



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **36781** (13) **A**(51) **6 H01F27/20, H01F27/32**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) АКТИВНА ЧАСТИНА ТРАНСФОРМАТОРА**

(21) 2000020687

(22) 08.02.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Мелешко Ігор Юрійович, Сисуненко Олег Іванович, Чанг Мок Пак, КР, Машошин Владислав Васильович, Соловйова Любов Володимирівна

(73) Відкрите акціонерне товариство "Український науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний інститут трансформаторобудування"

(57) 1. Активна частина трансформатора, яка містить магнітопровід, зібраний із пакетів електротехнічної сталі, розділених каналами охолодження, які утворюють контури циркуляції холодоагенту, обмотки з вертикальними ізоляційним і охолоджуючими каналами, установленими на стрижнях магнітопроводу і відділені від його ярма ярмовою

ізоляцією, яка **відрізняється** тим, що канали охолодження у ярмах розміщені під кутом до поздовжньої осі ярмових пакетів і утворюють тупий кут із каналами охолодження стрижнів.2. Активна частина по п. 1, яка **відрізняється** тим, що у нижній ярмовій ізоляції установлена діелектрична перегородка із каліброваними отворами для проходження холодоагенту у канали охолодження обмоток.3. Активна частина по п. 1, яка **відрізняється** тим, що по торцях ізоляційного каналу обмоток установлені вкладиші із діелектрика.4. Активна частина по пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що канали охолодження в стрижнях утворені поздовжніми гофрами, які виконані на крайніх пластинах пакетів, а канали охолодження в ярмах утворені гофрами, які виконані на крайніх пластинах пакетів під кутом до їх поздовжньої осі.

Винахід відноситься до електротехніки і може бути використаний в трансформаторах з примусовою циркуляцією холодоагенту, зокрема елегазу, в системі охолоджуючих каналів активної частини.

Відома конструкція газонаповненого трансформатора (заявка № 2-203506, кл. H01F27/20, 1990 р.), який містить бак з охолоджувачем газу на боковій стінці і активну частину, установлену у баку. У середині бака встановлена система патрубків, яка направляє потоки холодного газу знизу вгору в канали охолодження елементів активної частини.

Недоліком відомої конструкції є складність системи патрубків і неефективне використання охолоджуючих можливостей газу внаслідок відсутності точно направлених каналів у ярмах і стрижнях, які забезпечують надходження газу в нижнє ярмо, перехід без затрат у стержні, із стержнів у верхнє ярмо і вихід газу із ярма вгору.

Відома конструкція газонаповненого трансформатора по заявці Японії № 2-264408, кл. H01F27/20, 1990 р., в якій запропонована конструкція каналів охолодження обмотки, яка включає радіальні канали під обмоткою, утворені елементами дистанціювання із електроізоляційного мате-

ріалу і осьові канали, утворені планками, установленими між шарами обмотки.

Система охолодження решти елементів активної частини у цій заявці не відкрита.

Недоліком такої конструкції є сполучення осьових каналів через загальні радіальні канали, що у багат шарових обмотках не забезпечує рівність умов охолодження внутрішніх і зовнішніх шарів.

Відома конструкція газонаповненого трансформатора по заявці Японії № 2-18907, кл. H01F27/20, 1990 р., активна частина, яка включає магнітопровід з каналами охолодження між пакетами стержнів і ярма, обмотки з вертикальними каналами охолодження, ярмову ізоляцію, прийнята за прототип.

Канали охолодження утворюють контури для циркуляції охолоджуючого газу. Щоб уникнути появи потоків газу не через активну частину, а через сусідні контури, у кожнім контурі, у верхній частині, установлені зворотні клапани.

Недоліком такого рішення є значне ускладнення конструкції за рахунок необхідності установлення зворотних клапанів.

Крім того, установка клапанів значно підвищує гідравлічний опір контурів охолодження, знижуючи

ефективність охолодження активної частини трансформатора.

В основу винаходу поставлена задача розроблення активної частини трансформатора, яка спрощує конструкцію і забезпечує ефективність охолодження усіх елементів активної частини при примусовій циркуляції холодоагенту поруч із підвищенням електричної міцності основного ізоляційного проміжку.

