

Уважаемые Пользователи, опыт эксплуатации программы ПВ-Безопасность показал, что при расчете емкостей с топливом возникают методологические трудности. Как правильно рассчитать энергию сгорания паров топлива, находящихся в частично заполненном резервуаре?

ПРИМЕР:

Емкость 3000 куб. метров частично заполнена (10 тонн) топливом следующего состава:

Состав:

Вещества:	мольн. %
oil_150	13,30
oil_200	11,50
oil_250	12,70
oil_300	16,00
oil_310	46,50
ИТОГО: 100,00	

Емкость содержится при атмосферном давлении, не изолирована от окружающей среды, температура топлива = температуре воздуха = 30*С.

ЗАДАЕМ ДАННЫЕ:

Распространенная ошибка, когда задается состав паров в танке аналогичный составу жидкого топлива и при этом задается объем танка. В этом случае неверно рассчитывается энергия сгорания паров, результат завышается на несколько порядков. На самом деле в танке находится смесь воздуха и паров топлива. Задача правильно рассчитать состав этой смеси. Для этого в системе ПВ-Безопасность предусмотрена технологическая функция **«РАСЧЕТ НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ»**. Как ею воспользоваться для решения вышеописанной задачи? Необходимо задать состав воздуха как **«Газ на входе»**, температуру воздуха (окружающая среда), давление (1 атм.) и задать объем воздуха = объему танка (в метрах кубических). Состав топлива задается как **«Жидкость на входе»**, температура, давление (в данном случае – окружающая среда 30*С и 1 атм.) и количество 10000 кг (10 тонн).

РАСЧЕТ:

Выполняем расчет, получаем результаты.

РЕЗУЛЬТАТЫ:

В результате расчета получаем состав и количество паров в танке – **«Газ на выходе»**. Именно этот состав и количество следует задать, как состав ПГФ для расчета E1', т.е. для расчета энергии сгорания ПГФ находящейся непосредственно в аварийном блоке.

Если резервуар с топливом находится под защитной атмосферой, например CO2, то методология расчета остается прежней, вместо воздуха как **«Газ на входе»** задается состав защитной атмосферы, например CO2 – 100%, или N2-100%.

Ниже приведен расчет начальных условий для нашего примера и расчет энергопотенциала. Следующим приведен расчет хранилища, в котором в качестве топлива взят бензин.

Расчет начальных условий для :

установка: Хранилище с топливом

блок: Частично заполненный танк

Давление окружающей среды [ат]: 1,00

Температура окружающей среды [*С]: 30,00

Газ на входе:**Состав:**

Вещества:	мольн. %
N2	80,00
O2	20,00
ИТОГО:	100,00

Температура газа на входе [*C]:	30,00
Давление газа на входе [ат]:	1,00
Расход газа на входе: м3	3000,00

Жидкость на входе:**Состав:**

Вещества:	мольн. %
oil_150	13,30
oil_200	11,50
oil_250	12,70
oil_300	16,00
oil_310	46,50
ИТОГО:	100,00

Температура жидкости на входе [*C]:	30,00
Давление жидкости на входе [ат]:	1,00
Расход жидкости на входе: кг	10000,00

Газ на выходе:**Состав:**

Вещества:	мольн. %
N2	79,87
O2	19,96
oil_150	0,15
oil_200	0,01
oil_250	0,00
oil_300	0,00
oil_310	0,00
ИТОГО:	100,00

Температура газа на выходе [*C]:	29,53
Давление газа на выходе [ат]:	1,00
Расход газа на выходе [нм3]:	3102,02

Жидкость на выходе:**Состав:**

Вещества:	мольн. %
N2	0,14
O2	0,06
oil_150	12,95
oil_200	11,49
oil_250	12,73
oil_300	16,04
oil_310	46,60
ИТОГО:	100,00

Температура жидкости на выходе [*C]:	29,53
Давление жидкости на выходе [ат]:	1,00
Расход жидкости на выходе [кг]:	9975,71

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания паро-газовой фазы (ПГФ) находящейся непосредственно в аварийном блоке.

Значение энергии E1' [кДж]: 1,12E+06

Давление окружающей среды [ат]: 1,00

Температура окружающей среды [*C]: 30,00

Давление в блоке [ат]: 1,00

Температура в блоке [*C]: 29,53

Состав:

Вещества:	мольн. %
N2	79,87
O2	19,96
oil_150	0,15
oil_200	0,01
oil_250	0,00
oil_300	0,00
oil_310	0,00
ИТОГО:	100,00

Объем газа в блоке [нм3] 3 002,72

Плотность газа при н.у. [кг/м3]:	1,128
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:	331,03
Масса смеси [кг]:	3 386,44
Энергия адиабатического расширения A [кДж]:	0,00

Расчет примера: Хранилище с топливом бензин

Расчет начальных условий для :

установка: Хранилище с топливом бензин

блок: Частично заполненный танк

Давление окружающей среды [ат]: 1,00

Температура окружающей среды [*C]: 30,00

Газ на входе:

Состав:

Вещества:	мольн. %
N2	80,00
O2	20,00
ИТОГО:	100,00

Жидкость на входе:

Состав:

Вещества:	мольн. %
oil_050	50,00
oil_080	20,00
oil_140	28,00
oil_200	2,00
ИТОГО:	100,00

Температура газа на входе [*C]: 30,00

Давление газа на входе [ат]: 1,00

Расход газа на входе: нм3 3000,00

Температура жидкости на входе [*C]: 30,00

Давление жидкости на входе [ат]: 1,00

Расход жидкости на входе: кг 10000,00

Газ на выходе:

Состав:

Вещества:	мольн. %
N2	70,40
O2	17,58
oil_050	10,28
oil_080	1,56
oil_140	0,17
oil_200	0,00
ИТОГО:	100,00

Жидкость на выходе:

Состав:

Вещества:	мольн. %
N2	0,13
O2	0,06
oil_050	42,65
oil_080	21,39
oil_140	33,36
oil_200	2,40
ИТОГО:	100,00

Температура газа на выходе [*C]: 8,23

Давление газа на выходе [ат]: 1,00

Расход газа на выходе [нм3]: 3898,83

Температура жидкости на выходе [*C]: 8,23

Давление жидкости на выходе [ат]: 1,00

Расход жидкости на выходе [кг]: 8590,71

E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания паро-газовой фазы (ПГФ) находящейся непосредственно в аварийном блоке.

Значение энергии E1' [кДж]: 6,38E+07

Давление окружающей среды [ат]: 1,00

Температура окружающей среды [*C]: 30,00

Давление в блоке [ат]: 1,00

Температура в блоке [*C]: 8,23

Состав:

Вещества:	мольн. %	
N2	70,40	
O2	17,58	
oil_050	10,28	
oil_080	1,56	
oil_140	0,17	
oil_200	0,00	
ИТОГО:	100,00	
Объем газа в блоке [нм3]		3 898,83
Плотность газа при н.у. [кг/м3]:		1,351
Низшая теплота сгорания [кДж/кг]:		12 107,12
Масса смеси [кг]:		5 266,67
Энергия адиабатического расширения A [кДж]:		0,00