

Жоғарғы

өнімде

Chemical

Workbench-te

$C_2H_2-O_2$

қоспасымен

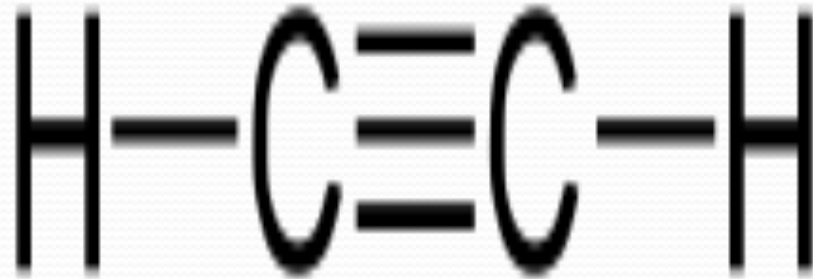
жануын

зерттеу



Жоспар

- Кіріспе
- Негізгі бөлім
- қорытынды



Кіріспе

Жану – ол күрделі физико-химиялық процесс. Жану кезінде жанатын затпен тотықтырушылар қосылады да, жылу мен жарық бөлінеді.

Жану процесі болу үшін:



Тотықтырғыштар
(O_2)



Жанатын заттар
(C_2H_2)

Ацетилен

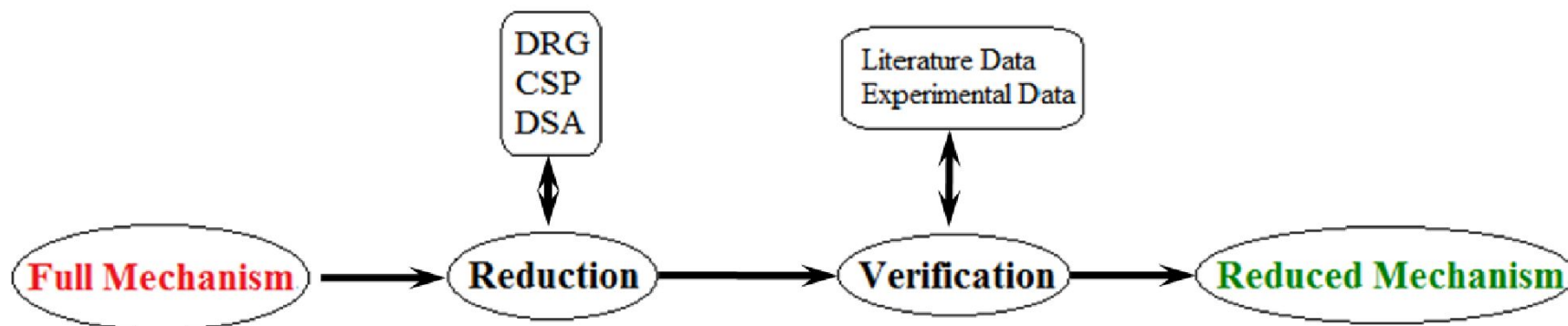
- Ацетилен оттект немесе ауа қоспасымен өнеркәсіпте ыстық күйінде пайданылады. Ол тез тұтанады. Оның тұтану шегі өте кең, ал төменгі тұтату энергиясы аз. Ацетилен жалының жану жылдамдығы және температурасы өте үлкен. Соңғы жылдары фундаментальды жану процестерінің зерттеулері ацетилен жалына арналып жатыр.

Модельдеу

- **Chemical Workbench**- процестерді оптимизациялау мен есептеудің ең жылдам және ең жеңіл әдісі. Бұл программа тұтынушыға ыңғайлы графикалық интерфейсті қолданып, әртүрлі физикалық, химиялық және плазмохимиялық процесстерді модельдеуге мүмкіндік береді.

Реактор

- **CBR (Calorimetric Bomb Reactor)** - жылулық жарылыс реакторы - реактор қабырғасында болатын жылулық жоғалуларды ескере отырып, тұрақты қысым немесе тұрақты температурада жабық көлемде жүйе сипаттамаларының уақыттық эволюциясын модельдейді.
- **CRD (Calorimetric Reactor with Deviation - Sensitivity analysis)** - сезімталдықты талдайтын жылулық жарылыс реакторы - тұрақты қысым немесе тұрақты температурада жабық көлемдегі гомогендік жауап қайтаратын газ қоспалары үшін белгілі бір реакцияға реакция механизмінің сезімталдығын жаһандық кинетикалық талдау үшін қолданылады.
- **FLAME_PM** - жалын - қоспаның жану фронтының жылдамдығын есептейтін жанудың бірөлшемді моделі.



