

REZPR10

612	480.0	.300	.0	.222370E+02
613	480.0	.300	30.0	.454323E+02
614	480.0	.300	60.0	.509854E+02
615	480.0	.300	90.0	.548250E+02
616	480.0	.300	120.0	.593558E+02
617	480.0	.300	150.0	.648323E+02
618	480.0	.300	180.0	.710260E+02
619	480.0	.300	210.0	.777588E+02
620	480.0	.300	240.0	.827994E+02
621	480.0	.300	270.0	.608154E+02
622	480.0	.300	300.0	.434533E+00
623	480.0	.300	330.0	.196172E+01
624	480.0	.300	360.0	.222370E+02
625	600.0	.200	.0	.202405E+02
626	600.0	.200	30.0	.375127E+02
627	600.0	.200	60.0	.436383E+02
628	600.0	.200	90.0	.459136E+02
629	600.0	.200	120.0	.478224E+02
630	600.0	.200	150.0	.496146E+02
631	600.0	.200	180.0	.511900E+02
632	600.0	.200	210.0	.521416E+02
633	600.0	.200	240.0	.518074E+02
634	600.0	.200	270.0	.485858E+02
635	600.0	.200	300.0	.391159E+02
636	600.0	.200	330.0	.204644E+02
637	600.0	.200	360.0	.202405E+02
638	600.0	.210	.0	.211737E+02
639	600.0	.210	30.0	.395992E+02
640	600.0	.210	60.0	.461679E+02
641	600.0	.210	90.0	.489139E+02
642	600.0	.210	120.0	.514928E+02
643	600.0	.210	150.0	.542118E+02
644	600.0	.210	180.0	.569728E+02
645	600.0	.210	210.0	.595889E+02
646	600.0	.210	240.0	.615593E+02
647	600.0	.210	270.0	.615636E+02
648	600.0	.210	300.0	.559356E+02
649	600.0	.210	330.0	.362840E+02
650	600.0	.210	360.0	.211737E+02
651	600.0	.220	.0	.221250E+02
652	600.0	.220	30.0	.414058E+02
653	600.0	.220	60.0	.482356E+02
654	600.0	.220	90.0	.513825E+02
655	600.0	.220	120.0	.545952E+02
656	600.0	.220	150.0	.581842E+02
657	600.0	.220	180.0	.621051E+02
658	600.0	.220	210.0	.663745E+02
659	600.0	.220	240.0	.708826E+02
660	600.0	.220	270.0	.748219E+02
661	600.0	.220	300.0	.753195E+02
662	600.0	.220	330.0	.617711E+02
663	600.0	.220	360.0	.221250E+02
664	600.0	.230	.0	.250548E+02
665	600.0	.230	30.0	.429694E+02
666	600.0	.230	60.0	.497152E+02
667	600.0	.230	90.0	.531423E+02
668	600.0	.230	120.0	.570407E+02
669	600.0	.230	150.0	.613682E+02
670	600.0	.230	180.0	.662136E+02
671	600.0	.230	210.0	.720691E+02
672	600.0	.230	240.0	.791284E+02
673	600.0	.230	270.0	.870966E+02
674	600.0	.230	300.0	.952451E+02
675	600.0	.230	330.0	.970703E+02
676	600.0	.230	360.0	.250548E+02
677	600.0	.250	.0	.116367E+03
678	600.0	.250	30.0	.433250E+02
679	600.0	.250	60.0	.484694E+02
680	600.0	.250	90.0	.558005E+02
681	600.0	.250	120.0	.603570E+02
682	600.0	.250	150.0	.633768E+02
683	600.0	.250	180.0	.704886E+02
684	600.0	.250	210.0	.801436E+02
685	600.0	.250	240.0	.889151E+02
686	600.0	.250	270.0	.102106E+03
687	600.0	.250	300.0	.128094E+03
688	600.0	.250	330.0	.175323E+03

