

Винахід належить до галузі будівництва, а саме - до пневматичних будівельних конструкцій, і може бути використаний для зведення монолітних додекагональних склепінь будівель та споруд різного призначення.

Відомі системи [1, 2], де використовується пневмоопалубка для бетонування конструкцій різного призначення.

Недоліком цих систем є те, що вони не відтворюють на єдиній пневмоопалубці цілісної просторової монолітної конструкції, зокрема, склепінь, а набирають останні з дрібних елементів чи конструктивних модулів, виконаних на окремих пневмоопалубках, що призводить до великої кількості вузлів сполучення і тим самим до подорожчання конструкції в цілому, а також до ускладнення технології зведення. Крім того, такий підхід не сприяє оптимальному розподілу напружень в просторовій конструкції, що в кінцевому результаті призводить до її невиправданого перенапруження, обумовленого непередбаченим розрахунком розпором опор склепіння.

Відома також пневматична система [3], яка включає верхнє полотнище та днище, що складається із з'єднаних між собою правильного чотириохкутника і чотирьох конгруентних півкіл, і відтворює цілісну просторову монолітну конструкцію хрестового склепіння на єдиній хрестовій пневмоопалубці, завдяки чому спостерігається відсутність розпору з остаточною передачею навантаження на чотири опори.

Недоліком цієї системи є те, що кожна з опор бере на себе рівно чверть загального навантаження і, як наслідок цього, - значна обмеженість площі перекритого простору в плані. Крім того, використання лише одного повітрянонапірного патрубку призводить до нерівномірного підйому хрестової пневмосистеми, що в кінцевому результаті погано впливає на рівномірність натягу як кожного елемента зокрема, так і всієї хрестової пневмоопалубки взагалі, що скорочує термін її використання. До того ж, ортогональна схема дотику в плані хрестового склепіння з йому подібним не сприяє розмаїттю сучасних архітектурних композицій і зосереджується, в основному, тільки на квадратно-гніздовій структурі в архітектурно-планувальному рішенні.

Найбільш близькою до пропонуємої є система [4], яка включає верхнє полотнище та днище, що складається із з'єднаних між собою правильного шестикутника та шістьох конгруентних півкіл, і відтворює цілісну просторову монолітну конструкцію гексагонального склепіння на єдиній гексагональній пневмоопалубці, завдяки чому спостерігається відсутність розпору з остаточною передачею навантаження на шість опор.

Недоліком цієї системи є те, що кожна з опор бере на себе рівно шосту частину загального навантаження і, як наслідок цього, - існує обмеженість площі перекритого простору в плані. Крім того, використання тільки двох симетрично розташованих повітрянонапірних патрубків призводить до нерівномірного підйому як всієї гексагональної пневмосистеми взагалі, так і окремих її частин, що в кінцевому результаті погано впливає на рівномірність натягу як кожного елемента зокрема, так і всієї гексагональної пневмоопалубки в цілому, що скорочує термін її використання. До того ж, гексагональна схема дотику в плані гексагонального склепіння з йому подібним не сприяє розмаїттю сучасних архітектурних композицій і окреслюється, в основному, тільки гексагональними структурами в архітектурних та архітектурно-планувальних рішеннях.

Основою винаходу є задача удосконалення системи пневматичної опалубки, в якій за рахунок особливостей конструктивного виконання її елементів значно збільшується площа перекритого простору в плані, в два рази зменшується загальне навантаження на кожен із опор при загальній відсутності розпору в склепінні та одночасному забезпеченні рівномірності підйому всієї пневмосистеми і значному розширенні кількості можливих варіантів архітектурних рішень.

