

**УДК 678.743.2:678.027.3-023.846**

**НАЙДА А.М., ПСТУХОВ А.Д., д.т.н., професор,  
СВІДЕРСЬКИЙ В.А., д.т.н., професор**

**Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут", м. Київ**

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ОРІЄНТУВАННЯ ТРУБ З НПВХ**

Для дослідження одностадійного орієнтування труб із непластифікованого полівінілхлориду запропоновано експериментальний модуль, що містить: тягучий пристрій для труби, калібр формування її внутрішнього діаметру. Зона формування має теплові сектори для підігріву труби перед і в процесі її орієнтування.

Для исследования одностадийной ориентации труб из непластифицированного поливинилхлорида предложен экспериментальный модуль, который состоит из тяги для вытяжки трубы, калибра формования её внутреннего диаметра. Зона формования имеет тепловые сектора для подогрева трубы перед и в процессе её ориентации.

To study the one-step orientation of pipes made of unplasticized polyvinyl chloride an experimental module that consist of a thrust for the exhaust pipe, caliber forming its inner diameter. Area of the molding has a thermal sector for heating the pipes before and during the process of its orientation

**Ключові слова:** непластифікований полівінілхлорид, напірні труби, орієнтування труб, тягучий пристрій, калібр, теплові сектори, конічні зони оправки

На зміну трубам з непластифікованого полівінілхлориду (НПВХ) все активніше пропонуються труби з орієнтованого НПВХ [1, 2]. Технологія виготовлення орієнтованих полімерних виробів (плоских плівок, рулонних матеріалів та ін.) може мати два основних варіанти: двостадійний та одностадійний. За двостадійним варіантом спочатку здійснюється підготовка заготовки труби, її вакуумне калібрування і охолодження до температури орієнтування, однакової по усьому перерізу труби. Далі труба переходить у зону подовжнього (аксіального) орієнтування, котре здійснюється між двома різношвидкісними тягнучими пристроями. Поперечне (радіальне) орієнтування відбувається між двома одношвидкісними тягнучими пристроями. На цій ділянці змінюється діаметр труби за рахунок внутрішнього калібру, зовнішній діаметр котрого зростає, залежно від ступеня орієнтування. За одностадійним варіантом подовжня і поперечна орієнтації відбуваються одночасно. При цьому підготовка заготовки ідентична підготовці заготовки першого варіанту.

В Україні відсутні технології виготовлення труб з ПВХ-О. Тому слід розробити і впровадити модулі орієнтування у нас. Наявність такого обладнання дає змогу визначити на них параметри технологічного процесу

орієнтації і відпрацювати конструкцію вітчизняного модуля. Цей модуль може бути вмонтованим у складі діючих технологічних ліній для виробництва труб НПВХ. Одностадійний варіант орієнтування труб більш реальний для виробництва і доповідь на конференції присвячена експериментальному модулю для дослідження технології і обладнання орієнтації.

Експериментальний модуль для досліджень одержання труб з НПВХ орієнтацією (рисунок) складається з нерухомої опори 1, кріплячого елемента 2, трубки-тримача 3, труби з НПВХ 4, першого тянучого пристрою 5, кабелів 6 і 7, нарастаючої конічної оправки 8, датчиків температури верхнього ряду 9, повітродувок верхнього ряду 10, нагрівальних елементів верхнього ряду 11, кабелів датчиків температури верхнього ряду 12, кабелів нагрівальних елементів верхнього ряду 13, спадаючої частини конічної оправки 14, блоку керування 15, вакуумної ванни 16, калібру 17, переміщувачів вакуумної ванни 18, форсунок охолодження 19, повітродувок нижнього ряду 20, другого тянучого пристрою 21, датчиків температури нижнього ряду 22, нагрівальних елементів нижнього ряду 23, кабелів нагрівальних елементів нижнього ряду 24, кабелів датчиків температури нижнього ряду 25, відрізного пристрою 26, відрізного елемента 27, труби з полівінілхлориду після відрізання 28.