Рішення поставленої задачі забезпечує розроблення активної частини трансформатора, яка містить магнітопровід, зібраний із пакетів електротехнічної сталі, розділених каналами охолодження, які утворюють контури циркуляції холодоагенту, обмотки з вертикальним ізоляційним і охолоджуючими каналами, установлені на стержнях магнітопровода і відділені від його ярем ярмовою ізоляцією за рахунок того, що охолоджуючі канали в ярмах розміщені під кутом до поздовжньої осі ярмових пакетів і утворюють тупий кут із охолоджуючими каналами стержнів, при цьому охолоджуючі канали у стержнях утворені поздовжніми гофрами, які виконані на крайніх пластинах пакетів, а охолоджуючі канали в ярмах утворені гофрами, які виконані на крайніх пластинах пакетів під кутом до їх поздовжньої осі, що забезпечує направлення циркуляцію холодоагенту по охолоджуючих каналах ярем та стержнів магнітопровода при меншому гідравлічному опорі.

Для зниження напруги електричного поля поблизу ярем і підвищення електричної міцності ярмової ізоляції верхня частина нижнього ярма по довжині міжстрижневого проміжку закрита електростатичним екраном, причому нижня частина верхнього ярма по довжині міжстрижневого проміжку також закрита електростатичним екраном.

Для підвищення електричної міцності ізоляційного каналу між обмотками низької напруги (НН) і високої напруги (ВН) дистанціюючі рейки не установлені у зоні найбільшої напруги електричного поля, а для фіксації обмоток у радіальному напрямленні по торцях ізоляційного каналу розміщені вкладиші із діелектрика.

Для забезпечення потрібних умов охолодження усіх шарів обмоток у нижній ярмовій ізоляції під обмотками поставлена перегородка із діелектрика, при цьому у нижній ярмовій ізоляції і перегородці виконані калібровані отвори для проходу холодоагенту у охолоджуючі канали обмоток.

Винахід дозволяє у трансформаторі використати елегаз не тільки як ізоляцію, але і як охолоджуюче середовище, направити потік холодоагенту у потрібному об'ємі уздовж нагрітих елементів активної частини, поліпшити умови охолодження активної частини трансформатора і підвищити електричну міцність основного ізоляційного проміжку. Винахід доцільно використовувати у трансформаторах з примусовою циркуляцією холодоагенту.

Суть винаходу пояснюється нижченаведеним описом і малюнками, де: на фіг. 1 - загальний вигляд активної частини трансформатора із перерізом по осі одного стержня із обмотками, фіг. 2 - вигляд А по фіг. 1, фіг. 3 - переріз В-В по фіг. 2.

Активна частина силового трансформатора по винаходу містить магнітопровід 1, на стержнях 2 і 3 якого установлені обмотка 4 низької напруги

(НН), обмотка 5 високої напруги (ВН) і регульовальна обмотка 6 (РО) (див. фіг. 1).

Вищевказані обмотки 4, 5, 6 розділені охолоджуючими каналами 7, які утворені рейками 8, установленими вертикально і ізоляційним каналом 9 між обмотками НН 4 і ВН 5.

Стержні 2 і 3 магнітопровода 1 з'єднані нижнім і верхніми ярмами 10 і 11.

Торці обмоток 4, 5, 6 відділені від ярем 10, 11 ярмової ізоляції 12 і 13.

На верхній стороні нижнього ярма під ярмовою ізоляцією 12 установлений електростатичний екран 14, який закриває верхню сторону ярма по всій довжині міжстрижневого проміжку (див. фіг. 1).

На нижній стороні верхнього ярма 11 установлений електростатичний екран 15 по всій довжині міжстрижневого проміжку.

Під обмотками 4, 5, 6, як складова частина ярмової ізоляції 12 установлена перегородка 16 із діелектрика, по формі і розмірах відповідно горизонтальному перерізу порожнини бака (не показаний) трансформатора.

Стержні 2, 3 і ярма 10, 11 магнітопровода 1 набрані із пакетів 17 електротехнічної сталі, розділених охолоджуючими каналами 18 (див. фіг. 2).

Охолоджуючі канали стержнів 2 і 3 утворені поздовжніми гофрами 19, які виконані на крайніх пластинах пакетів 17, а охолоджуючі канали ярем 10 і 11 утворені гофрами 20, виконані під кутом 45° до поздовжньої осі крайніх пластин ярмових пакетів 17 і направлених до гофр 19 пластин стержневих пакетів 17, які утворюють тупий кут з ними, тобто гофри 20 в ярмах 10 і 11 нахилени від поперечної осі пластини у бік її торців (фіг. 3).

Вертикальний ізоляційний канал 9 утворений діелектричними вкладишами 21, установленими по торцям каналу (див. фіг. 1).

