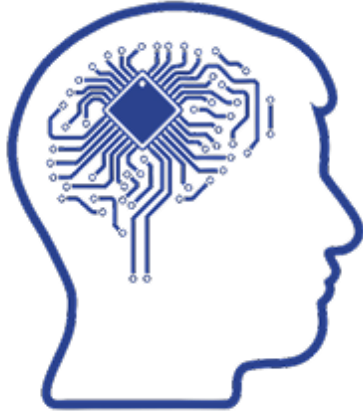


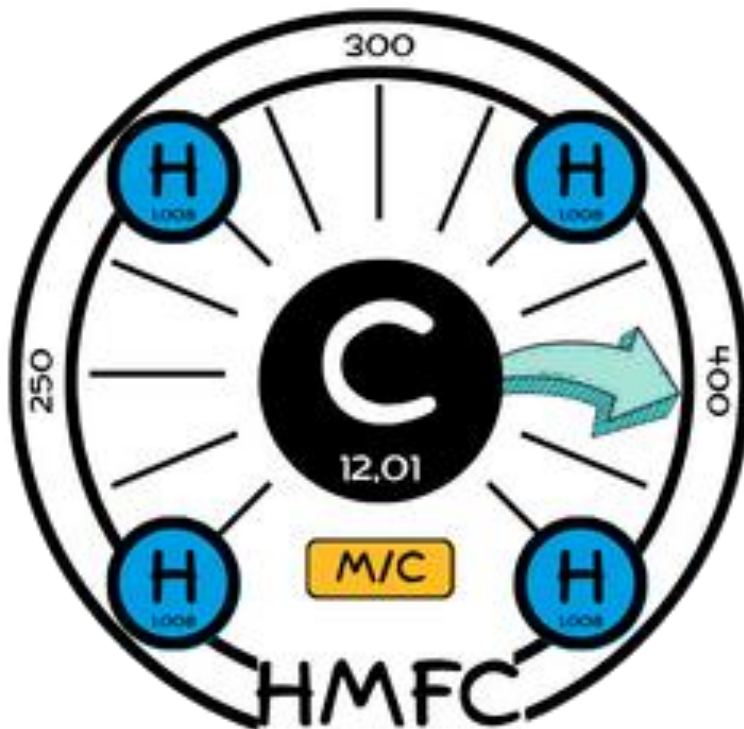


**Scientific
and Technical
Center
of Karpov M.N.**

البرمجيات

«حساب تدفق كتلة الهيدروكربونات»

دليل المستخدم



ملخص

دليل المستخدم هذا مخصص للمستخدمين الذين يعملون مع برنامج «حساب تدفق كتلة الهيدروكربونات» (المشار إليه فيما يلي باسم «البرنامج»).

يتضمن البرنامج مجموعة من المكتبات الديناميكية لحساب كثافة الغازات المحتوية على الهيدروكربونات، بافتراض أن الغاز في الحالة الغازية فقط، في نطاق درجة حرارة من -50 إلى 400 درجة مئوية (223.15 إلى 673.15 كلفن) وضغط مطلق من 0.1 إلى 4 ميجا باسكال، بناءً على التبعيات التجريبية.

توفر واجهة المستخدم للبرنامج إدخالاً مبسطاً للبيانات وتعرض النتائج كأرقام عائمة تصل إلى ستة أرقام عشرية.



