

# Міністерство освіти і науки України Державний вищий навчальний заклад «Харківський коледж текстилю та дизайну»



## Науково - дослідницька робота з хімії на тему: "Пінополістирол"

**Роботу виконав:**

Пилипенко Руслан

Геннадійович

студент групи ЕП – 21

ДВНЗ «Харківський коледж

текстилю та дизайну»

**Керівник:**

Дяченко Людмила Борисівна,

викладач хімічних дисциплін

ДВНЗ «Харківський коледж

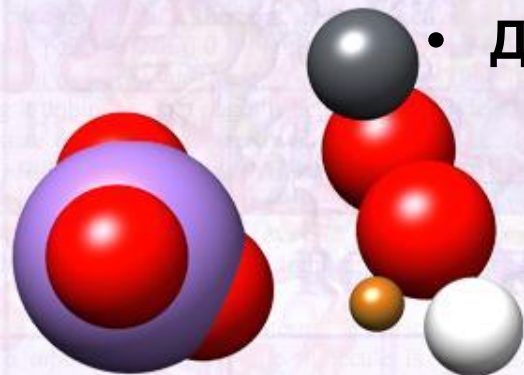
текстилю та дизайну

1	2											18																							
H	He																	He																	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																				
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne																		
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																		
Na	Mg	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54																		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																		
55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86																		
Cs	Ba											Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn									
87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118																		
Fr	Ra											Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt																		
																		119	120											118					
																		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
																		121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138
																		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Харків 2016

# Зміст

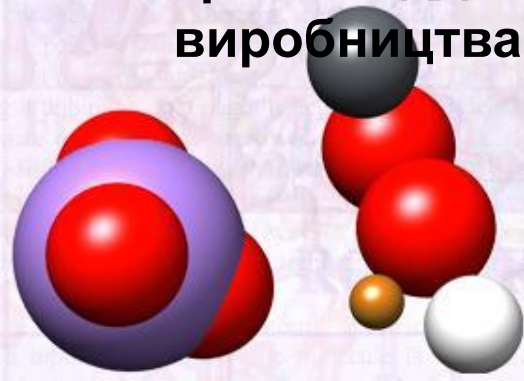
- **Вступ:**
- **Розділ 1 Теоретичні аспекти проблеми**
  1. Історія виникнення пінополістиролу
  2. Користь пінополістиролу
  3. Пінополістирол
- **Розділ 2 Практичні дослідження**
- **Розділ 3 Результати роботи**
- **Розділ 4 Виготовлення пінополістиролу на підприємстві**
  1. Вспінення.
  2. Сушка матеріалу.
- **Висновки**
- **Список використаних джерел**
- **Додатки**



# Історія виникнення Пінополістиролу

У далекому 1831 р. французький хімік Бонастр в ході сухої перегонки стираксу, отриманого з бальзаму східного солодкого екваліпта виділив незнайому безбарвну рідину легше води, з характерним солодкуватим запахом. По праву першовідкривача Бонастр назвав нову речовину стиролом.

Спосіб отримання пінополістиролу був вперше запатентована у 1928 р., а його промислове виробництво розпочато у 1937 р. З тих пір виробництво пінополістиролу неухильно розвивається та вдосконалюється. В силу національних відмінностей формування хімічної промисловості різні країни віддають перевагу тим чи іншим способам виробництва пінополістиролу.



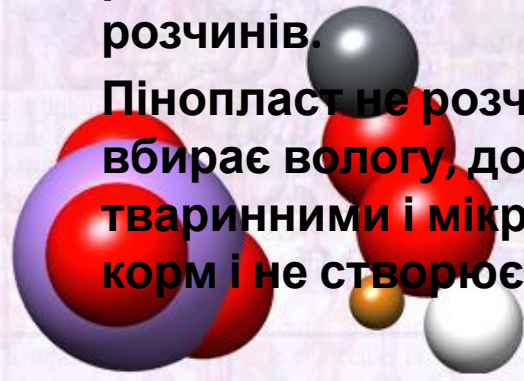
# Користь пінополістиролу

**Плюси цього методу : Усе більш популярним і затребуваним у сучасному будівництві стає пінопласт, точніше пінополістирол. Він використовується в виробництві незйомної опалубки й інших будівельних матеріалів, є основою для виготовлення сучасних теплоізоляційних матеріалів.**