Процесс: Өздігінен тұтану, ол беріліс трубасы және жылдам сығу машинасы, Calometric Bomb

Поцесс: Жалын, бунзеновская горелка, модель ламинарлы жалын алдын ала араласқан.

Күйенің қалыптасуы

- Отынның түрлері, жану температурасы, жүйедегі қысым және жанғыш отын мен тотықтырғыштың ара қатынасы күйенің пайда болуына алып келеді. Термодинамика заңы бойынша алдын-ала араласқан қалыпты температурадағы отын-ауа жалынында, жанғыш отын мен тотықтырғыш (C/O) ара қатынасының арқасында, жүйеде қатты көміртек пайда болу керек.

Отын-ауа қоспасы	Бунзен оттығы	жазық жалын
C ₂ H ₆ -ауа	0.48	0.47
C ₃ H ₈ -ауа	0.47	0.53 *
C ₃ H ₈ -оттек	-	0.67*
C ₂ H ₄ -оттек	---	0.7
C ₂ H ₂ -ауа	---	0.83
C ₆ H ₆ -ауа	0.57	0.62*
C ₂ H ₄ -ауа	0.6	0.62

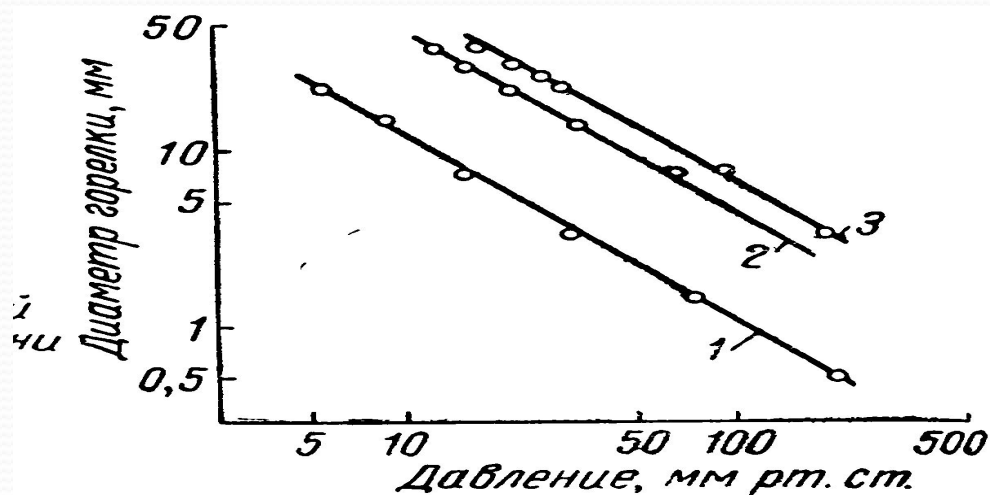


Рис. VII.4. Зависимость предельного давления стехиометрического пламени от диаметра горелки:

1 — $C_2H_2 - O_2$; 2 — $C_2H_2 - O_2 - Ar$;
3 — $C_2H_2 - \text{воздух}$.

свойства пламени при низких давлениях оказывается легче, чем при атмосферном, поскольку при горении на воздухе толщина реакционной зоны 0,07 мм, а при горении в атмосфере кислорода 0,025 мм. Тот факт, что при визуальном наблюдении и фотографировании ламинарного пламени толщина зоны кажется большей, объясняется оптическим обманом [27, 29].

ТЕМПЕРАТУРА ЗАЖИГАНИЯ

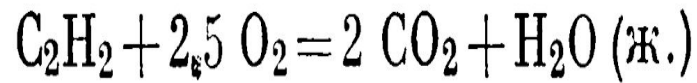
Согласно данным ранних работ, температуры зажигания смесей ацетилена с воздухом лежат в пределах $335\text{--}500^\circ\text{C}$ [36, 37], а смесей ацетилена с кислородом [36, 38] в интервале $350\text{--}515^\circ\text{C}$. Температуру зажигания определяли в кварцевом сосуде емкостью 131 мл [39] и в кварцевой трубке диаметром 1,7 см и длиной 90 см, причем длина нагретого участка равнялась 33 см [40]. Было показано, что температура зависит от состава смеси. Наименьшее значение для ацетилено-воздушных смесей равно 305°C , а для смесей C_2H_2 и O_2 296°C

