

Корисна модель відноситься до гідроенергетики і може бути використана в гідрогенераторах вертикального положення.

Під'ятник, або опорний підшипник, є дуже відповідальним конструктивним вузлом гідрогенератора. Він сприймає діючі на вал гідроагрегату вертикальні зусилля від маси ротора гідрогенератора і турбіни, а також зусилля від вертикальної складової тиску води на робоче колесо турбіни. Єдиний тип опорного підшипника, який може передавати величезні зусилля від частини, що обертається, на нерухому частину, - підшипник ковзання.

Дві основні частини розрізняють в під'ятнику: що обертається (п'яту), укріплену на роторі, і нерухому, що знаходиться під п'ятою (власне під'ятник). Вертикальні зусилля ротора через п'яту, що обертається, передаються нерухомій частині (власне під'ятнику) і від неї на фундамент. Під'ятник на гвинтовій опорі на навантаження 10,3МН [Александров А.Е. Подпятники гидрогенераторов. М., «Энергия», 1975. с.32], складається з втулки жорстко закріпленої на валу, і диск прикріплений до втулки, є деталями під'ятника, що обертаються. Через них навантаження від ваги ротора агрегату і від реакції води передається на нерухомі деталі під'ятника і далі на фундамент. Зіткнення частин, що обертаються і нерухомих, відбувається по площинах диска і сегментів. Диск, що обертається своєю нижньою дзеркальною поверхнею спирається на ряд розташованих по колу сегментів, поверхня тертя яких фанерована бабітом. Сегменти через проміжні тарілчасті опори, так звані опорні тарілки, спираються на сферичні поверхні головок опорних болтів. Тарілка разом з сегментом може повертатися на головці опорного болта і створювати необхідний робочий нахил сегменту. Опорні болти укручені в корпус під'ятника, розташованого в масляній ванні.

Відомо, що для нормальної роботи під'ятника точка спирання сегменту повинна бути зміщена по напрямку обертання п'яти щодо центру тяжіння (або осі симетрії) робочої поверхні сегменту. Такий зсув сприяє утворенню клиновидного зазору між сегментом під'ятника і п'ятою і називається тангенціальним ексцентриситетом  $e_t$ .

Відомий під'ятник [Александров А.Е. Подпятники гидрогенераторов. М., «Энергия», 1975. с.189], який містить встановлені на опорах сегменти, що мають ступінчасту форму зі смуг бабіту на збігаючій кромці сегменту для збільшення тангенціального ексцентриситету. Недоліком вказаного під'ятника є зменшення площі сегментів і відповідно збільшення питомого тиску на сегменти.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до під'ятника, що заявляється є реверсивний під'ятник оборотного гідроагрегата [Патент України №18769, МПК 6F16C17/04], який містить встановлені на опорах самовстановлювальні сегменти, що мають по краях з двох боків сходження, який відрізняється тим, що сегменти встановлені з нульовим ексцентриситетом, а сходження розташовані на краях набігаючої та збігаючої кромок робочої поверхні сегмента. До недоліків відноситься те, що при утворенні масляного клину, за відсутності ексцентриситету задіяна не вся робоча поверхня сегменту, через довгі вхідні кромки, що приводить до збільшення питомого тиску на сегменти.

В основу корисної моделі, поставлено завдання розробити під'ятник, в якому за рахунок установки обойми сегментів та двох гідроциліндрів забезпечується регулювання тангенціального ексцентриситету і підвищення якості утворення масляного клину та підвищення надійності роботи.

Для вирішення поставленого завдання в під'ятнику, що складається з сегментів, розташованих між дзеркальним диском і опорною тарілкою, що розташована в корпусі і через опорний болт спирається на основу, згідно з корисною моделлю сегменти під'ятника закріплені в обоймі у вигляді диску і мають два протилежно розташованих відносно опор фіксованих тангенціальних ексцентриситетів, обойма сегментів з'єднана з корпусом під'ятника двома симетрично осі обойми розташованими гідроциліндрами.

Під'ятник, що заявляється, зображено на Фіг.1, 2, 3.

На Фіг.1 (розріз А-А) показано під'ятник, який містить втулку 1, що спирається через дзеркальний диск 2 на сегменти 3, утримується упорами 4 і 5 від зсуву в радіальному напрямі і посаджені в гнізда обойми сегментів 6. Обойма сегментів 6 спирається на корпус під'ятника 7. Сегменти 3 спираються на тарілки 8, встановлені на опорних болтах 9.