**З пінопластом легко працювати, він ідеально підходить для виготовлення пакувальних матеріалів і інших конструкцій. Сьогодні з пінополістиролу будують цілі будинки й котеджі.**

**Пінопласт має високу стійкість до різних речовин, включаючи морську воду, сольові розчини, ангідрид, луж, розведені і слабкі кислоти, мила, солі, добрива, бітум, силіконові масла, спирти, склеювальні, водорозчинні фарби. Інертний по відношенню до неорганічних будівельних матеріалів — бетону, вапна, цементу, гіпсу, пуску тощо, але частково розкладається під дією органічних розчинників, смол, бітумних розчинів.**

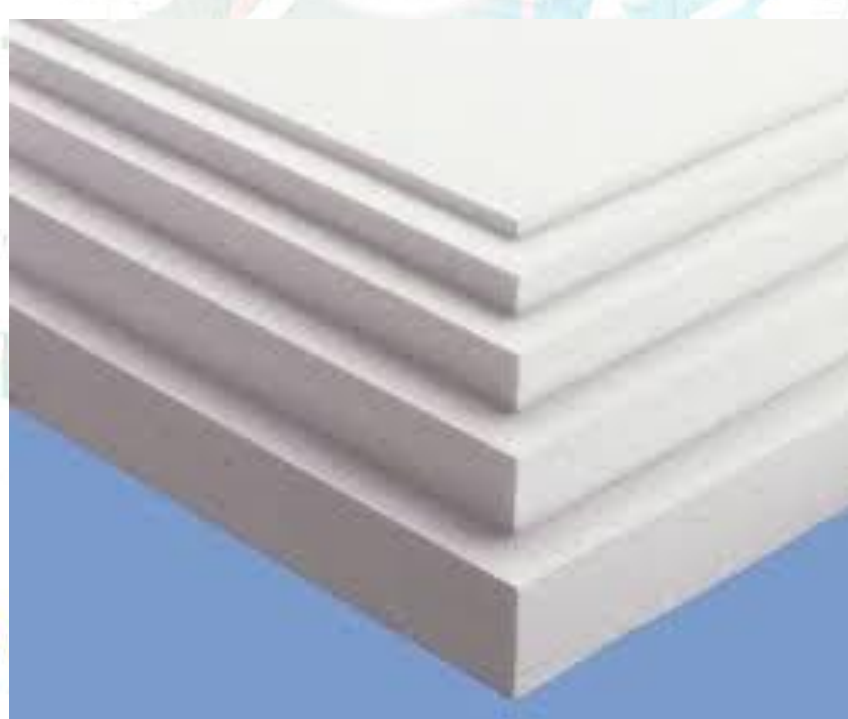
**Пінопласт не розчиняється і не набухає у воді, практично не вбирає вологу, довговічний і стійкий до гниття. Він не засвоюється тваринними і мікроорганізмами, тому не використовується ними як корм і не створює живильного середовища для грибків і бактерій.**