689	600.0	.250	360.0	.116367E+03
690	600.0	.250	.0	.116367E+03
691	600.0	.250	30.0	.433250E+02
692	600.0	.250	60.0	.484694E+02
693	600.0	.250	90.0	.558005E+02
694	600.0	.250	120.0	.603570E+02
695	600.0	.250	150.0	.633768E+02
696	600.0	.250	180.0	.704886E+02
697	600.0	.250	210.0	.801436E+02
698	600.0	.250	240.0	.889151E+02
699	600.0	.250	270.0	.102106E+03
700	600.0	.250	300.0	.128094E+03
701	600.0	.250	330.0	.175323E+03
702	600.0	.250	360.0	.116367E+03
703	600.0	.260	.0	.374888E+03
704	600.0	.260	30.0	.266681E+02
705	600.0	.260	60.0	.482459E+02
706	600.0	.260	90.0	.614257E+02
707	600.0	.260	120.0	.576096E+02
708	600.0	.260	150.0	.600353E+02
709	600.0	.260	180.0	.743055E+02
710	600.0	.260	210.0	.818242E+02
711	600.0	.260	240.0	.849613E+02
712	600.0	.260	270.0	.105872E+03
713	600.0	.260	300.0	.141365E+03
714	600.0	.260	330.0	.183050E+03
715	600.0	.260	360.0	.374890E+03
716	600.0	.264	.0	.575967E+03
717	600.0	.264	30.0	.104312E+02
718	600.0	.264	60.0	.533968E+02
719	600.0	.264	90.0	.648828E+02
720	600.0	.264	120.0	.525277E+02
721	600.0	.264	150.0	.590592E+02
722	600.0	.264	180.0	.782813E+02
723	600.0	.264	210.0	.796932E+02
724	600.0	.264	240.0	.805345E+02
725	600.0	.264	270.0	.110413E+03
726	600.0	.264	300.0	.144631E+03
727	600.0	.264	330.0	.167603E+03
728	600.0	.264	360.0	.575969E+03
729	600.0	.266	.0	.514389E+03
730	600.0	.266	30.0	.152445E+02
731	600.0	.266	60.0	.511370E+02
732	600.0	.266	90.0	.636474E+02
733	600.0	.266	120.0	.539030E+02
734	600.0	.266	150.0	.587981E+02
735	600.0	.266	180.0	.766039E+02
736	600.0	.266	210.0	.801097E+02
737	600.0	.266	240.0	.813325E+02
738	600.0	.266	270.0	.108227E+03
739	600.0	.266	300.0	.143305E+03
740	600.0	.266	330.0	.171991E+03
741	600.0	.266	360.0	.514391E+03
742	600.0	.270	.0	.329834E+03
743	600.0	.270	30.0	.291015E+02
744	600.0	.270	60.0	.467712E+02
745	600.0	.270	90.0	.593835E+02
746	600.0	.270	120.0	.571118E+02
747	600.0	.270	150.0	.591291E+02
748	600.0	.270	180.0	.720380E+02
749	600.0	.270	210.0	.802339E+02
750	600.0	.270	240.0	.839953E+02
751	600.0	.270	270.0	.103066E+03
752	600.0	.270	300.0	.137338E+03
753	600.0	.270	330.0	.180728E+03
754	600.0	.270	360.0	.329836E+03
755	600.0	.280	.0	.958430E+02
756	600.0	.280	30.0	.419000E+02
757	600.0	.280	60.0	.458767E+02
758	600.0	.280	90.0	.522608E+02
759	600.0	.280	120.0	.568270E+02
760	600.0	.280	150.0	.598277E+02
761	600.0	.280	180.0	.662763E+02
762	600.0	.280	210.0	.752195E+02
763	600.0	.280	240.0	.837638E+02
764	600.0	.280	270.0	.958885E+02
765	600.0	.280	300.0	.119393E+03

REZPR10				
766	600.0	.280	330.0	.162255E+03
767	600.0	.280	360.0	.958438E+02
768	600.0	.300	.0	.204535E+02
769	600.0	.300	30.0	.384237E+02
770	600.0	.300	60.0	.433767E+02
771	600.0	.300	90.0	.461349E+02
772	600.0	.300	120.0	.494837E+02
773	600.0	.300	150.0	.532867E+02
774	600.0	.300	180.0	.574590E+02
775	600.0	.300	210.0	.624335E+02
776	600.0	.300	240.0	.684064E+02
777	600.0	.300	270.0	.750898E+02
778	600.0	.300	300.0	.814179E+02
779	600.0	.300	330.0	.803924E+02
780	600.0	.300	360.0	.204535E+02