У ярмовій ізоляції 12 і перегородці 16 виконані калібровані отвори 22 для проходу холодоагенту в охолоджуючі канали 7 обмоток 4, 5, 6.

Число і розмір отворів 22 вибрані таким чином, що створюється оптимальний розподіл холодоагенту між обмотками 4, 5, 6.

До заявленої активної частини трансформатора контур направленої циркуляції холодоагенту усередині трансформатора формується у охолоджуючих каналах 18 стержнів 2, 3 і ярем 10, 11, що інтенсифікує охолодження магнітної системи.

Установка перегородки 16, яка розділяє бак (не показаний) трансформатора на дві частини, виключає необхідність застосування складної системи патрубків для направлення холодоагенту і значно зменшує гідравлічний опір контуру охолодження усередині бака (не показаний) трансформатора.

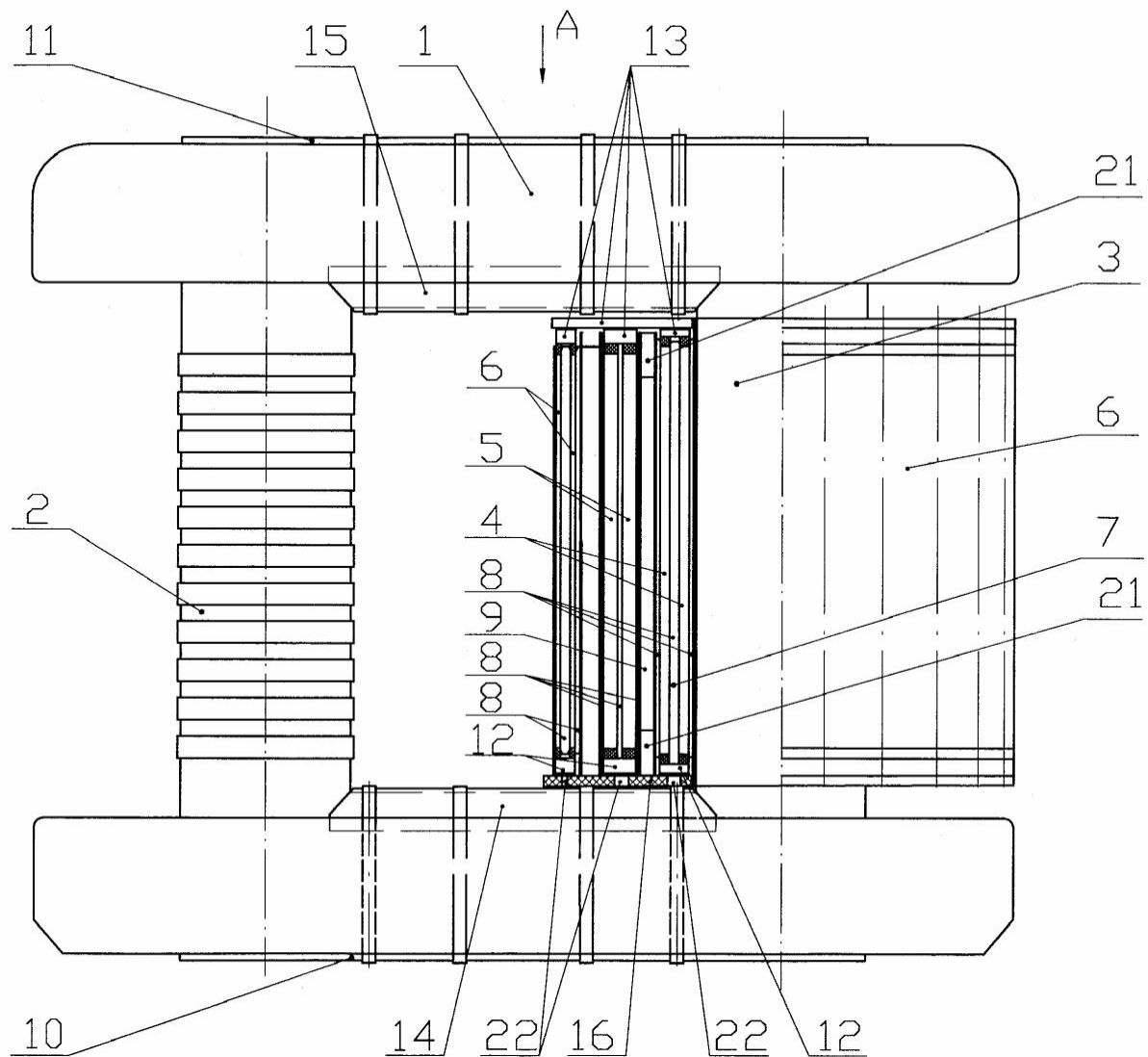
Паралельні потоки холодоагенту примусово направлені уздовж нагрітих елементів активної частини - магнітопровода 1 і обмоток 4, 5, 6, при цьому елегаз використовується не тільки як ізоляційна речовина, але і як охолоджуюча речовина.