المحتوى

4	1 مقدمة
8	2 متطلبات النظام
9	3 التفويض
12	4 الحساب
12	5 القائمة
14	6 أضرار التحكم في النافذة

1. مقدمة

نطاق التطبيق

تم تصميم البرنامج لحساب كثافة غاز الهيدروكربون (الغاز الطبيعي) (الهيدروكربونات البارافينية C_nH_{2n+2} من C_1 إلى C_8 ، التي تحتوي على ما يصل إلى 10% من الكسر المولي من الشوائب العضوية والغازات الخاملة)، بشرط أن يظل الغاز في حالة أحادية الطور (تكون درجة حرارة الغاز عند الضغط المحدد أعلى بـ 10 درجات مئوية على الأقل من درجة حرارة تكثف الهيدروكربون)، في نطاقات المعلمات التالية:

- إذا كانت تركيزات مكونات الغاز تتوافق مع القيم الواردة في الجدول 1:

درجة الحرارة: من -10.15 إلى 226.85 درجة مئوية

الضغط المطلق: من 0.1 إلى 4.0 ميغا باسكال

الجدول 1 - محتوى المكونات عند درجات حرارة من -10.15 إلى 226.85 درجة مئوية

رقم	اسم المؤشر	قيمة المؤشر، مول. %	
		الحد الأدنى	الحد
1	CH ₄ (ميثان)	0	100
2	C ₂ H ₆ (الإيثان)	0	82
3	C ₃ H ₈ (بروبان)	0	81
4	n-C ₄ H ₁₀ (ن-بوتان)	0	84
5	i-C ₄ H ₁₀ (إيزوبوتان)	0	54
6	n-C ₅ H ₁₂ (ن-بنتان)	0	25
7	i-C ₅ H ₁₂ (إيزو-بنتان)	0	22
8	C ₆ H ₁₄ (هكسان)	0	17
9	C ₇ H ₁₆ (الهيبتان)	0	2
10	C ₈ H ₁₈ (أوكتان)	0	2
11	N ₂ (نيتروجين)	0	16
12	CO ₂ (ثاني أكسيد الكربون)	0	10
13	O ₂ (الأكسجين)	0	5
14	CO (أول أكسيد الكربون)	0	2
15	H ₂ S (كبريتيد الهيدروجين)	0	8
* يجب ألا يتجاوز مجموع مكونات النيتروجين وثاني أكسيد الكربون في غاز الهيدروكربون 20%.			

- إذا كانت المكونات مطابقة للجدول 2:

درجة الحرارة: من -50 إلى 400 درجة مئوية

الضغط المطلق: من 0.1 إلى 4.0 ميغا باسكال

الجدول 2 - محتوى المكونات عند درجات حرارة تتراوح من -50 إلى 400 درجة مئوية

رقم	اسم المؤشر	قيمة المؤشر، مول. %	
		الحد الأدنى	Максимальное
1	CH ₄ (ميثان)	30	100
2	C ₂ H ₆ (الإيثان)	0	25
3	C ₃ H ₈ (بروبان)	0	14
4	n-C ₄ H ₁₀ (ن-بوتان)	0	6
5	i-C ₄ H ₁₀ (إيزوبوتان)	0	6
6	n-C ₅ H ₁₂ (ن-بنتان)	0	0
7	i-C ₅ H ₁₂ (إيزوبنتان)	0	0
8	C ₆ H ₁₄ (هكسان)	0	0
9	C ₇ H ₁₆ (الهيبتان)	0	0
10	C ₈ H ₁₈ (أوكتان)	0	0,05
11	N ₂ (نيتروجين)	0	16
12	CO ₂ (ثاني أكسيد الكربون)	0	10
13	O ₂ (الأكسجين)	0	2
14	CO (أول أكسيد الكربون)	0	2
15	H ₂ S (كبريتيد الهيدروجين)	0	8
* يجب ألا يتجاوز مجموع مكونات النيتروجين وثاني أكسيد الكربون في غاز الهيدروكربون 20%.			