# Пінополістирол

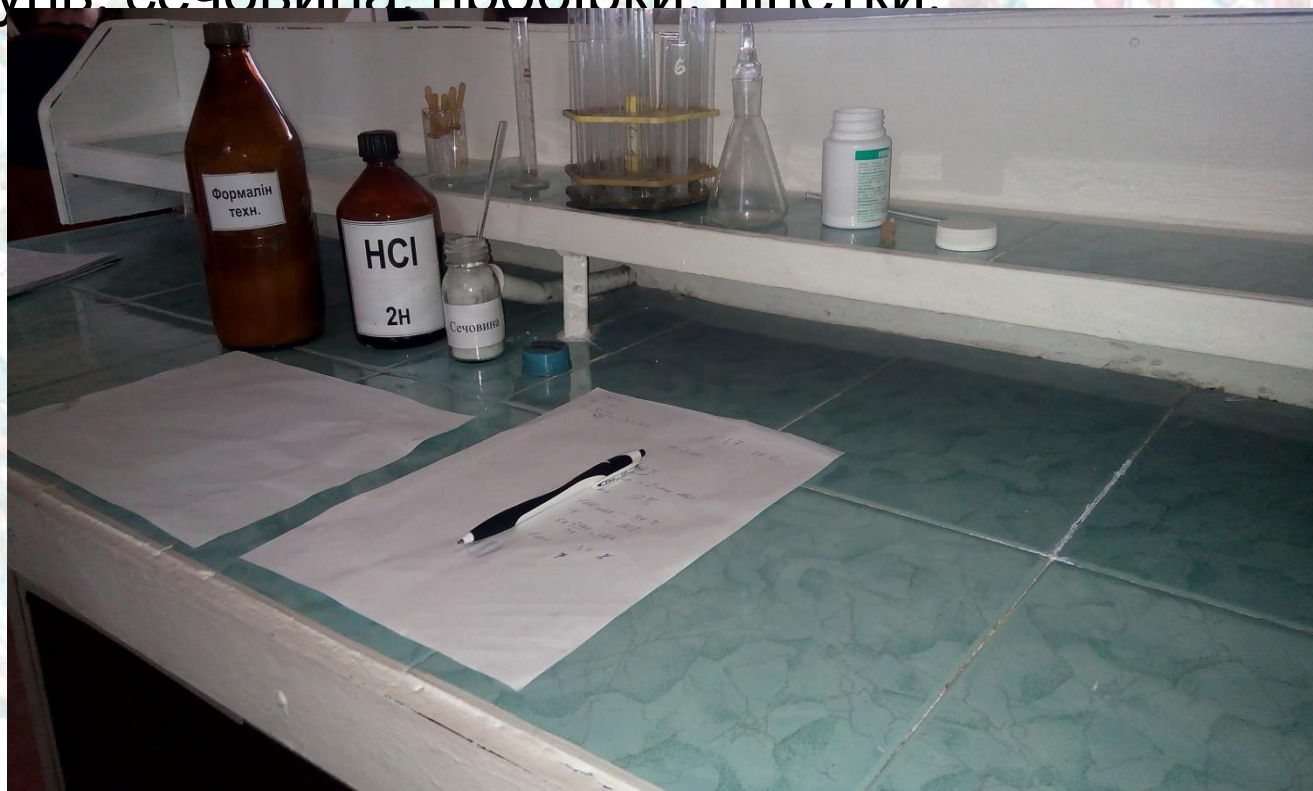
Це теплоізоляційний матеріал білого кольору, на 98% складається з повітря, укладеного в мільйони мікроскопічних тонкостінних кульок зі спіненого полістиролу.

Стірольний пінопласт є нейтральним матеріалом, який не виділяє ніяких шкідливих речовин, не схильний до дії мікроорганізмів і має необмежений термін придатності.



# Практичні дослідження

Приготування приладів та матеріалів: HCl 20%-вий,  
Формальдегід,  
Шампунь, сечовина, пробірки, піпетки.



# Виготовлення пінополістиролу в лабораторних умовах.

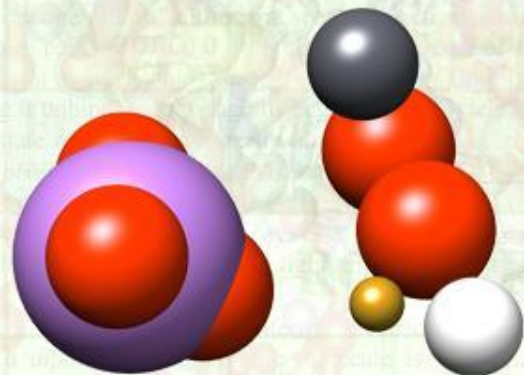
1. Я зважив наважку сечовини на технічних терезах масою 3 гр.



2. За допомогою розрахунків я знайшов пропорцію для утворення 20%-вої HCl з 34%, яка була у лабораторії.



3. У пробірці розчинив 3 гр. мочевини у концентрованому формальдегіді об'ємом 3 гр.