Формування каналів 18 гофрами 19, 20 на крайніх пластинах пакетів 17 стержнів 2, 3 і ярем 10, 11 підвищує стабільність охолоджуючих каналів, зменшує розхід ізоляційних матеріалів і спрощує збірку магнітної системи.

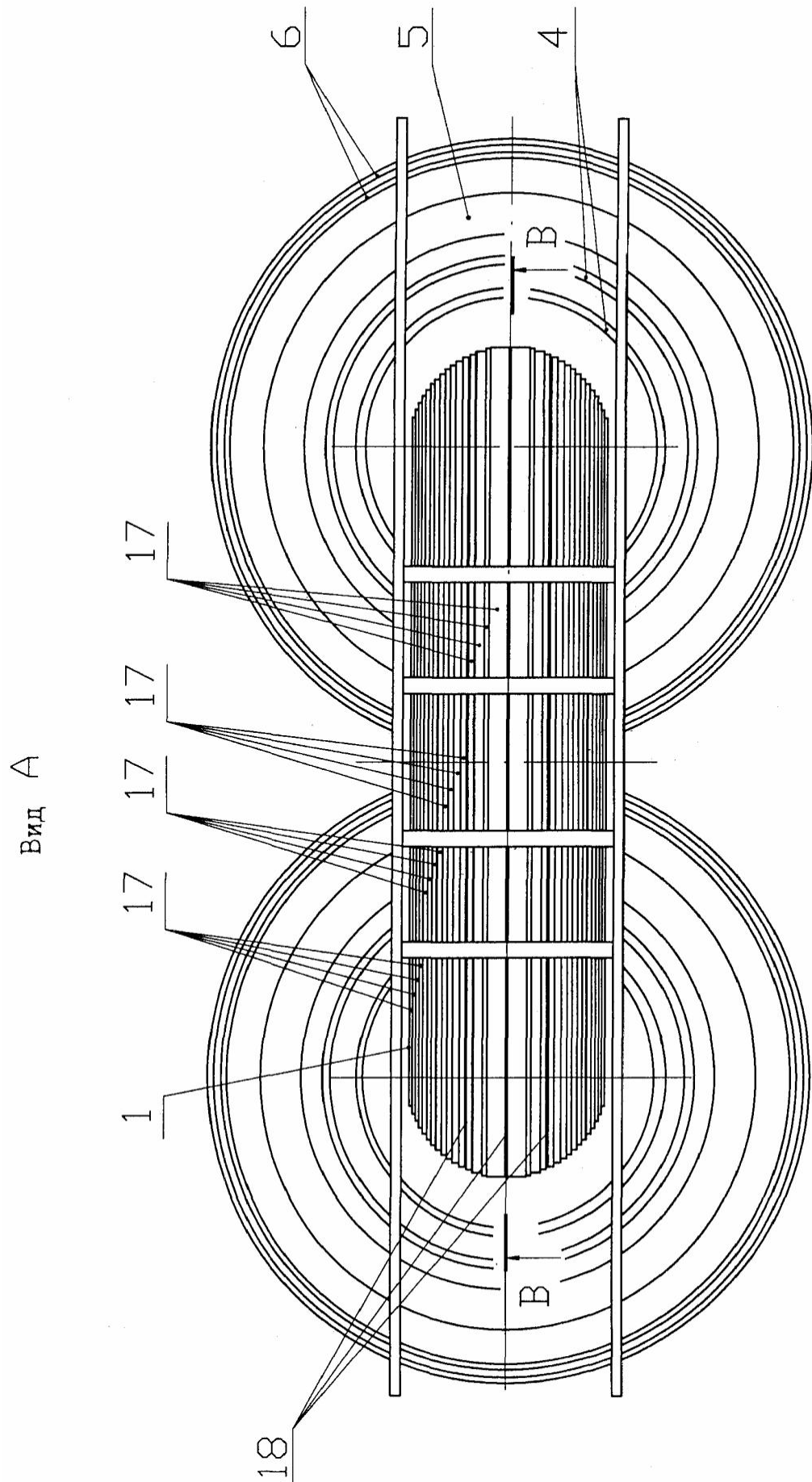
Заявлена активна частина трансформатора дозволяє: створити оптимально розподілений кон-

