

Корисна модель відноситься до області будівництва, і може бути використана для влаштування пружного покриття дитячих майданчиків, різних спортивних і ігрових майданчиків, бігових доріжок, а також конюшень, причалів і інших об'єктів, де потрібне безпечне, ударопоглинаюче і антиковзне покриття.

У цей час все більше застосування знаходять пружні покриття для спортивних і ігрових майданчиків, які забезпечують біомеханічний вплив в системі «стопа людини - еластична опора». Такі пружні покриття не виявляють на кістково-м'язний апарат і організм людини, що займається спортом або активною грою, негативного впливу, і дозволяють витримувати тривалі і інтенсивні тренувальні навантаження, знижують частоту і зменшують важкість травм. Для влаштування пружних покриттів використовують різні технології. Але в основному якісні і фізико-механічні показники покриття залежать від складу композиції покриття.

Відома композиція для покриття [1], що включає як зв'язуючого бітум і інденкумаронову смолу, а також такий наповнювач як гумова крихта, волокнистий наповнювач, бутадієннітрильний каучук і антисептик при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

бітум	30-40
гумова крихта, фракції діаметром до 1,0мм	5-15
волокнистий наповнювач	30-40
антисептик	1-2
інденкумаронова смола	1-2
бутадієннітрильний каучук	5-20

Дана композиція володіє термостійкістю при температурі 10°C-40°C, має вологопоглинання за 24ч в межах від 9,5-11г/м<sup>2</sup> і використовується для покриття бігових доріжок і ігрових майданчиків. Однак дана композиція для покриття має невисокий рівень динамічних і фізико-механічних показників. Крім того, приготування такої композиції є енергоємним процесом, що зумовлено використанням підігрівання для розм'якшення зв'язуючих компонентів, таких як бітум і інденкумаронова смола. Причому для поліпшення адгезії наповнювачів і зв'язуючого проводять нагрів всіх компонентів в спеціальному змішувачі при температурі 180°C близько двох годин. При цьому для отримання покриття використовують метод екструзії. Внаслідок цього композиція для покриття має високу собівартість, що зумовлено енергоємністю і тривалістю процесу.

Відома композиція для покриття спортивних майданчиків [2] на основі бутадієнпіпериленового каучуку мол. м. 1200-3200, що включає гліцерин, полімерне зв'язуюче, що складається з поліізоціаната і каталізатора уретаноутворювання, еластичний наповнювач у вигляді гідроксильованої гумової крихти з концентрацією гідроксильних груп 2,4-6,7мас.%, оксид кальцію і крейду при наступному співвідношенні компонентів, мас. ч.:

бутадієнпіпериленовий каучук	100
гліцерин	1-3
поліізоціанат	16-28
каталізатор уретаноутворювання	0,01-1,0
оксид кальцію	10-15
крейда	30-60
гідроксильована гумова крихта	20-60

Дану композицію отримують шляхом перемішування всіх компонентів в змішувачі в два етапи не більш 20 хвилин без підігрівання суміші, заливають в форму і витримують при температурі 18-25°C протягом 20-25 діб до повного отвердіння. Процес отримання композиції для покриття є менш енергоємним, оскільки композиція містить такі компоненти, які не вимагають в процесі приготування нагріву суміші компонентів, що знижує собівартість готового покриття. Композиція для покриття має непогану адгезію компонентів, що зумовлено взаємодією гідроксильних груп гумової крихти з ізоціанатними групами зв'язуючого компонента і утворення хімічних зв'язків між зв'язуючим компонентом і еластичним наповнювачем. Однак недоліком даної композиції є складність композиції і висока вартість складаючих компонентів. Крім того, дана композиція має великий термін підготовки до експлуатації, що пов'язано з тривалістю процесу твердіння покриття.

Найбільш близьким до технічного рішення, що заявляється, є композиція для покриття [3], що містить як еластичного наповнювача гумову крихту і як зв'язуючої речовини поліуретан та пігмент при наступному співвідношенні компонентів, мас. ч.:

зв'язуюче	100
наповнювач	500
пігмент	1-2

Причому поліуретан міститься у вигляді поліуретанового клею на основі ізоціанатвмісного полімеру з низькою в'язкістю. Як еластичний наповнювач використовують гумову крихту, що отримується шляхом подрібнення автомобільних покришок. Композиція для покриття має нескладний склад і спрощений процес отримання без додаткового підігрівання компонентів суміші, не вимагаючий великих енергозатрат. Суміш компонентів перемішують в реакторі протягом 3-5 хвилин і розливають в спеціальні форми. Отримане покриття затвердіває вологою повітря і може експлуатуватися через 5 діб. Покриття можуть зберігатися на складах тривалий час. Однак, прочностні характеристики отриманого покриття недостатньо високі. Крім того, дане покриття не забезпечує достатнє вологопоглинання і має обмежене застосування.