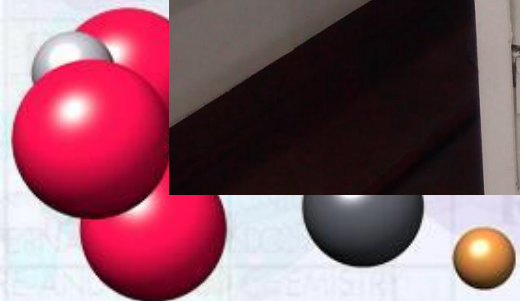




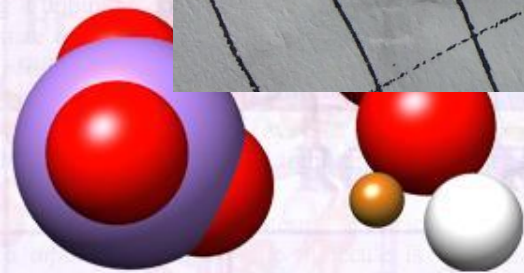
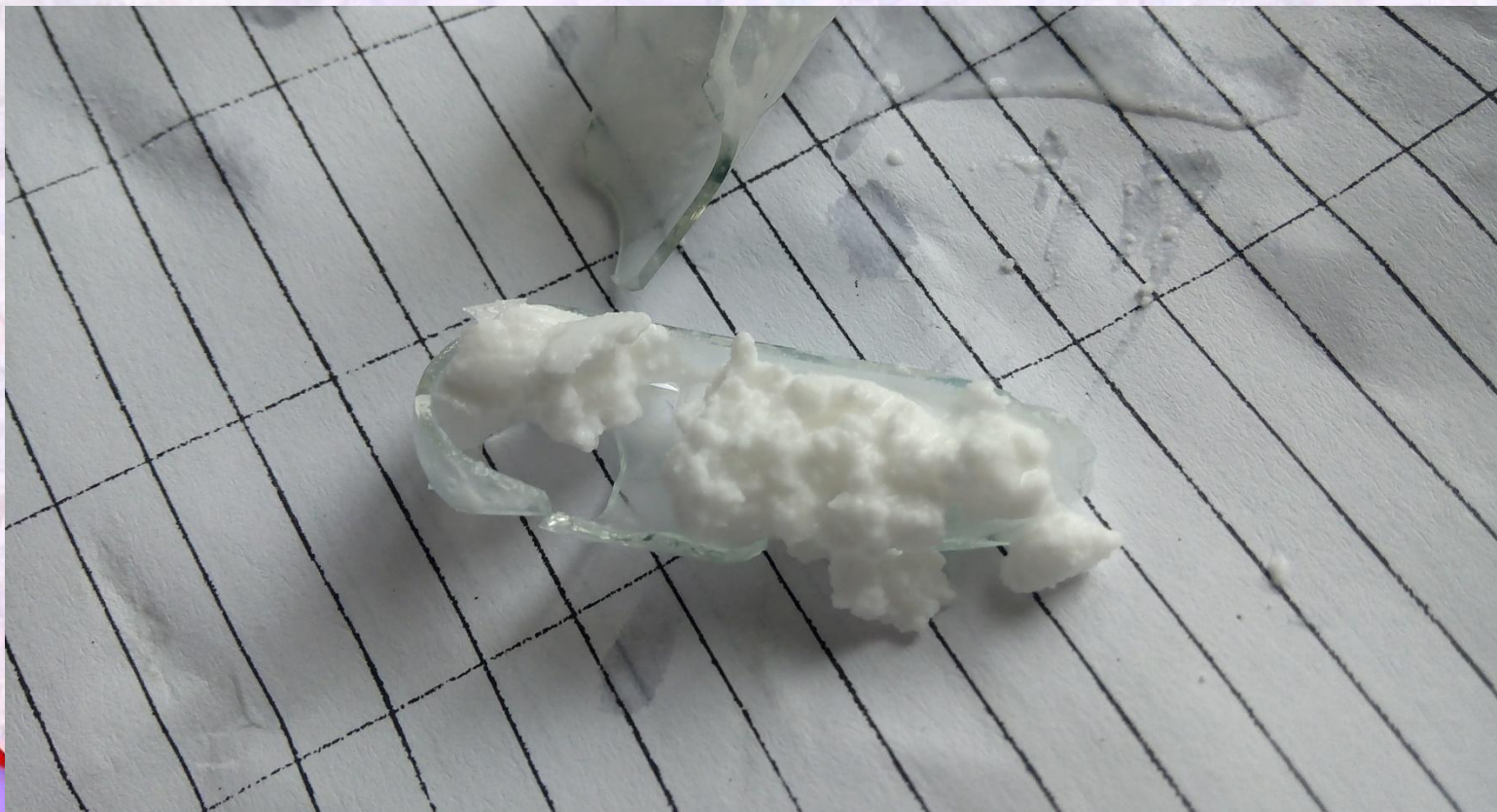
- У іншій пробірці змішав 0,5 мл. шампуня з 2-ма краплями 20%-вої  $\text{HCl}$ .
- Додав розчин 1-шої пробірки, взбовтав отриману речовину до отримання піни.