Означена задача вирішується тим, що:

1. В пневматичній опалубці, що включає днище, верхнє полотнище, елементи для кріплення пневмоопалубки до фундаменту, стаціонарні повітрянонапірні патрубки, люк-лаз і гнучкі стержневі елементи, згідно з винаходом, днище складається із з'єднаних між собою правильного дванадцятикутника і дванадцяти конгруентних півкіл, діаметри яких дорівнюють сторонам зазначеного дванадцятикутника, верхнє полотнище виконане у вигляді дванадцяти з'єднаних бічними сторонами опуклих рівнобедрених трикутників з циліндричною зовнішньою поверхнею, діаметр якої дорівнює стороні дванадцятикутника днища, при цьому верхнє полотнище і днище з'єднані за допомогою дванадцяти сферичних торцевих елементів і, окрім того, опалубка обладнана чотирма додатковими стаціонарними синхронними повітрянонапірними патрубками, розташованими в плані уздовж осей правильного шестикутника, додатковим люк-лазом, симетричним до основного відносно центральної вертикальної осі симетрії, та ще трьома гнучкими стержневими елементами, що разом з іншими зафіксовані спеціальним пристроєм у вигляді півсфери з наскрізними отворами в різних рівнях, розташованим в центральній точці симетрії верхнього полотнища.

2. В пневматичній опалубці за п.1, згідно з винаходом, до центральної частини верхнього полотнища додатково прикріплена півсферична пневмоопалубка з окремим нестационарним повітрянонапірним патрубком, днище якої виконано у вигляді правильного дванадцятикутника, а верхнє полотнище - у вигляді дванадцяти з'єднаних бічними сторонами опуклих рівнобедрених трикутників із сферичною зовнішньою поверхнею, діаметр якої дорівнює 0,2-2,0 величини діаметру сферичного торцевого елемента, причому, днище верхньої півсферичної пневмоопалубки приєднано до жорсткого контуру у вигляді правильного дванадцятикутника, на якому закріплюються гнучкі елементи.

Суть винаходу пояснюється кресленнями (див. фіг 1-14), де на фіг.1-6 зображено випадок додекагональної пневмоопалубки першого типу, коли гнучкі стержневі елементи фіксуються в центральній точці верхнього полотнища, а на фіг.7-14 - додекагональної пневмоопалубки другого типу, коли гнучкі стержневі елементи закріплені на жорсткому контурі у вигляді правильного дванадцятикутника, що приєднаний до центральної частини верхнього полотнища і являється опорним контуром верхньої півсферичної пневмоопалубки з окремим нестационарним повітрянонапірним патрубком. Відповідно до вказаних двох типів додекагональної пневмоопалубки розрізняються й два відповідних типи відформованого додекагонального склепіння.

Так, на фіг.1 показаний загальний вигляд додекагональної пневмоопалубки першого типу в проектному положенні, при цьому додаткові технічні пристрої (люк-лази, повітрянонапірні патрубки) умовно не зображені; на фіг.2 - розріз днища опалубки, що відноситься як до першого, так і до другого типів додекагональної пневмоопалубки; на фіг.3 - додекагональна пневмоопалубка першого типу на горизонтальній основі (у здутому стані); на фіг.4 - розріз А-А на фіг.3; на фіг.5 - відформоване склепіння додекагональної форми першого типу, на фіг.6 - один із багатьох можливих локальних варіантів складного покриття, що відтворено на основі додекагонального склепіння першого типу.

Варіант приєднання гнучких елементів до жорсткого контуру у вигляді правильного дванадцятикутника показаний на фіг.7-14. Так, на фіг.7 показаний загальний вигляд додекагональної пневмоопалубки другого типу в

проектному положенні, при цьому додаткові технічні пристрої (люк-лази, повітрянапірні патрубки) умовно не зображені; на фіг.8 - загальний вид зверху додекагональної пневмоопалубки другого типу у проектному положенні, додаткові пристрої умовно не зображені; на фіг.9 - додекагональна пневмоопалубка другого типу на горизонтальній основі (у здутому стані) з впровадженою схемою розкладки повітрянапірних патрубків, що розташовані уздовж осей правильного шестикутника, та люк-лазів; розташованих симетрично відносно центральної вертикальної осі; на фіг.10 - розріз А-А на фіг.9; на фіг.11 - відформоване склепіння додекагональної форми другого типу, на фіг.12-13 - деякі можливі локальні варіанти складного покриття, що відтворено на основі додекагонального склепіння другого типу, на фіг.14 - те ж саме при більш розвиненій системі архітектурно-планувального рішення (один з можливих варіантів).