1.2 وصف موجز للميزات

يقوم البرنامج بإخراج قيمة الكثافة المحسوبة (كجم/م³) للغاز الهيدروكربوني بناءً على
معلومات الإدخال المتاحة:

- (1) سرعة الصوت، م/ث
- (2) الضغط، ميغا باسكال
- (3) درجة الحرارة، درجة مئوية

1.3 الخصائص المتولوجية

ينقسم البرنامج إلى أجزاء ذات أهمية متولوجية وأجزاء غير ذات أهمية متولوجية. يتم تنفيذ الجزء المهم من الناحية المتولوجية كمكتبة ديناميكية DLL مع معرف رقمي (مجموع اختبائي MD5):
0db967d389f6a36ed42f7478c8810ca2

تم تأكيد الامتثال لمتطلبات GOST R 8.654-2015 و GOST R 8.883-2015 لبرامج القياس من خلال شهادة المطابقة رقم TP 316-24.

يضمن الجزء المهم من الناحية المتولوجية الخصائص التالية:

- للضغط المطلق للغاز من 0.1 إلى 3.5 ميجا باسكال:

الشروط المفروضة	حدود الخطأ لحساب كثافة الغاز للبرنامج قيد الاختبار، %
عند كتلة مولية للغاز أكثر من 25 جم/مول وعدد الهيدروكربونات أكثر من 0.78	3±
عندما تكون الكتلة المولية للغاز أقل من أو تساوي 25 جم/مول و/أو عدد الهيدروكربونات أقل من أو يساوي 0.78	(10x-13)±

- لضغط الغاز المطلق من 3.5 إلى 4 ميجا باسكال:

الشروط المفروضة	حدود الخطأ لحساب كثافة الغاز للبرنامج قيد الاختبار، %
عند كتلة مولية للغاز أكثر من 25 جم/مول وعدد الهيدروكربونات أكثر من 0.78	5±
عندما تكون الكتلة المولية للغاز أقل من أو تساوي 25 جم/مول و/أو عدد الهيدروكربونات أقل من أو يساوي 0.78	(10x-13)±

حيث

x عدد الهيدروكربونات. احسب باستخدام الصيغة

$$x = \frac{M_{\text{hydrocarbons}}}{M_{\text{gas}}},$$

حيث

الكتلة المولية الإجمالية لمكونات الهيدروكربونات في الغاز،
غرام/مول؛

$M_{\text{hydrocarbons}}$

الكتلة المولية للغاز، غرام/مول.

M_{gas}

2 متطلبات النظام

البرنامج مخصص للاستخدام على أجهزة الكمبيوتر الشخصية المتوافقة مع بنى IBM PC. الحد الأدنى لمتطلبات الأجهزة:

- ذاكرة الوصول العشوائي 2 (RAM): جيجابايت على الأقل؛
- معالج بسرعة 2.0 جيجاهرتز؛
- شاشة
- لوحة مفاتيح؛
- ماوس

نوع نظام التشغيل وإصداره: Microsoft Windows 10 أو أعلى

3 الترخيص

3.1 تشغيل برنامج "Hydrocarbon Mass Flow Calc"

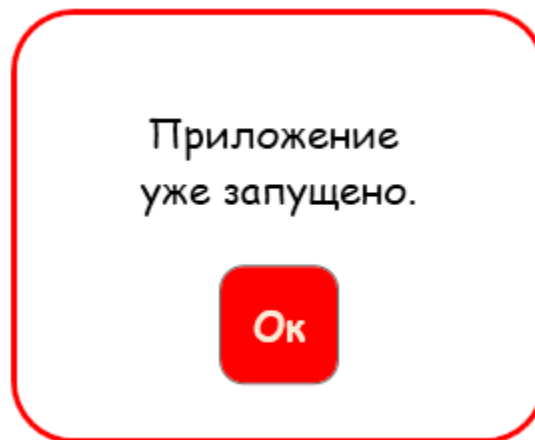
انقر نقرًا مزدوجًا على ملف Hydrocarbon.exe لبدء تشغيل تطبيق "Hydrocarbon Mass Flow Calc" (الشكل 1).