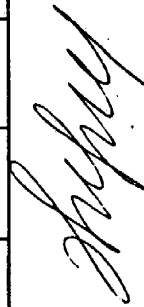
## **ДОДАТОК Б**

## ПРОТОКОЛ № 1

## випробування на розтяг циліндричних взірців на машині АИМА-ТС-1

Марка сталі	Температура випробування	Маркування	Початковий діаметр $d_0$ , мм	Діаметр після розриву $d_r$ , мм	Початкова розрахункова довжина $l_0$ , мм	Кінцева розрахункова довжина $l_k$ , мм	Максимальне зусилля $R_{max}$ , Н	Зусилля при межі плинності $R_{0,2}$ , Н	Тимчасовий опір $\sigma_s$ , Н/мм <sup>2</sup> (МПа)	Межа плинності $\sigma_{0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup> (МПа)	Модуль пружності $E$ , Н/мм <sup>2</sup> (МПа)	Відносне видовження $\delta$ , %	Відносне зсування $\gamma$ , %	Примітка
14Г2АФ	20	1	10	7,6	100	135	46080	37366	587	476	210	35	73	
14Г2АФ	100	2	10	7,6	100	129	46001	33598	586	428	195	29	73	
14Г2АФ	200	3	10	7,7	100	127	42783	30223	545	385	198	27	69	
14Г2АФ	300	4	10	7,8	100	127	45216	26847	576	342	191	27	64	
14Г2АФ	400	5	10	7,5	100	130	42547	24571	542	313	184	30	76	
14Г2АФ	500	6	10	7,4	100	129	31165	20646	397	263	175	29	82	
14Г2АФ	600	7	10	7,3	100	136	20410	14444	260	184	164	36	89	
14Г2АФ	700	8	10	7,3	100	142	9106	7693	116	98	142	42	88	
14Г2АФ	800	9	10	7,5	100	141	7379	5417	94	69	119	41	80	
14Г2АФ	900	10	10	7,1	100	158	6908	3768	88	48	98	58	96	
17ГС	20	11	10	7,6	100	132	38308	25277	488	322	209	32	71	
17ГС	100	12	10	7,6	100	128	38230	21823	487	278	194	28	72	
17ГС	200	13	10	7,8	100	129	32656	17741	416	226	196	29	66	
17ГС	300	14	10	7,7	100	126	34697	17192	442	219	188	26	68	
17ГС	400	15	10	7,6	100	130	31871	16485	406	210	179	30	72	
17ГС	500	16	10	7,5	100	134	23472	13424	299	171	168	34	78	
17ГС	600	17	10	7,3	100	141	17898	9185	228	117	153	41	88	
17ГС	700	18	10	7,3	100	142	7615	6830	97	87	126	42	87	
17ГС	800	19	10	7,3	100	144	6123	4475	78	57	95	44	89	
17ГС	900	20	10	7,2	100	150	5417	3376	69	43	63	50	92	

Виконав:



В.Б. Запудляк




## **ДОДАТОК В**

НАЦІОНАЛЬНА АКЦІОНЕРНА КОМПАНІЯ  
 “НАФТОГАЗ УКРАЇНИ”  
 ВРТП УКРГАЗЕНЕРГОСЕРВІС  
 ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
 УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ


ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи  
 ІФНТУНГ, д.т.н., проф.

  
 О. Карпаш  
 “ 25 ” 2009 р

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор  
 ВРТП УКРГАЗЕНЕРГОСЕРВІС

  
 Р. Флюнт  
 “ ” 2009 р

## КОМПЛЕКСНА ГАЛУЗЕВА МЕТОДИКА

ТИПОВІ РОЗРАХУНКИ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ  
 СИСТЕМ ГАЗОНАФТОПОСТАЧАННЯ

## МЕТОДИКУ РОЗРОБИЛИ

Науковий керівник  
докт. техн. наук,  
проф. ІФНТУНГ

В.Я. Грудз

канд. техн. наук,  
доц. ІФНТУНГ

Л.Т.Гораль

заступник директора з виробництва  
УМГ «Прикарпаттрансгаз»  
ДК «Укртрансгаз»