тур охолодження активної частини трансформатора за рахунок паралельних потоків холодоагенту; збільшити електромагнітні навантаження у транс-

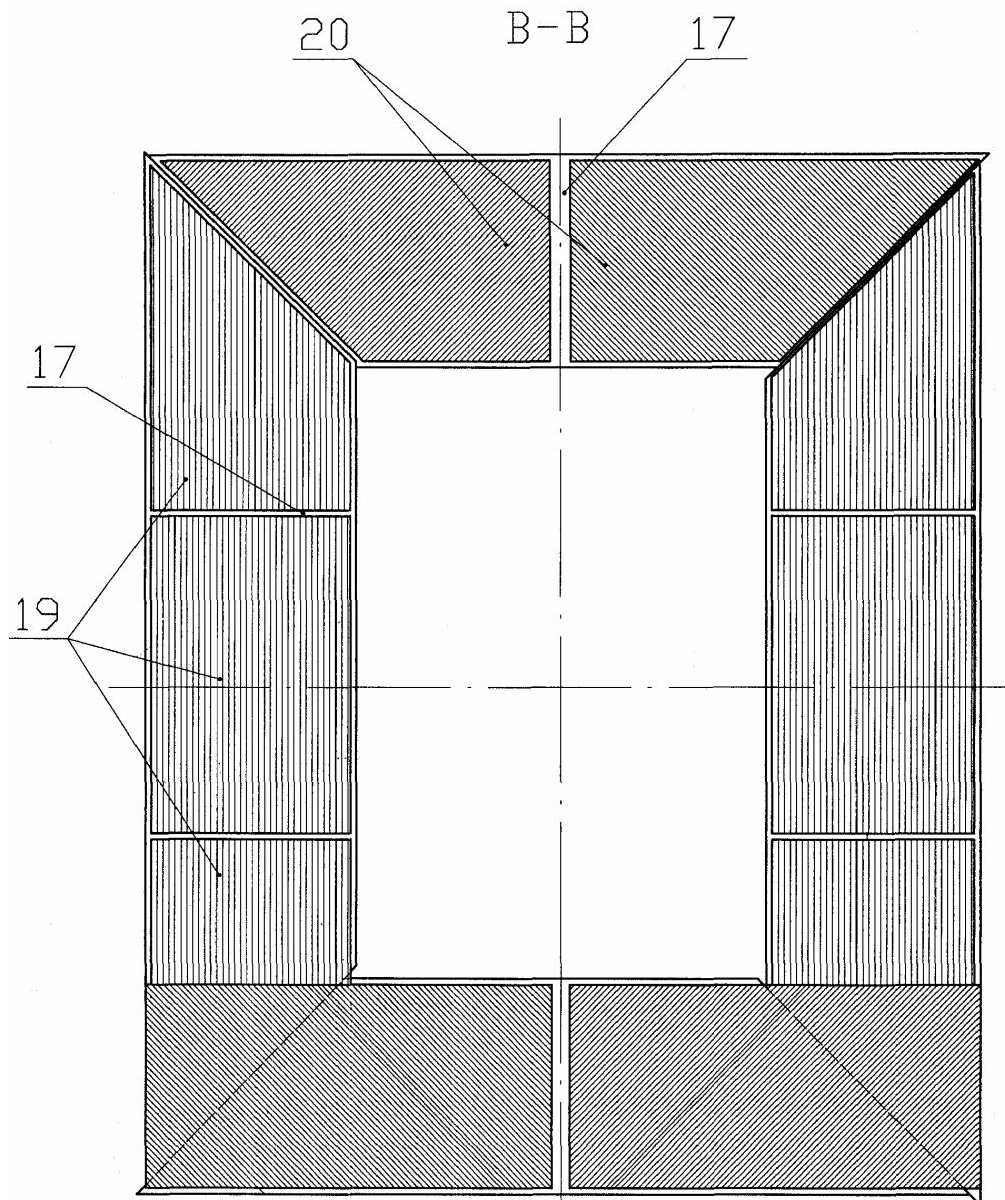
форматорі, зменшивши при цьому його вагу і габарити.



Фіг. 1



Φίρ. 2



Фіг. 3

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22