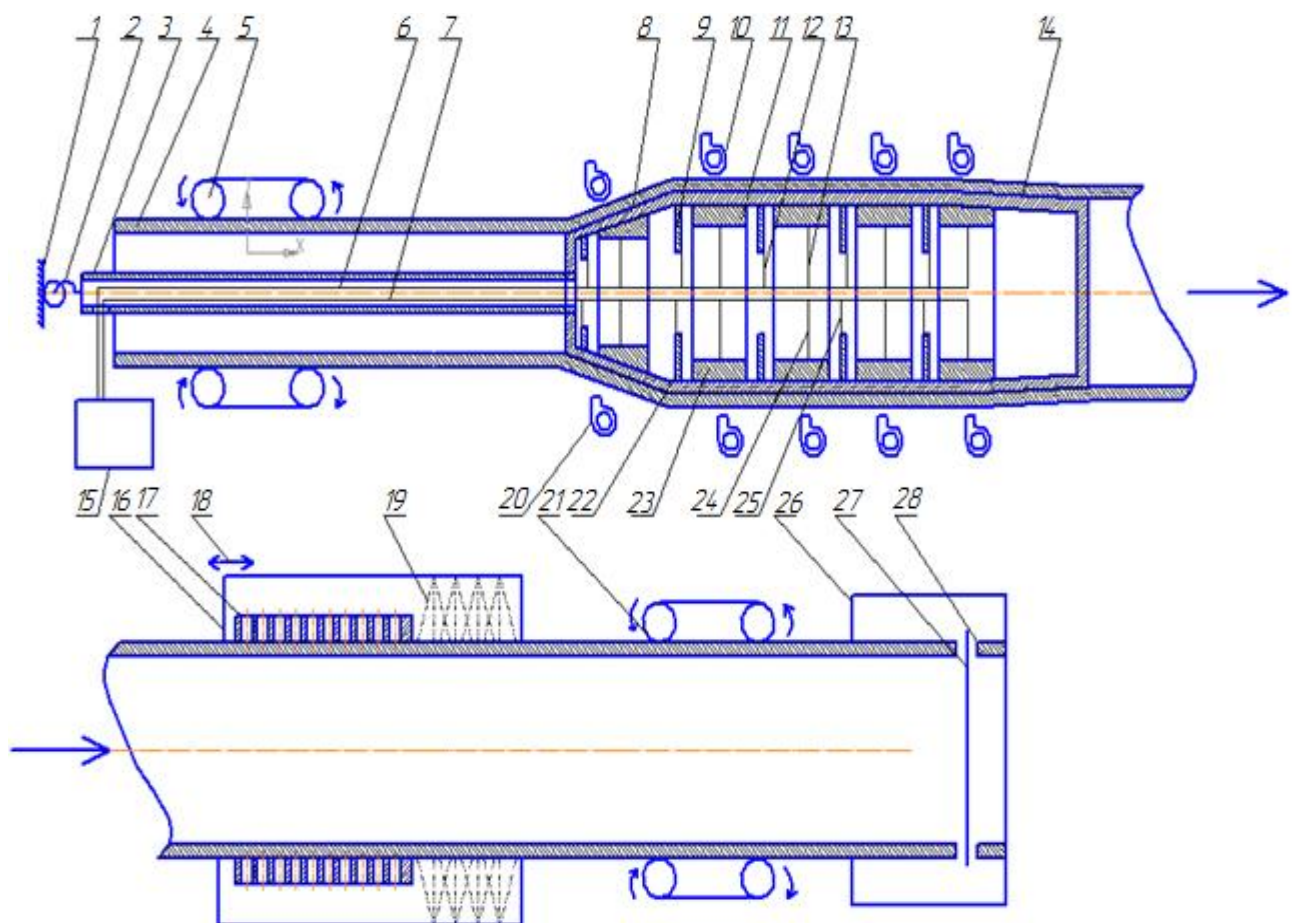


Рис. Експериментальний модуль для орієнтування труб з НПВХ

Одностадійне двохосьове витягування полівінілхлориду труби покращує її властивості завдяки орієнтуванню сегментів макромолекул полімеру в двох взаємно перпендикулярних напрямках. Оправка (внутрішній калібр) має розширену частину, яка забезпечує збільшення розмірів у радіальному напрямку труби. Це значною мірою визначає і орієнтацію полімеру в напрямку окружності. Аксіально спрямоване тягове зусилля в значній мірі визначає орієнтацію в аксіальному напрямку.

Досягнута двовісна орієнтація закріплюється (заморожується) охолодженням труби. Перехрещене різнонаправлених елементів макромолекул при розтягуванні глобул НПВХ найбільш ефективно при подоланні можливого тріщиноутворення при фібриляції (аксіальне витягування полімеру).

Для нагріву секторів оправки 8 використовуються електричні нагрівальні елементи опору. Охолодження труби ззовні здійснюється з допомогою повітродувки.

На модулі встановлюється тензометричний вимірювальний перетворювач, що являє собою параметричний резистивний перетворювач, який перетворює деформацію твердого тіла, викликану дією на нього механічних напружень, в електричний сигнал.

Дослідження проводилось на малих швидкостях витягування, відповідно, і орієнтування. Необхідно працювати над пришвидшенням ремонту перетворювача на поверхні труби при проведенні дослідження.

### **Список використаних джерел**

2. Уилоуби Д. Полимерные трубы и трубопроводы / Давид Уилоуби. – СПб.: Профессия, 2010. – 485 с.