Пневматична опалубка містить днище 1, обрис в плані якого складається із дванадцяти півкіл 2, що приєднані до правильного ABCDEFGKLMNP дванадцятикутника 3, верхнє полотнище 4, що складається із дванадцяти з'єднаних бічними сторонами опуклих трикутників 5, сферичні торцеві елементи 6, прикріпленні до днища 1 і верхнього полотнища 4. У здутому вигляді додекагональна пневмоопалубка розстеляється на горизонтальній основі 7 і кріпиться до фундаменту 8 за допомогою елементів кріплення 9. Додекагональна пневмоопалубка оснащена шістьма стаціонарними синхронними повітрянапірними патрубками 10, що розташовані в плані уздовж осей правильного шестикутника, двома люк - лазами 11, герметично приєднаними до додекагональної пневмоопалубки та розташованими симетрично відносно центральної вертикальної осі, а також гнучкими стержневими елементами 12 шістьох напрямів, що розташовані уздовж дванадцяти ліній з'єднання бічних сторін опуклих трикутників I-XII.

Додекагональна пневматична опалубка працює таким чином. Її розкладають на горизонтальній основі 7 і прикріплюють до фундаменту 8 за допомогою елементів кріплення 9. Поверх додекагональної пневмоопалубки розкладають і кріплять до фундаменту гнучкі стержневі елементи 12 шістьох напрямів, які в проектному положенні фіксуються спеціальним пристроєм 13а у вигляді півсфери з наскрізними отворами з постійним кроком  $h$  в різних рівнях та під різними в плані кутами, розташованим в центральній точці симетрії верхнього полотнища (див. фіг.4) або закріплюються на жорсткому контурі 14 у вигляді правильного дванадцятикутника, приєданого до верхнього полотнища 4 уздовж днища верхньої півсферичної пневмоопалубки 13б, причому, сторона такого контуру дорівнює 0,1-0,5 величини сторони дванадцятикутника днища 1 нижньої додекагональної пневмоопалубки. Через стаціонарні синхронні повітрянапірні патрубки 10, що рівномірно розташовані в плані уздовж осей правильного шестикутника, забезпечують рівномірність підйому додекагональної пневмосистеми і рівномірність натягу кожного із її елементів, нагнітають повітря і піднімають додекагональну пневмоопалубку в проектне положення з остаточною фіксацією елементів спеціальним пристроєм 13а (додекагональна пневмоопалубка першого типу) або на жорсткому контурі 13б (додекагональна пневмоопалубка другого типу), причому, в останньому варіанті зразу нагнітається повітря у верхню півсферичну пневмоопалубку 13б за допомогою додаткового нестационарного повітрянапірного патрубка 15, а потім виводиться в проектне положення нижня частина додекагональної пневмоопалубки за допомогою стаціонарних повітрянапірних патрубків 10. В обох розглянутих варіантах на отриману поверхню наносять тужавий матеріал покриття.