На Фіг.2 (вид зверху) показано від горизонтальної осі знизу тарілки 8, обойма сегментів 6, та встановлені на ньому упори 4 і 5; зверху від горизонтальної осі зображені встановлені в гнізда обойми сегментів 6 сегменти 3 та регулюючі гвинти 10 між ними. Гідроциліндри 11 одним шарніром кріпляться до корпусу під'ятника 7, а другим до обойми сегментів 6.

На Фіг.3 (вид збоку) зображено сегменти 3, які посаджені в гнізда обойми сегментів 6 і утримуються упорами 4 від зсуву в радіальному напрямі. Сегменти 3 спираються на тарілки 8, встановлені на опорних болтах 9. Між сегментами встановлені регулюючі гвинти 10. Гідроциліндри 11 одним шарніром кріпляться до корпусу під'ятника 7, а другим - до обойми сегментів 6.

В запропонованій конструкції встановлена обойма сегментів 6, на якій закріплені упори, що фіксують положення сегментів. Обойма сегментів має можливість переміщення по колу в один та другий бік на подвійну величину тангенціального ексцентриситету за допомогою двох реверсивних гідроциліндрів. Сегмент 3, поверхня якого покрита бабітом, через проміжну пружну тарільчасту опору, так звану опорну тарілку 8, спирається на сферичну поверхню головки опорного болта 9. Упори 4 та 5 фіксують положення сегменту в радіальному напрямку. Обойма сегментів 6 крайніми фіксованими положеннями визначає розташування сегмента відносно опорного болта 9 з урахуванням необхідного тангенціального ексцентриситету. Регулюючий гвинт 10, призначений для регулювання величини тангенціального ексцентриситету, встановлений на обоймі сегментів 6. Гідроциліндри 11 одним шарніром кріпляться до корпусу під'ятника 7, а іншим до обойми сегментів 6. Поворот диску гідроциліндрами виконується при піднятому роторі на гальмових домкратах.

Пристрій працює таким чином.

Для надійного утворення масляного клину точка опирання сегментів повинна бути зміщена по напрямку обертання щодо центру площі робочої поверхні сегменту. При роботі гідроагрегату в турбінному режимі сегменти зміщені у бік обертання (за годинниковою стрілкою) і фіксуються обоймою сегментів, якою управляють гідроциліндри, при переході в насосний режим, спрацьовує система гальмування гідроагрегату, потім на

домкратах. відбувається підняття ротора гідроагрегату для зняття навантаження з сегментів. Потім, за допомогою гідроциліндрів, проводиться поворот обойми сегментів зі встановленими в нього сегментами до упору, у бік обертання в насосному режимі (проти годинникової стрілки). Далі знімається тиск з домкратів і ротор гідроагрегату опускається на під'ятник.

Переваги рішення, що заявляється:

- а) можливість нахилу сегментів у двох площинах, створюючи клиноподібний зазор між сегментами і диском;
- б) підвищення якості утворення масляного клину шляхом можливості регулювання тангенціального ексцентриситету.
- в) підвищення надійності робота в реверсивному режимі, при збереженні геометричних розмірів;
- г) утримання сегменту від зрушення при обертанні ротора і від підйому разом з ротором.