6. Потім нагрів пробірку на слабкому полум'ї. Для прискорення реакції полікондесцації.



7. Зачекав 10хв доки пробірка охолоне, після цього знову нагрів пробірку. При цьому піна затверділа.
8. Після охолодження розбив пробірку для отримання пінопласту.

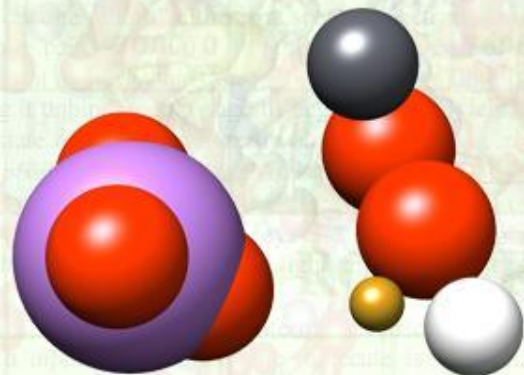


# Результати роботи

Виготовлення в лабораторних умовах пінополістиролу, було успішним.

По завершенню сушки пінопласт вийшов легким, та пористим, він був білого кольору.

Але він вийшов злегка сипучий, та оскільки я не використовував гранули с полімерів, а використовував спеціальні речовини, він вийшов не кулькового типу.



# Виготовлення пінополістиролу на підприємстві

**ПСВ** гранули представляють собою полістирол, що містить легкокиплячий компонент пентан.

При використанні сіяного грануляту спінені гранули полістиролу мають однакові розміри, в разі застосування не сіяного грануляту полістирол матиме у розмірах гранул значну розбіжність розмірів - (0,5-12 мм).

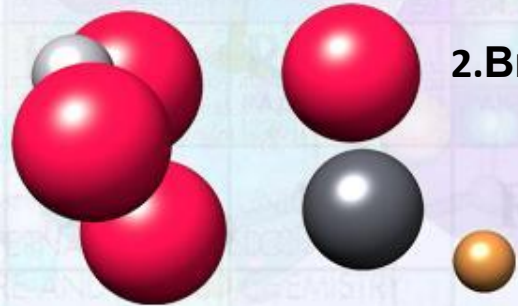
Гранули полістиролу містять легкозакипаючий компонент пентан, завдяки якому і піниться гранулят.

**Сутність технології виробництва пінополістиролу** полягає у вспіненні суспензійного полістиролу, що спінюється за допомогою пари і спіканні попередньо спінених гранул в великогабаритних блок - формах, з подальшою різкою на листи.

## **Процес виробництва по стадіям:**

**1.Попереднє вспінення гранул.**

**2.Висихання гранул в бункері протягом 12 годин.**



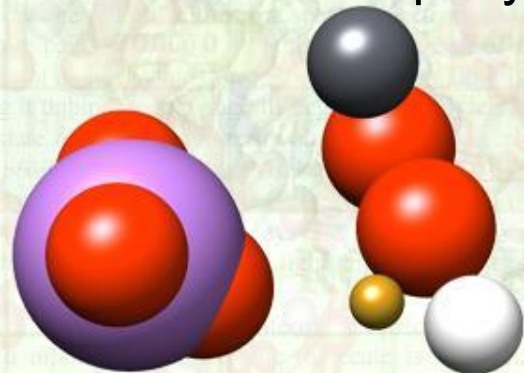
# 1. Вспінення.

Активація пентана містящогося в гранулах ПСВ відбувається під впливом водяної пари. Гранули ПСВ під дією пара розм'якшуються і починають вспінюватися, збільшуючись в обсязі. Можливо **п'ятдесятикратне** збільшення початкового об'єму гранул.