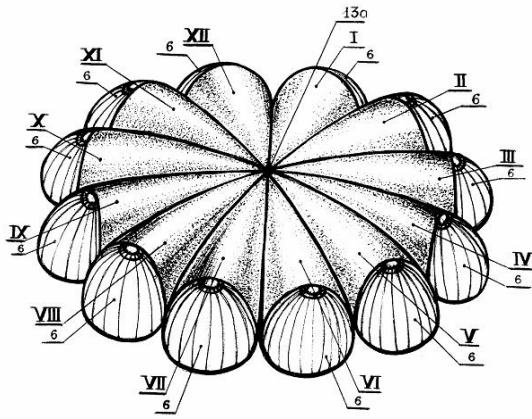
При покритті тужавим матеріалом тільки верхнього полотнища одержують додекагональне склепіння першого (фіг.5) або другого (фіг.11) типу з модульними складками у вигляді опуклих трикутників I-XII, перевагою якого є відсутність розпору і передача навантаження на дванадцять опор, що дозволяє збільшити загальне навантаження і, як наслідок, - збільшити площу перекритого простору в плані. Відкриті торці можуть бути надальні вирішені з урахуванням архітектурного задуму і функціональних вимог (входи, еркери, відкриті прорізи і т.п.). Окрім того, у випадку додекагонального склепіння другого типу можливе впровадження в центральній частині світлопрозорих елементів різних конструкцій та призначення чи цілісних або частинних світлових отворів (прорізів).

Отримане у такий спосіб додекагональне склепіння двох типів можна розглядати як структурні модулі, на основі яких можуть бути отримані різні варіанти покриттів у залежності від напрямку стикування (фіг.6, 12) та використання різних видів симетрій (фіг.13-14).

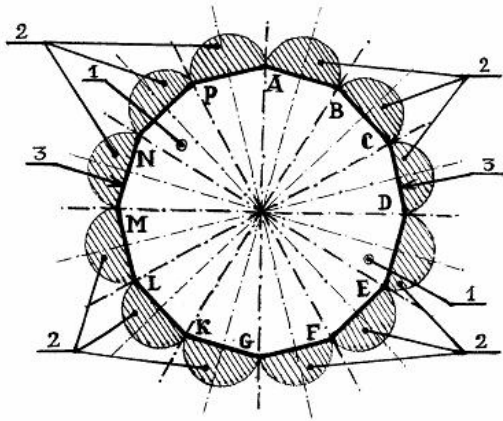
Таким чином, використання запропонованого винаходу дозволяє вирішити задачу збільшення площі перекритого простору в плані, суттєво зменшити загальне навантаження на кожну із опор при загальній відсутності розпору в додекагональному склепінні, одночасно забезпечуючи рівномірність підйому додекагональної пневмосистеми, та значного розширення кількості можливих варіантів архітектурно-планувальних рішень.

Джерела інформації:

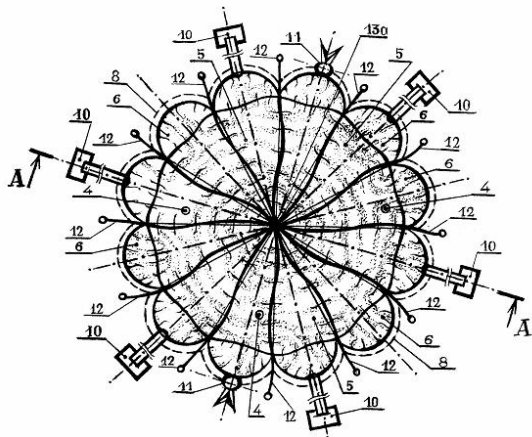
1. Петраков Б.И. Бетонирование конструкций с использованием пневмоопалубки. - Л.: Стройиздат, 1974, с.26.
2. Авторское свидетельство СССР №744096, кл. E04G11/04, 1976.
3. Авторское свидетельство СССР №1726698, кл. E04G11/04, 1990.
4. Патент №55961 А, Україна, МПК 7 E04G11/04. Пневматична опалубка / М.В. Сисойлов, Г.К. Клопко, І.М. Сисойлов. -№2002086491; Заявл. 05.08.2002; Опубл. 15.04.2003, Бюл. №4.