У основу корисної моделі поставлена задача створити таку композицію для покриття, в якій шляхом використання зв'язуючої речовини і наповнювача, взятих з певними показниками в заданому співвідношенні, забезпечується підвищення пружності, довговічності і вологопоглинання покриття, а також зниження вартості покриття.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій композиції для покриття, що містить як еластичного наповнювача гумову крихту і як зв'язуючої речовини поліуретан, згідно з корисною моделлю еластичний наповнювач містить гідроксильовану гумову крихту з фракціями діаметром 1-15мм та концентрацією гідроксильних груп 6,5-10% і поліуретан з в'язкістю не менш 3600мПа·с, при наступному співвідношенні компонентів мас. ч.:

поліуретан 4  
гідроксильована гумова крихта 20-60

Переважно поліуретан включає поліізоціанат і каталізатор уретаноутворювання при наступному співвідношенні компонентів мас. ч.:

поліізоціанат 10-30  
каталізатор уретаноутворювання 0,01-1,12

Крім того, композиція містить пігмент в кількості мас. ч. 2-3,5.

Переважно композиція містить гумову крихту з фракціями діаметром 1-3мм.

Крім того, містить гумову крихту з фракціями діаметром 4-5мм.

Крім того, містить гумову крихту з фракціями діаметром 6-15мм.

Використання в композиції як зв'язуючого компонента поліуретану, що має показник в'язкості не менше за 3600мПа·с, дозволяє отримати седиментаційне стійку композицію для покриття, яка не вимагає в процесі приготування підігрівання і швидко затвердіває на повітрі. Через доби після виготовлення по покриттю можна переміщатися, а через троє діб покриття можна експлуатувати з повним навантаженням.

Як відомо, поліуретан являє собою синтетичний полімерний матеріал, який складається головним чином з двох типів основної сировини - ізоціаната і поліюла, що отримуються з сирової нафти, які змішують з доданням каталізаторів і пластифікаторів в залежності від властивостей, що задаються. У композиції використовують поліізоціанат (суміш ізоціаната і поліюла) в поєднанні з каталізатором уретаноутворювання, які утворюють реакційно-здатну в'язку суміш. Причому оптимальна кількість поліізоціаната взята від 10 до 30мас. ч, а кількість каталізатора уретаноутворювання вибрана 0,01-1,12. Таке співвідношення компонентів утворює досить в'язку гомогенну структуру із заданим показником в'язкості, що має високу адгезію і здібну до швидкого затвердження. Завдяки таким властивостям зв'язуючого компонента, покриття, що отримується, можна укласти практично на будь-яку тверду основу - бетон, метал, асфальт, дерево.

Як еластичного наповнювача в композиції використовують гумову крихту, що отримується при подрібненні автомобільних шин. Переважно використовується гумова крихта марок РД. Причому використання спеціально підготовленої гумової крихти, а саме гідроксильованої гумової крихти, дозволяє отримати композицію з високою адгезійною здатністю зв'язуючого компонента і еластичного наповнювача. Це відбувається внаслідок взаємодії гідроксильних груп гумової крихти з ізоціанатними групами зв'язуючого компонента і утворення хімічних зв'язків між наповнювачем і зв'язуючим компонентом, що зумовлене хемодсорбційною взаємодією в граничних шарах наповнювача і зв'язуючого.

Крім того, завдяки використанню гідроксильованої гумової крихти в складі композиції відбувається поліпшення динамічних і фізико-механічних властивостей покриття. Покриття, до складу яких входить гумова крихта, володіють значною пружністю і здатні витримувати великі навантаження.

У композиції для покриття використовується гумова крихта з фракціями різного діаметра в залежності від призначення покриття. Так для влаштування покриття, яке використовують для ігрових майданчиків, універсальних майданчиків, бігових доріжок, використовують гумову крихту з фракціями діаметром 1-3мм.