Відповідно змінюється і насипна вага гранул:

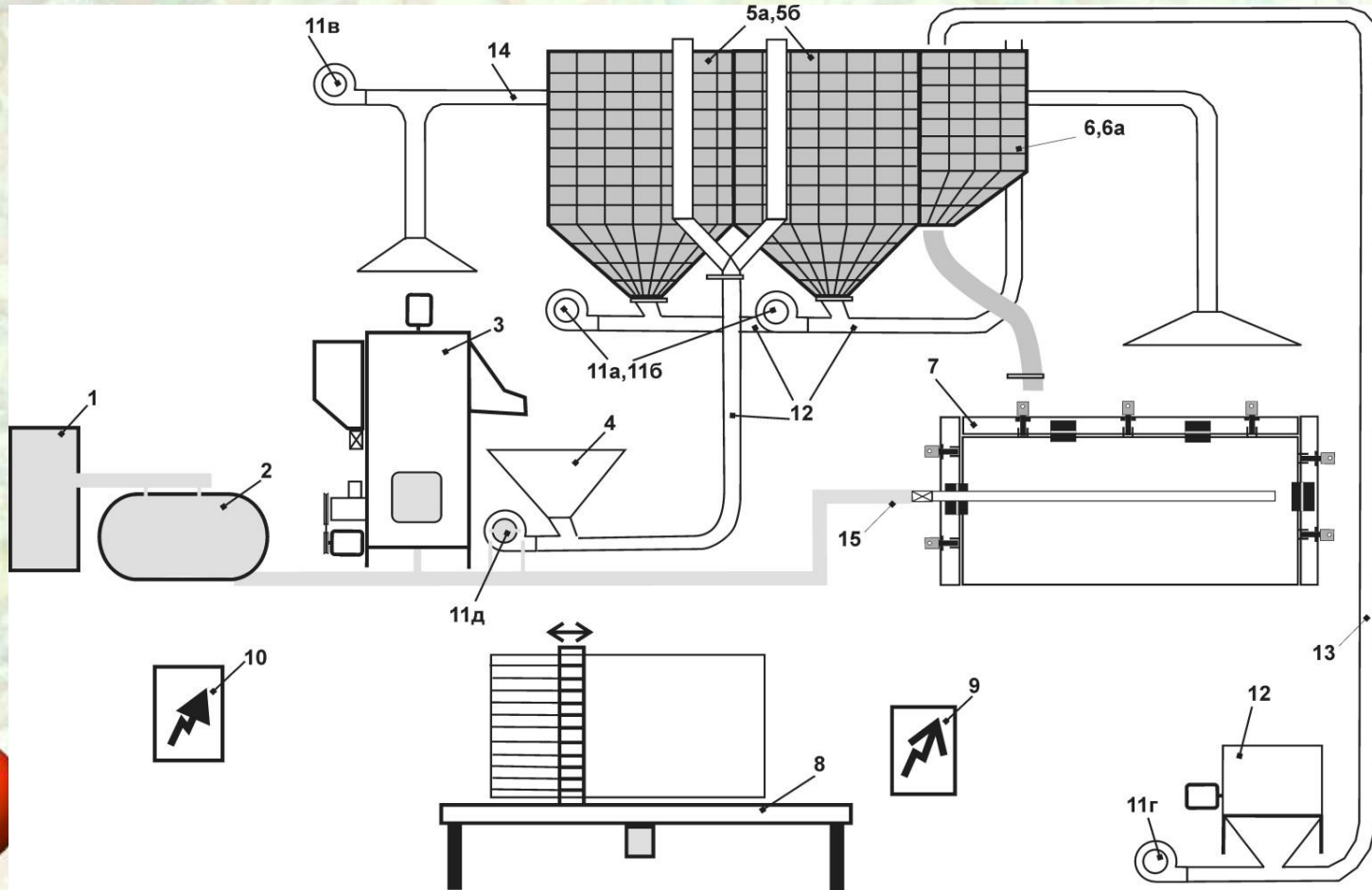
*Наприклад*, від 680 гр/л до 14 гр/л. Для прискорення процесу спінювання ПСВ гранули переміщаються в ємності піноутворювача за допомогою механічного активатора. Постійна циркуляція гранул при впливі водяної пари дозволяє максимально швидко і якісно вспінювати значні обсяги матеріалу. Розмір спіненого матеріалу безпосередньо залежить від температури і часу впливу водяної пари, а також швидкості обертання і конструкції активатора.