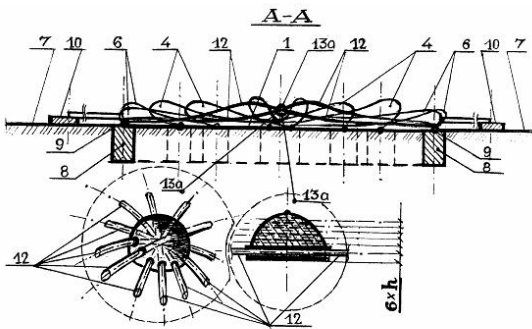
Фиг. 1



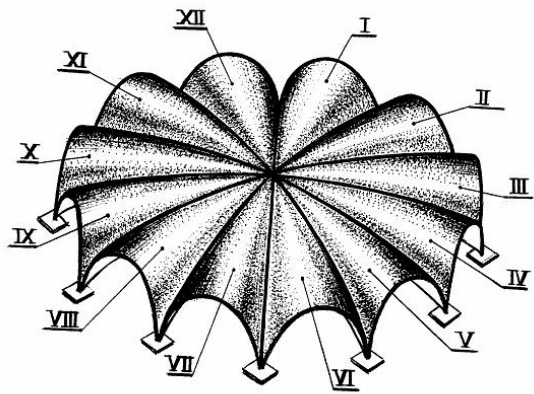
Фиг. 2



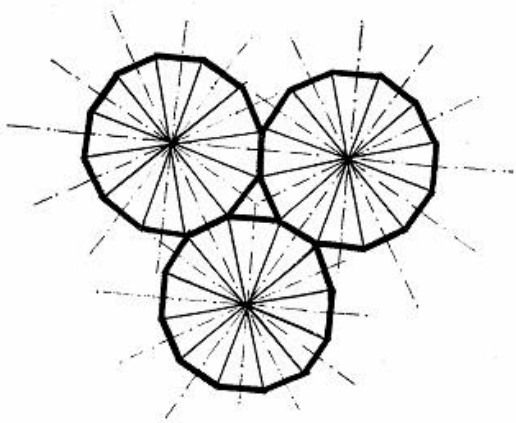
Фиг. 3



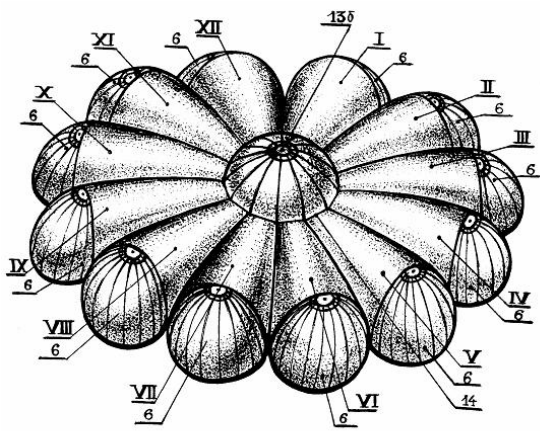
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

