



ПГП смесей хладагентов с точки зрения Кигайлийской поправки

Предыстория: Многие широко применяемые хладагенты являются смесями нескольких чистых жидкостей. Например, R-410A, широко применяемый в кондиционировании воздуха, является смесью ГФУ-32 и ГФУ125. Кигалийская поправка регулирует применение ГФУ, включая и те, которые используются в смесях. В настоящем Информационном листке подробно говорится о ПГП смесей хладагентов.

Вычисление ПГП смеси хладагентов:

См. подробнее об определении ПГП и о величинах ПГП, применяемых в Монреальском протоколе, в [Информационном листке Кигали №3](#).

ПГП смеси – это средневзвешенный ПГП компонентов смеси. См. Вставку 1 с примером вычисления ПГП смеси.

Вставка 1. Вычисление ПГП для смеси

Широко применяется смесь R-404A. Она состоит из:
52% ГФУ-143a + 44% ГФУ-125 + 4% ГФУ-134a
ПГП: ГФУ-143a: 4470 ГФУ-125: 3500 ГФУ-134a: 1430
ПГП смеси = 52% * 4470 + 44% * 3500 + 4% * 1430
= 3922

Типы смесей хладагентов, на которых отражается Кигалийская поправка:

Имеется три типа смесей хладагентов, которые будут регулироваться Кигалийской поправкой:

1. Смесей ГФУ
2. Смесей ГФУ и ГХФУ
3. Смесей ГФУ и нерегулируемых веществ (например ГФО или углеводороды).

Подробнее о веществах, регулируемых Монреальским протоколом, см. в [Информационном листке Кигали №15](#).

Для понимания и отчетности о применении смесей хладагентов важно осознавать, что Кигалийская поправка регулирует только применение ГФУ. «Вклад ПГП» от не-ГФУ не учитывается в ПГП смеси хладагентов. Соответственно, смесь хладагентов имеет два разных ПГП:

- a. Истинный ПГП, который вычисляется с помощью ПГП всех компонентов.
- b. ПГП Кигайлийской поправки, при вычислении которого принимается, что ПГП у не-ГФУ является нулевым.

Истинный ПГП и «Кигалийский ПГП» для R-404A (см. Вставку 1) один и тот же, так как все компоненты являются ГФУ. Однако Кигалийский ПГП для смесей, содержащих ГХФУ или содержащих нерегулируемые вещества всегда ниже, чем истинный ПГП. См. два примера в Вставке 2.

Вставка 2. Истинный и «Кигалийский» ПГП

Пример 1. Смесь ГФУ и ГХФУ

Состав R-408A: 46% ГФУ-143a + 7% ГФУ-125 + 47% ГХФУ-22
ПГП собственно смеси = 46% * 4470 + 7% * 3500 + 47% * 1810 = 3152
Кигалийский ПГП = 46% * 4470 + 7% * 3500 + 47% * 0 = 2301

Пример 2. Смесь ГФУ, ГФО и R-744 (CO2)

Состав R-455A: 21.5% ГФУ-32 + 75.5% HFO-1234yf + 3% R-744
ПГП собственно смеси = 21.5% * 675 + 75.5% * 4 + 3% * 1 = 148
Кигалийский ПГП = 21.5% * 675 + 75.5% * 0 + 3% * 0 = 145

Следует отметить, что в Примере 1, «Кигалийский ПГП» значительно ниже, чем истинный ПГП, так как ГХФУ-22 в смеси обладает относительно высоким ПГП. В Примере 2 разница между истинным и Кигалийским ПГП очень небольшая, потому что не-ГФУ компоненты обладают ультра-низким ПГП и вносят небольшой вклад в истинный ПГП.