Вспінення гранул ПСВ відбувається на комплексній установці.



# Загальна схема комплексу.

1 - Парогенератор ; 2 - пароаккумулятор ; 3 - спінювач ; 4 - приймальний бункер з сушкою ; 5а , 5б бункера приймальні ; 6а , 6б - бункера проміжні ; 7 - блок -форма ; 8 - автоматичний верстат для різання ; 9- шафа управління столом ; 10 - шафа управління ділянкою вспенівнія ; 11а , 11б , 11в.11г , 11двентілятори відцентрові ; 12 - пневмотранспорт ; 13 - пневмотранспорт дробарки ; 14 - витяжка ; 15 - паропровід .



## 2. Сушка матеріалу.

Спінений полістирол містить до 10-15% вологості, до того ж усередині гранул створюється розрядження внаслідок конденсації залишків пентану і водяної пари. Це може привести до деформації (стиснення) спінених гранул, стиснення гранул різко знижує обсяг матеріалу і призводить до значного збільшення насипної щільності. Тому спінені гранули ПСВ необхідно просушити, для стабілізації внутрішнього тиску і зміцнення зовнішніх стінок гранул. Дифузійне проникнення повітря в осередку спіненого полістиролу додає матеріалу високі показники опору стисненню. Швидкість поглинання кисню спіненими гранулами вище у матеріалу нижчою насипної щільності.





## 2. Сушка матеріалу.

Застосування пневмотранспорту для транспортування спіненого полістиролу дозволяє швидко і ефективно знизити залишкову вологість матеріалу до 6-3%, одночасно переміщаючи матеріал в бункера вилежування. Бережна транспортування спінених гранул в повітряному потоці нагрітому, до температури 35-40 о С надає, процесу сушки необхідну динаміку і дозволяє організувати безперервну подачу матеріалу на ділянку вилежування. Під час проходження спіненими гранулами установки сушіння разом з втратою залишкової вологості значно зростає плинність матеріалу, що позитивно позначається на наповнюваності бункерів вилежування.



# Список використаних джерел:

- [http://www.novatorinvest.zp.ua/prod\\_penoplast1.htm](http://www.novatorinvest.zp.ua/prod_penoplast1.htm)
- <https://uk.wikipedia.org/wiki/Пінополістирол>
- Журнал «Загородный дом», квітень, 2007
- <http://energetyka.com.ua/energoberezhnie/333-perevagi-pinopolistirolu>



# Додатки

- **Міф №1**

**Пінопласт горить.** По-перше, пінопласт горить сам не більше 4 секунд, після чого затухає, якщо прибрати джерело вогню. Тобто, якщо підпалити пінопласт і прибрати вогонь, він тут же погасне. На Україну давно завозиться тільки сировина із маркуванням ПСВ-С. Де буква «С» вказує на те, що сировина має добавку антипірену для не горючості.

- **Міф №2**

**Миші їдять пінопласт.** Правильніше буде сказати, не їдять, а гризуть! Через легкість проникнення крізь нього. Звичайно, мишки вирішуючи свої житлові проблеми, як і ми, хочуть жити в комфорті «євро» стандартів, вибираючи при цьому енергозберігаюче житло!

- **Міф №3**

**Пінопласт шкідливий.** "Звичайно"! Пінопласт складається на 98% з повітря, решта полістирол. Полістирол складається з мономера - «стирол», який в свою чергу виробляється з нафти. Більш детальну інформацію про продукцію, яка виробляється з сировини на основі нафти, можна знайти все в тому ж Інтернеті. Та ми запевняємо Вас! – Цей перелік чималий.



# Додатки

- Міф №4

**Пінопласт вбирає вологу.** Беремо брусок пінопласту 100x100x100мм, зважуємо його і записуємо результат. Потім занурюємо в воду на 24 години, дістаємо і знову зважуємо. Отримуємо різницю не більше 1,5-2%. Проведіть подібний експеримент з ватою. Результат складе більше 45% вологи. При цьому, матеріал втратить свої теплоізоляційні властивості на 80%. Цікавий факт, чи не так?

## **Довговічність пінопласту**

На сьогоднішній день відомо, що пінопласту властива довговічність більше 40 років, а може бути й у кілька разів більше. Але його довговічність залежить від його якості.