Розріз А – А

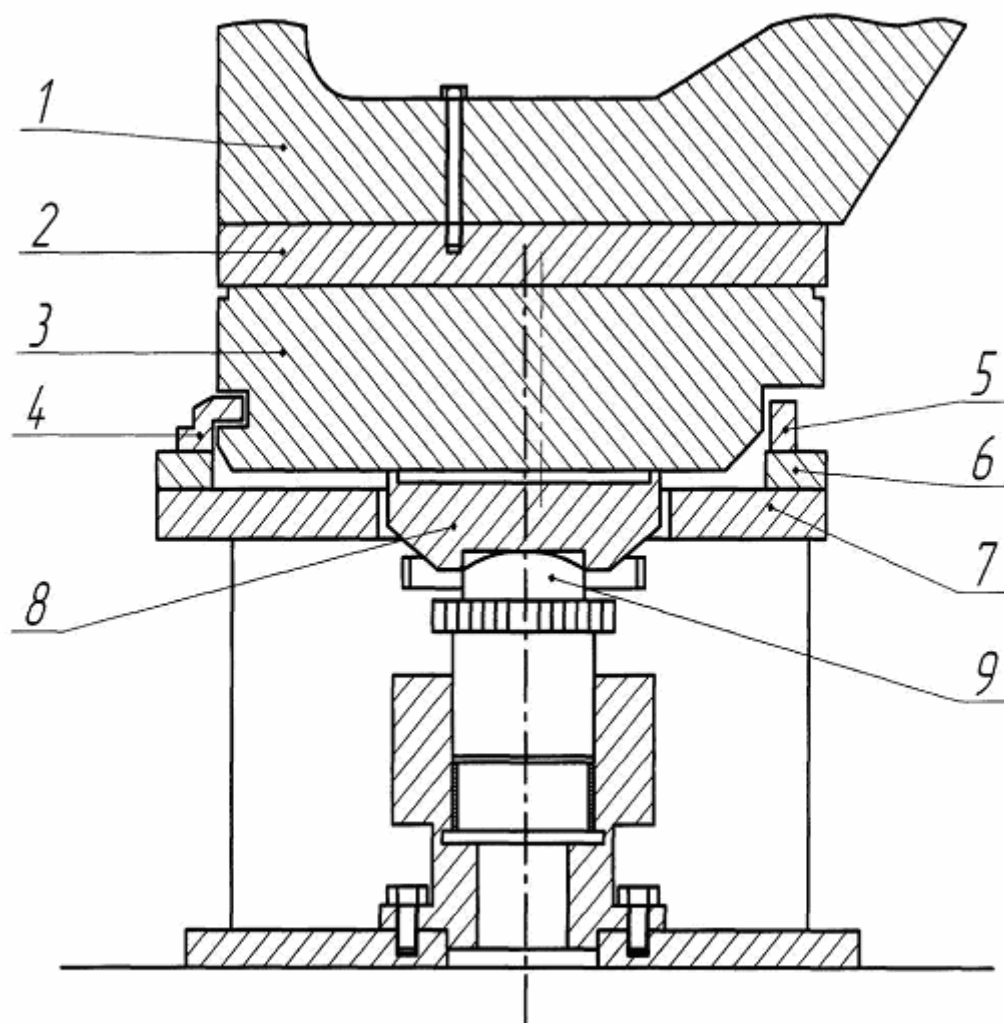
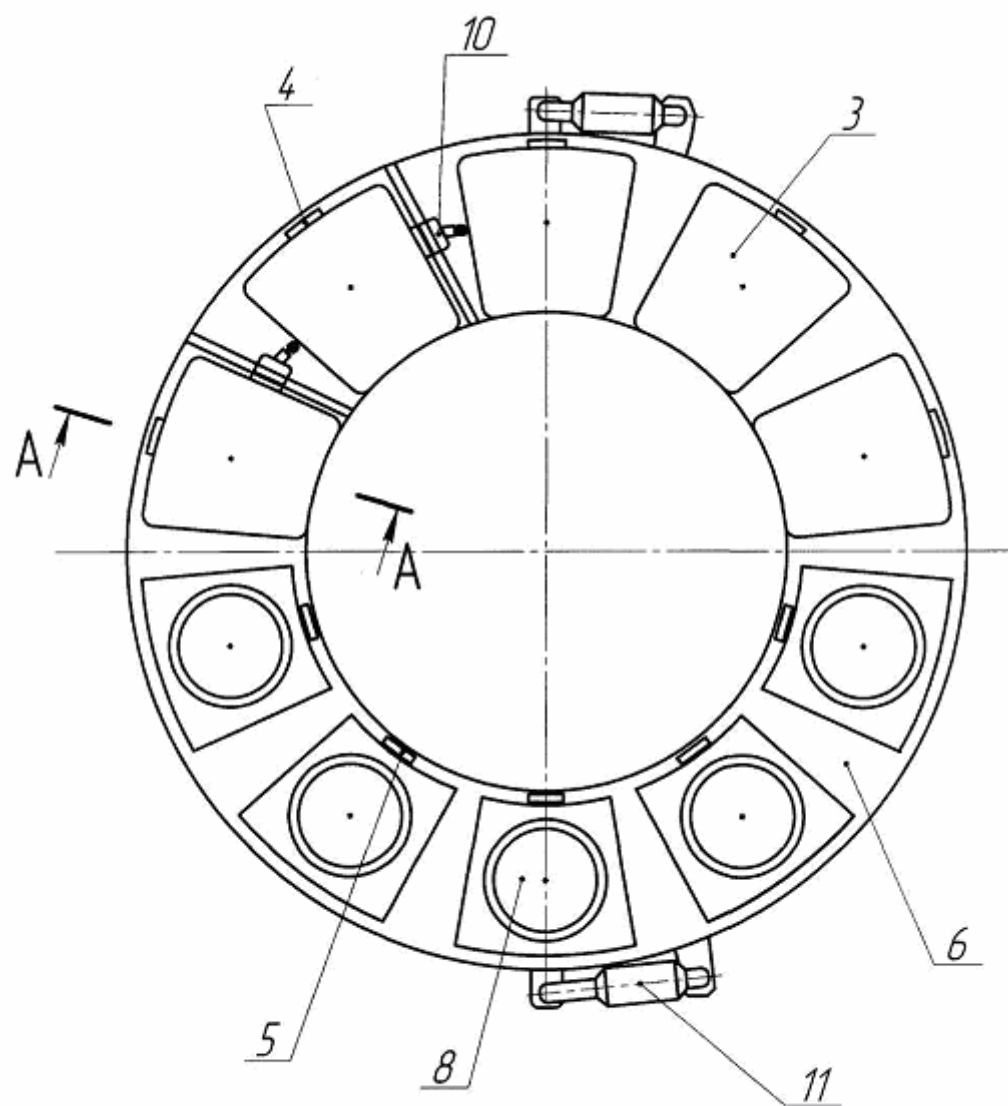