Для влаштування універсальних покриттів, тенісних кортів, футбольних, волейбольних, дитячих майданчиків використовують гумову крихту з фракціями діаметром 4-5мм.

Для влаштування покриття конюшень, причалів, пристаней, гаражів, автостоянок використовують гумову крихту з фракціями діаметром 6-15мм.

Покриття з такої композиції володіє достатньою міцністю і еластичністю, мають задовільне вологопоглинання, що забезпечує максимальний комфорт і безпеку при використанні майданчика.

Для придання покриттю різних відтінків в композицію можуть додаватися різні пігменти.

Корисна модель, що заявляється, здійснюється таким чином.

Приклад 1.

У міксер-змішувач завантажують гідроксильовану гумову крихту з розміром гранул 1мм в кількості 5кг і перемішують протягом 5 хвилин. Потім додають залізоокисний зелений пігмент в кількості 0,5кг і перемішують суміш протягом 3 хвилин. Після цього в міксер-змішувач додають поліуретан в кількості 1кг і суміш перемішують ще протягом 1,5 хвилини. Отриману суміш виливають в ємкість, а потім швидко наносять на підготовлену поверхню, утрамбовують і укочують валиком. Отримують покриття зеленого кольору. Покриття застигає і через добу на нього при необхідності наносять розмітку, через троє діб воно готове до експлуатації при повному навантаженні. Покриття використовують для бігових доріжок, ігрових майданчиків.

Приклад 2.

У міксер-змішувач завантажують гідроксильовану гумову крихту з розміром гранул 5мм в кількості 7кг і перемішують протягом 5 хвилин. Потім додають залізоокисний пігмент в кількості 0,825кг і перемішують суміш протягом 3 хвилин. Після цього в міксер-змішувач додають поліуретан в кількості 1кг і суміш перемішують ще протягом 2 хвилин. Отриману суміш виливають в ємкість, а потім швидко наносять на підготовлену поверхню, трамбують і укочують валиком. Отримують покриття червоного кольору. Покриття застигає і через добу на нього при необхідності наносять розмітку, через троє діб покриття готове до експлуатації при повному навантаженні. Покриття використовують для універсальних спортивних майданчиків, для тенісних кортів, волейбольних майданчиків, баскетбольних майданчиків, футбольних полів і інш.

Приклад 3.

У міксер-змішувач завантажують гідроксильовану гумову крихту з розміром гранул 15 мм в кількості 15 кг і перемішують протягом 5 хвилин. Після цього в міксер-змішувач додають поліуретан в кількості 1 кг і суміш перемішують ще протягом 2 хвилин. Отриману суміш виливають в ємкість, а потім швидко наносять на підготовлену поверхню, трамбують і укочують валиком. Покриття застигає і через троє діб воно готове до експлуатації. Покриття використовують для конюшень, причалів, пристаней, гаражів, автостоянок.

При цьому всі компоненти, що входять в композицію покриття, мають відносно низьку вартість.

Динамічні і фізико-механічні показники отриманого покриття приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники	При- клад 1	При- клад 2	При- клад 3
Умовна міцність при розтяг- ненні, МПа	1,8	1,9	1,5
Деформація, мм	62	63	70
Еластичність по відскоку, %	44	45	60
Комплексний динамічний модуль, МПа	4,3	4,4	3,2
Тангенс кута механічних втрат	0,145	0,151	0,182
Показник вологопоглинання покриття за 24 години, г/м <sup>2</sup>	19	21	40
Опір стиранню, Дж/мм <sup>2</sup>	2,1	2,0	1,8
Твердість по Шору, у.о.	80	60	50

Як видно з таблиці, покриття із запропонованої композиції володіє високими динамічними і фізико-механічними показниками.

Покриття з даної композиції зберігає пружні властивості при температурі від +50°C до -10°C.

Таким чином, запропонована композиція дозволяє отримати покриття, що володіє підвищеною пружністю, довговічністю і достатнім вологопоглинанням, а також дозволяє знизити вартість покриття.

Джерела інформації:

1. Патент Російської Федерації №2034808 С1, опубл. 10.05.1995р., МПК<sup>6</sup> C04B26/26, E01C1313/00.
2. Патент Російської Федерації №2024564 С1, опубл. 15.12.1994р., МПК<sup>5</sup> C09D115/00.
3. Патент Російської Федерації №2220178 С1, опубл. 27.12.2003р., МПК<sup>7</sup> C09D175/04, C09J175/04.