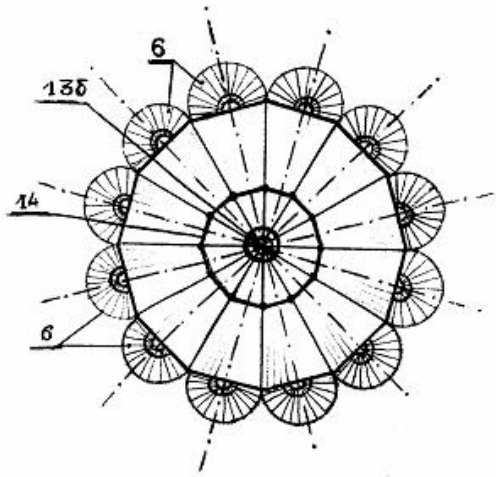


Fig. 8

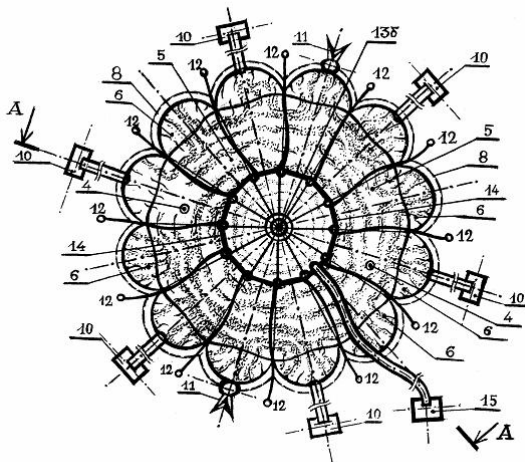


Fig. 9

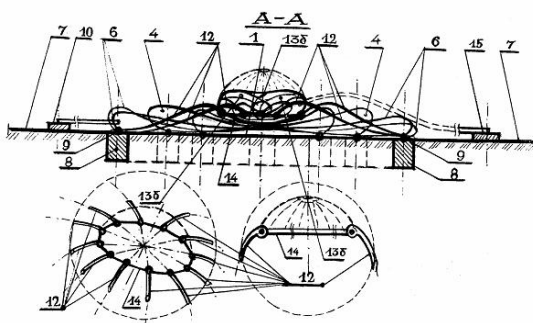


Fig. 10

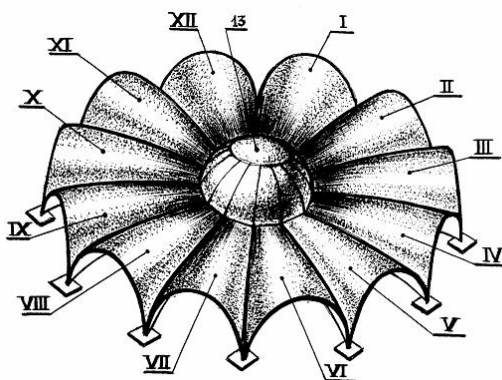
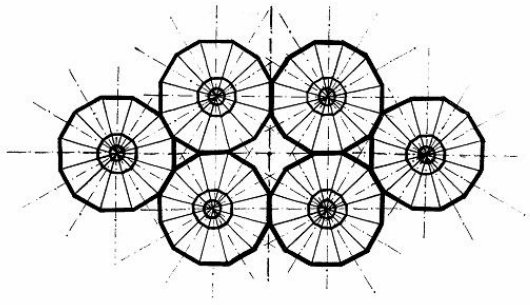
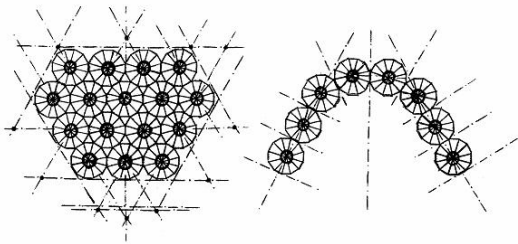


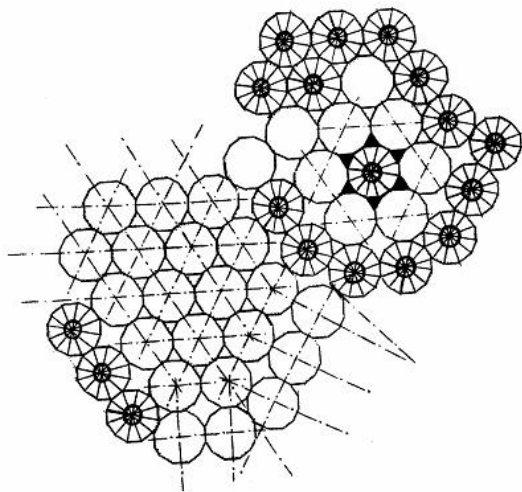
Fig. 11



Φir. 12



Φir. 13



Φir. 14