Fig. 1



Фиг. 2

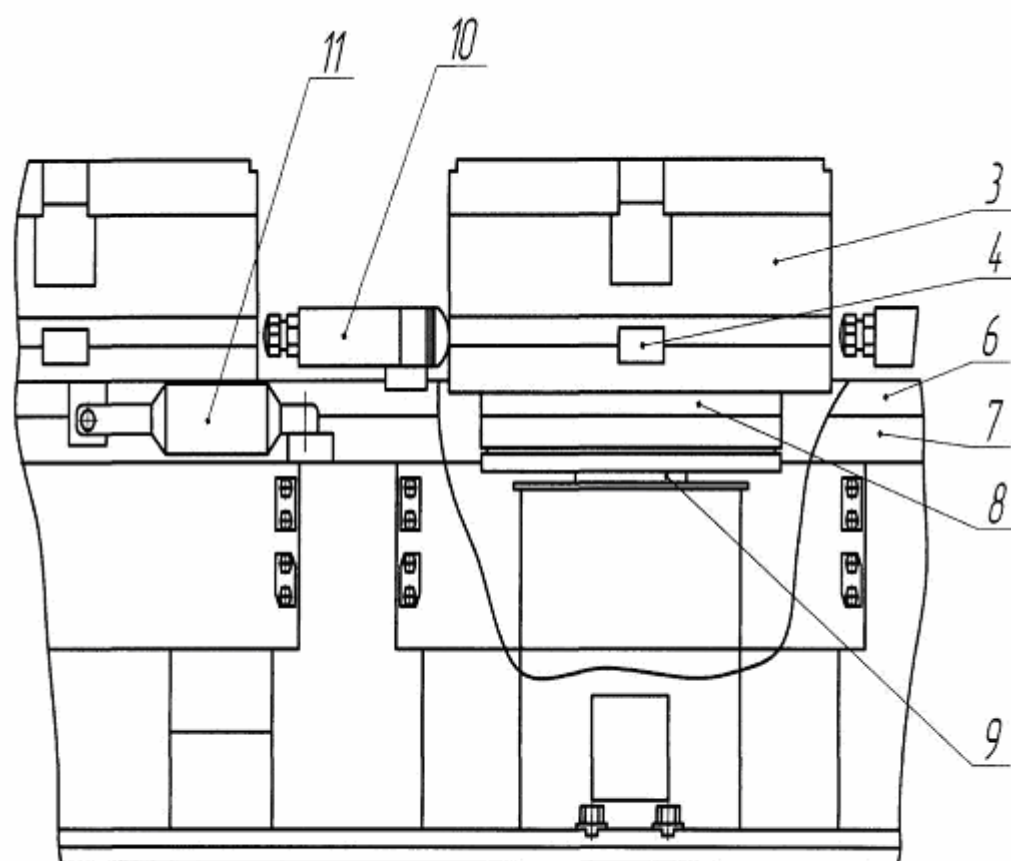


Fig. 3