В Таблице внизу приводятся данные по ПГП для широкого спектра различных смесей хладагентов.

| ПГПs of Refrigerant Blends | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|---------|--------|--------------|---------|--------|--------------|---------|
| смесь | Истинный ПГП | Кг* ПГП | смесь | Истинный ПГП | Кг* ПГП | смесь | Истинный ПГП | Кг* ПГП |
| R-401A | 1 182 | 16 | R-424A | 2 440 | 2 440 | R-450A | 605 | 601 |
| R-401B | 1 288 | 14 | R-425A | 1 505 | 1 505 | R-451A | 149 | 146 |
| R-402B | 2 416 | 1 330 | R-426A | 1 508 | 1 508 | R-451B | 164 | 160 |
| R-403A | 3 124 | 0 | R-427A | 2 138 | 2 138 | R-452A | 2 140 | 2 139 |
| R-403B | 4 457 | 0 | R-428A | 3 607 | 3 607 | R-452B | 698 | 697 |
| R-404A | 3 922 | 3 922 | R-429A | 14 | 12 | R-453A | 1 765 | 1 765 |
| R-407A | 2 107 | 2 107 | R-430A | 95 | 94 | R-454A | 239 | 236 |
| R-407C | 1 774 | 1 774 | R-431A | 38 | 36 | R-454B | 466 | 465 |
| R-407F | 1 825 | 1 825 | R-432A | 2 | 0 | R-454C | 148 | 145 |
| R-408A | 3 152 | 2 301 | R-433A | 3 | 0 | R-455A | 148 | 145 |
| R-409A | 1 585 | 0 | R-433B | 3 | 0 | R-456A | 687 | 684 |
| R-409B | 1 560 | 0 | R-433C | 3 | 0 | R-457A | 139 | 136 |
| R-410A | 2 088 | 2 088 | R-434A | 3 245 | 3 245 | R-458A | 1 650 | 1 650 |
| R-411A | 1 597 | 14 | R-435A | 26 | 25 | R-459A | 460 | 459 |
| R-412A | 2 826 | 0 | R-436A | 3 | 0 | R-459B | 145 | 142 |
| R-413A | 2 053 | 1 258 | R-436B | 3 | 0 | R-460A | 2 103 | 2 101 |
| R-415A | 1 507 | 22 | R-437A | 1 805 | 1 805 | R-461A | 2 767 | 2 767 |
| R-415B | 546 | 93 | R-438A | 2 265 | 2 264 | R-462A | 2 250 | 2 249 |
| R-416A | 1 084 | 844 | R-439A | 1 983 | 1 983 | R-502 | 4 657 | 0 |
| R-417A | 2 346 | 2 346 | R-440A | 144 | 144 | R-507A | 3 985 | 3 985 |
| R-418A | 1 741 | 3 | R-441A | 3 | 0 | R-508A | 13 214 | 5 772 |
| R-419A | 2 967 | 2 967 | R-442A | 1 888 | 1 888 | R-508B | 13 396 | 6 808 |
| R-420A | 1 536 | 1 258 | R-444A | 93 | 87 | R-510A | 1 | 0 |
| R-421A | 2 631 | 2 631 | R-444B | 296 | 293 | R-511A | 9 | 0 |
| R-421B | 3 190 | 3 190 | R-445A | 135 | 129 | R-512A | 189 | 189 |
| R-422A | 3 143 | 3 143 | R-446A | 461 | 459 | R-513A | 631 | 629 |
| R-422B | 2 526 | 2 526 | R-447A | 583 | 582 | R-513B | 596 | 593 |
| R-422C | 3 085 | 3 085 | R-448A | 1 387 | 1 386 | R-514A | 7 | 0 |
| R-422D | 2 729 | 2 729 | R-449A | 1 397 | 1 396 | R-515A | 393 | 386 |
| R-423A | 2 280 | 2 280 | R-449B | 1 412 | 1 411 | R-516A | 142 | 139 |

* Кигалийский ПГП - это ПГП Кигалийской поправки, который не учитывает ПГП компонентов, нерегулируемых Кигалийской поправкой (включая ГХФУ, ГФО, нерегулируемые ГФУ, ПФУ и нефторуглероды, такие как углеводороды).