Hydrocarb
on.exe

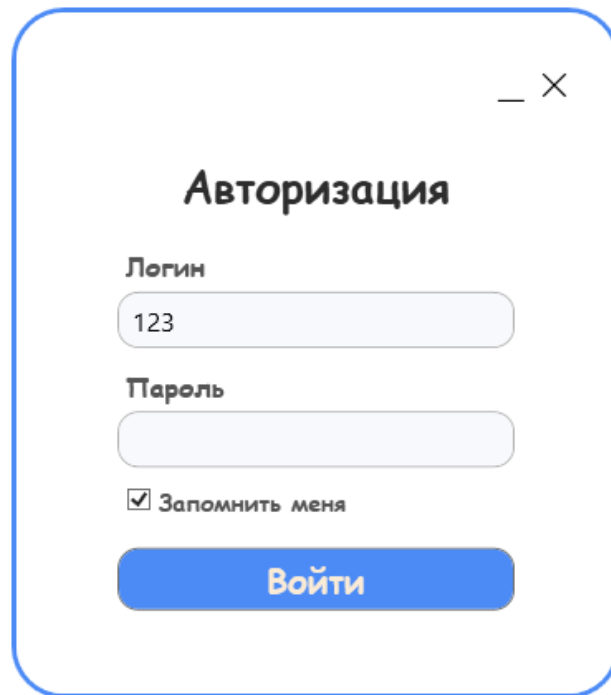
الشكل 1 – تشغيل البرنامج

إذا حاولت فتح نسختين من البرنامج في نفس الوقت، فستظهر رسالة مناسبة (الشكل 2) وستغلق النسخة الثانية تلقائيًا.

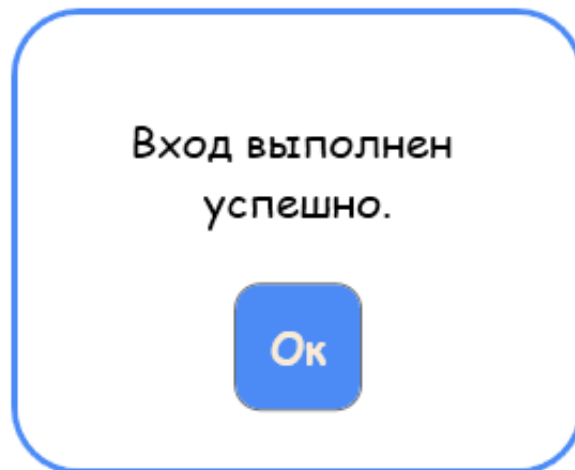


الشكل 2 – الإشعار

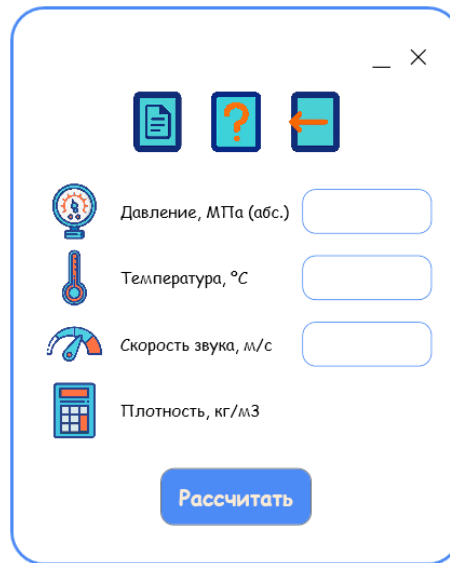
3.2 في نافذة "الترخيص" المفتوحة (الشكل 3)، املأ حقول "تسجيل الدخول" و"كلمة المرور". إذا لزم الأمر، حدد أو قم بإلغاء تحديد مربع "تذكرني"، ثم انقر فوق الزر "تسجيل الدخول" (أو اضغط على مفتاح Enter).



الشكل 3 – نافذة "الترخيص"
إذا نجح الترخيص، ستظهر رسالة مقابلة
(الشكل 4).