Минимальные температуры зажигания смесей ацетилена с воздухом и кислородом

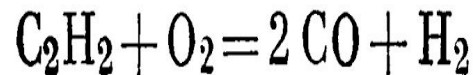
C_2H_2 , объемн. %	Температура, $^\circ\text{C}$	C_2H_2 , объемн. %	Температура, $^\circ\text{C}$
Ацетилен — кислород [39]			
70,7	297	86,7	296
81,6	296	91,1	306

ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ

Теплота сгорания ацетилена в стехиометрической смеси с кислородом при атмосферном давлении и 25° С



равна [48] 310,615 ккал/моль или 11,93 ккал/г. В нейтральном сварочном пламени (стр. 585) используется почти эквимолярная смесь. Теплота реакции



при атмосферном давлении и 25° С равна 107,03 ккал/моль или 4,11 ккал/г.

Жану жылдамдығы

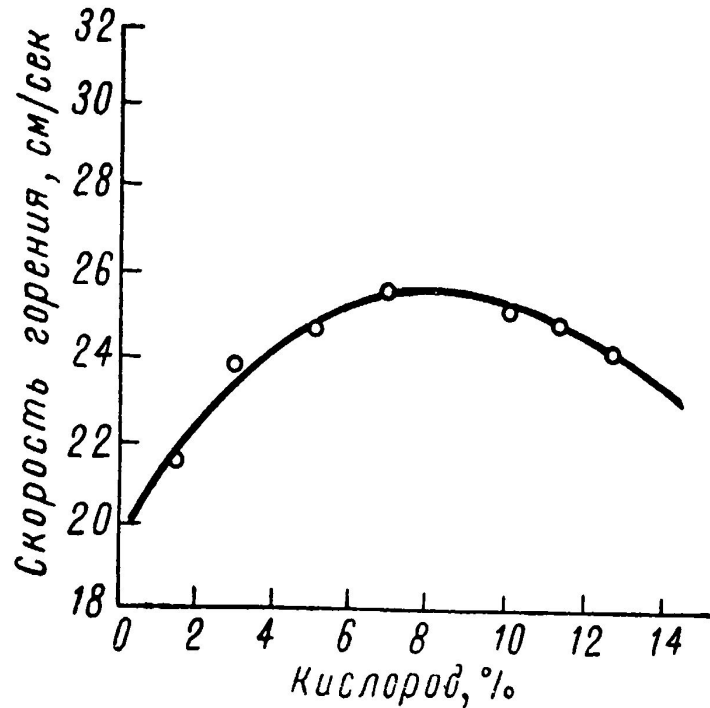


Рис. VII.8. Зависимость скорости горения от состава богатых смесей $C_2H_2 - O_2$ (начальная температура ацетилена $300^\circ C$).

Таблица VII.8

Влияние давления на скорость горения

Смесь	Ацетилен, объемн. %	Интервал давлений, мм рт. ст.	Параметр n
Кислород [19]	28	10—760	около 0
O ₂ и O ₂ —Ar [20]	28	10—760	около 0
Воздух и O ₂ —Ar [21]	10	300—760	около 0
Кислород [22]	50	76—3800	—0,09
Воздух [24]	2,7; 2,8	200—500	—0,47 и —0,43
Кислород [3]	3,6	380—760	—0,06
Воздух [3]	2,7; 3,5	380—760	—0,58 и —0,21
Воздух [3]	4,3; 5,2; 6,5	200—760	—0,01, 0,0
Воздух [3]	7,7; 9,2; 11,2	200—760	0,3, 0,4, 0,3
Кислород [24]	5,3	50—380	0

* Скорости сгорания при давлении 132 мм рт. ст. для трех смесей имели следующие значения: 69 см/сек, 156 см/сек, 91 см/сек.

** Концентрация O₂ та же, что в воздухе. Скорость горения при давлении 68 мм рт. ст. равна 217,5 см/сек.

³* Концентрация O₂ та же, что в воздухе. Скорость горения при давлении 186 мм рт. ст. 348,3 см/сек.

⁴* Скорость горения при атмосферном давлении 125 см/сек.