М.Д.Степ'юк

асистент кафедри  
СРГГ ІФНТУНГ

Р.Т.Мартинюк

асистент кафедри  
СРГГ ІФНТУНГ

В.Б.Запукхляк

аспірант кафедри  
СРГГ ІФНТУНГ

Я.Р.Порада



## ЗМІСТ

<b>ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ</b>	5
<b>1 ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ</b>	7
1.1 АНАЛІЗ ПОЧАТКОВИХ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНИХ АГРЕГАТІВ	7
1.2 РОЗРАХУНОК НАДІЙНОСТІ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ З'ЄДНАНЬ ГПА	20
1.3 СПОСОБИ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ БАГАТОЦЕХОВИХ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ	28
1.4 ОБГРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО НАДІЙНОСТІ ГПА ВЕЛИКОЇ ОДИНИЧНОЇ ПОТУЖНОСТІ	36
<b>2 ПРОГНОЗУВАННЯ РОСТУ ВТОМНИХ ТРІЩИН В ЗВАРНИХ З'ЄДНАННЯХ ТРУБОПРОВІДІВ ПІД ТИСКОМ З УРАХУВАННЯМ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ</b>	41
2.1 ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИКЛІЧНОЇ ТРІЩИНІСТОСТІ ТРУБНОЇ СТАЛІ ТА ЇЇ ЗВАРНОГО З'ЄДНАННЯ	41
2.2 РОЗРАХУНКОВА МОДЕЛЬ ЗАКРИТТЯ ТРІЩИНИ ДЛЯ ВРАХУВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ І ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ НА ВТОМНЕ РУЙНУВАННЯ	49
<b>3 ПРОВЕДЕННЯ БЕЗВОГНЕВОГО ВРІЗАННЯ В ДІЮЧІ ГАЗОПРОВІДИ</b>	57
3.1 ПРОВЕДЕННЯ БЕЗВОГНЕВОГО ВРІЗАННЯ В ДІЮЧІ ГАЗОПРОВІДИ ПІД ТИСКОМ	57
3.2 МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТЕПЛА В СТІНЦІ ДІЮЧОГО ГАЗОПРОВІДУ ПІД ЧАС ПРИВАРЮВАННЯ ПАТРУБКА З ФЛАНЦЕМ	66
<b>СПИСОК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА</b>	73

## ДОДАТОК Д

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор ІФНТУНГ  
О.М. Карпаш  
« 09 » 2010 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Заст. директора УМГ Прикарпаттрансгаз  
В.В Костів  
2010 р.

## А К Т

промислового впровадження наукової розробки «Пристрій для безвогневого врізання відводу в діючий трубопровід» (Пат. 81332, Україна) в УМГ Прикарпаттрансгаз

Ми, що підписалися нижче, представники Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу завідувач кафедри спорудження та ремонту газонафтопроводів і газонафтосховищ, л.т.н., проф. Грудз В.Я. і аспірант Запухляк В.Б. та начальник виробничо-технічного відділу УМГ Прикарпаттрансгаз Пеньківський В.Ю. склали даний акт в наступному:

17.09.2008 р проводилась безвогнева врізка відгалуження діаметром 108 мм від перемички діаметром 529 мм між газопроводами Шебелинка-Дніпропетровськ-Кривий Ріг-Ізмаїл (ШДКРІ) та Роздільна-Ізмаїл (РІ) з використанням наукової розробки «Пристрій для безвогневого врізання відводу в діючий трубопровід» (Пат. 81332, Україна, авт. Грудз В.Я., Запухдяк В.Б., Клов А.К.)

Процес безвогневого врізання відгалуження здійснювався при робочому тиску в газопроводі-перемичці 3 МПа з використанням технологічного обладнання, яке виготовлене в УМГ Прикарпаттрансгаз. Процес розпочато з приварювання патрубка до газопроводу-перемички о 9 год.20 хв. і закінчено демонтажем обладнання о 14 год. 44 хв. Загальна тривалість фрезування отвору в трубопроводі склала 25 хв. Процес відбувся без порушень технологічного регламенту і правил техніки безпеки.

Від ІФНТУНГ

Грудз В.Я.  
Запухляк В.Б.

Від УМГ Прикарпаттрансгаз

Пеньківський В.Ю.

**ДОДАТОК Е**  
**ТЕХНОЛОГІЧНЕ КРЕСЛЕННЯ ПРИБРОЮ**  
**ДЛЯ БЕЗВОГНЕВОГО ВРІЗАННЯ**