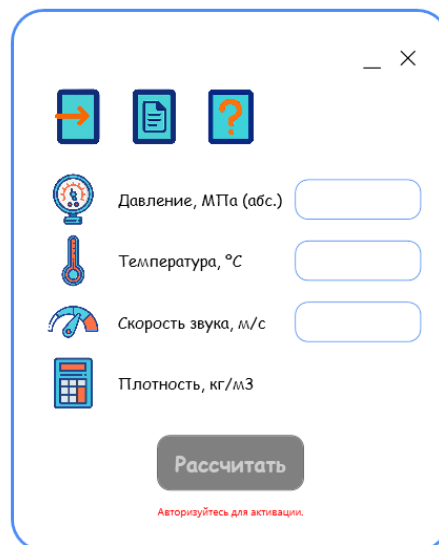
الشكل 4 – رسالة
بعد النقر فوق الزر "موافق" (أو الضغط على مفتاح Enter)، سيتم نقلك إلى "النافذة
الرئيسية" (الشكل 5).



الشكل 5 – "النافذة الرئيسية" بعد التفويض

إذا تم إدخال اسم مستخدم أو كلمة مرور غير صحيحين، ستظهر نافذة تحتوي على رسالة مناسبة.

للسماح للمستخدمين بمراجعة وثائق البرنامج، يمكن إغلاق نافذة "التفويض" والوصول إلى "النافذة الرئيسية" دون تفويض المستخدم (الشكل 6). في هذه الحالة، سيكون زر "حساب" غير نشط.



الشكل 6 – "النافذة الرئيسية" بدون ترخيص

لإجراء حساب، املاً الحقول المقابلة (الضغط (MPa) ودرجة الحرارة (°C) وسرعة الصوت (m/s)) في "النافذة الرئيسية" وانقر على زر "حساب" الموجود في الأسفل (أو اضغط على مفتاح Enter).

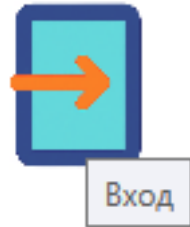
يتم تحديد نطاقات الضغط ودرجة الحرارة في القسم 1 من هذا الدليل.

يتم توفير حدود خطأ الحساب في القسم 2 من هذا الدليل.

القائمة 5

تقع القائمة في الجزء الأفقي العلوي من "النافذة الرئيسية" وتحتوي على أربعة أزرار: "تسجيل الدخول" و"الوثائق" و"حول" و"خروج".

يفتح زر "تسجيل الدخول" (الشكل 7) نافذة "التفويض" ولا يتوفر إلا إذا كان المستخدم غير مفوض.



الشكل 7 – زر "تسجيل الدخول"

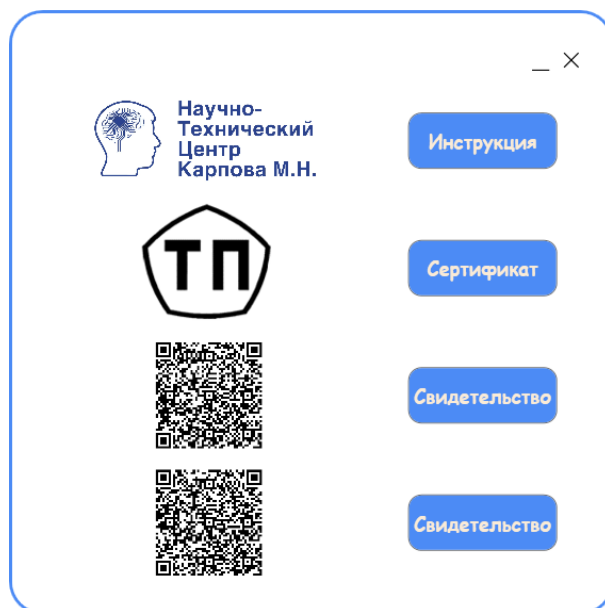
أ) يفتح زر "التوثيق" (الشكل 8) نافذة "التوثيق" المقابلة.



