій може використовуватись як елемент настільних ігор, навчальних засобів або промоційних продуктів завдяки геометричній точності форми, стійкості графіки, візуальній інформативності, безпечності, технологічності та придатності до масового виробництва.