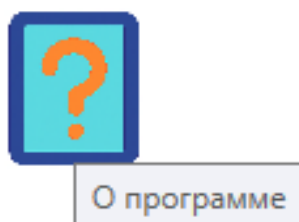
Документация

الشكل 8 – زر "التوثيق"

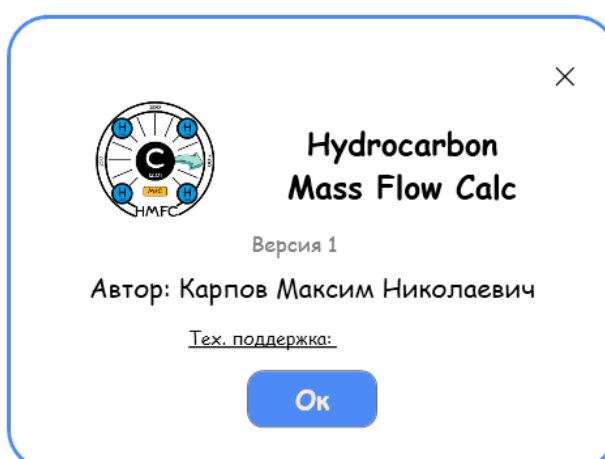
عند النقر فوق الأزرار الموجودة في نافذة "التوثيق" (الشكل 9)، سيتم فتح توثيق هذا البرنامج بتنسيق PDF.



الشكل 9 – نافذة "التوثيق"
ب) يفتح زر "حول" (الشكل 10) نافذة "حول" المقابلة.



الشكل 10 – زر "حول"
تحتوي نافذة "حول" (الشكل 11) على معلومات حول إصدار البرنامج ورابط للدعم الفني.



الشكل 11 – نافذة "حول"

يؤدي زر "خروج" (الشكل 12) إلى تسجيل خروج المستخدم المصرح له، وبالتالي



Выход

تعطيل وظيفة الحساب. وهو متاح فقط إذا كان المستخدم مصرحًا له.

الشكل 12 – زر "خروج"

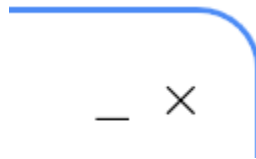
6 أزرار التحكم في النافذة

توجد أزرار التحكم في النافذة (الشكل 13) في الزاوية العلوية اليمنى من كل نافذة

وتشمل:

أ. زر "تصغير" – يصغر جميع نوافذ البرامج المفتوحة؛

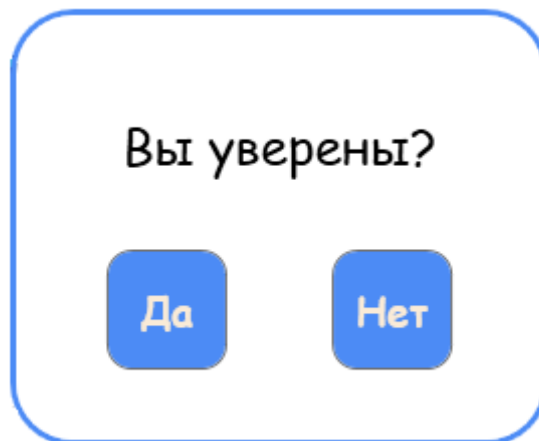
ب. زر "إغلاق" – يغلق النافذة أو البرنامج.



الشكل 13 – أزرار التحكم في النوافذ

عند محاولة إغلاق البرنامج، ستظهر رسالة تأكيد (الشكل 14).

للتأكيد، اضغط على زر "نعم" (مفتاح Enter)؛ للإلغاء، اضغط على زر "لا" (مفتاح Esc).



الشكل 14 – تأكيد إغلاق البرنامج

عند إغلاق البرنامج، يتم تسجيل خروج المستخدم المصرح له قسريًا.