

Приложения
(документы, подтверждающие сведения, указанные в заявлении)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАНТОВ РАЗРАБОТКИ

Месторождение Дунга. Характеристика основных технологических показателей разработки. Вариант 2. Уточненный вариант

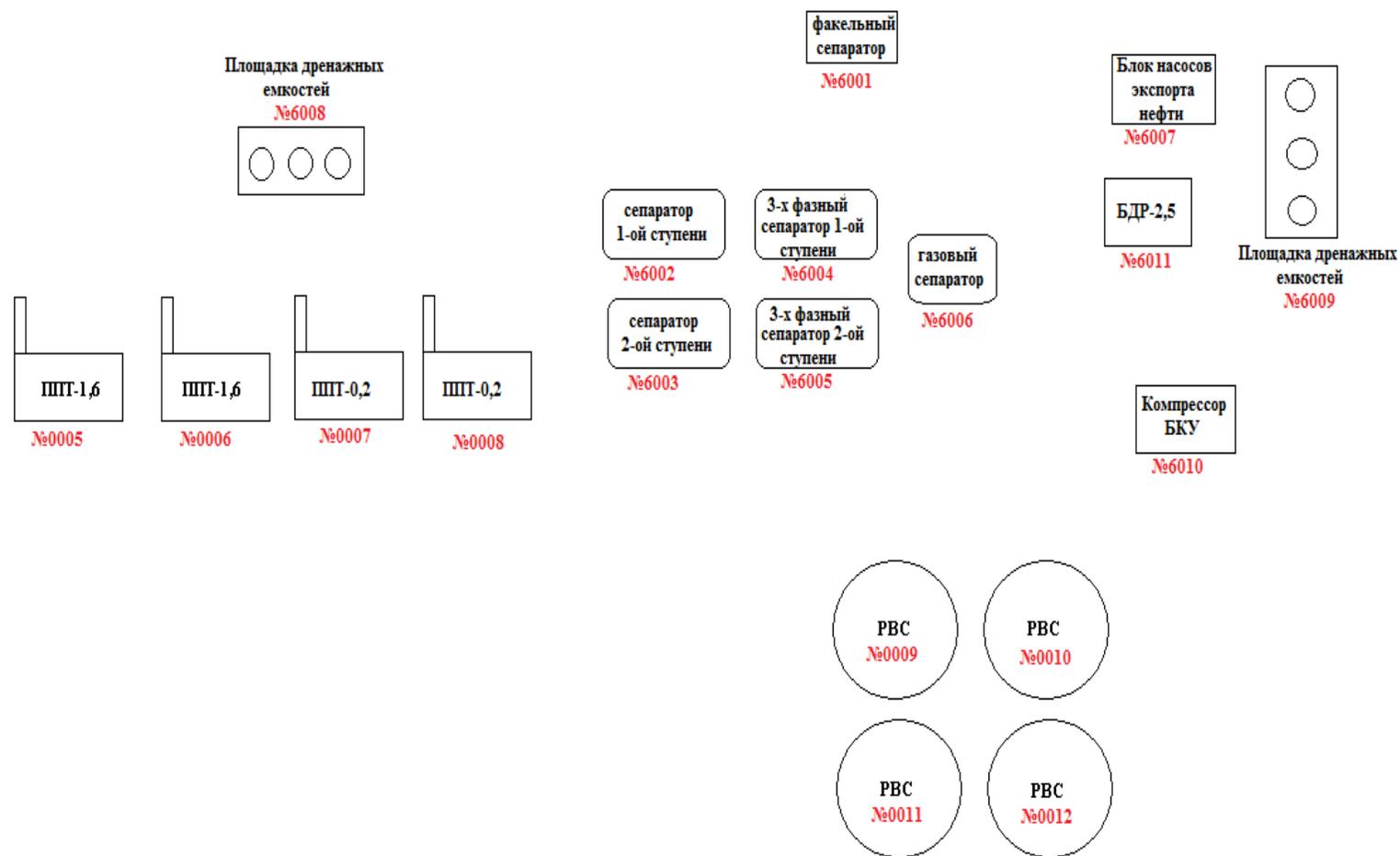
Годы	Добыча нефти, тыс. т	Темп отбора от извлекаемых запасов, %		Накопленная добыча нефти, тыс. т	Отбор от извлекаемых запасов, %	КИН, %	Добыча жидкости, тыс.т		Обвод. нефти, % годовая	Закачка рабочих агентов, тыс. м3						Закачка ШФЛУ (газовая фаза), млн.м3	Компенсация отбор. закачкой, %	Добыча нефтяного газа, млн.м3		Добыча свободного газа, млн. м3		КИГ, %		
		начальных	текущих				годовая	накопленная		попутно-добываемой воды		морской воды		ШФЛУ (сжиженная фаза)				годовая	накопленная	годовая	накопленная		годовая	накопленная
										годовая	накопленная	годовая	накопленная	годовая	накопленная									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	17	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
2021	637,2	2,6	3,6	6808	27,9	7,5	1345	11718	10,9	694	4632	257	637	39	340	10,9	67	58	555	0	0	0		
2022	730,0	3,0	4,3	7538	30,9	8,3	1580	13297	12,5	834	5466	396	1033	44	384	12,5	74	66	621	0	0	0		
2023	814,7	3,3	5,1	8353	34,2	9,1	1837	15135	14,0	1004	6470	668	1701	49	434	14,0	86	74	695	0	0	0		
2024	816,9	3,3	5,4	9170	37,5	10,0	1852	16987	14,0	1017	7487	905	2606	50	483	14,0	98	74	769	0	0	0		
2025	814,5	3,3	5,6	9984	40,9	10,9	1902	18889	14,0	1067	8554	885	3491	49	533	14,0	97	74	842	0	0	0		
2026	812,3	3,3	6,0	10796	44,2	11,8	2004	20893	14,0	1170	9724	768	4259	49	582	14,0	92	73	916	0	0	0		
2027	814,3	3,3	6,4	11611	47,5	12,7	2088	22981	14,0	1250	10974	748	5006	49	632	14,0	91	74	989	0	0	0		
2028	787,6	3,2	6,5	12398	50,8	13,6	2146	25127	13,5	1334	12308	714	5720	48	679	13,5	91	71	1061	0	0	0		
2029	714,9	2,9	6,3	13113	53,7	14,4	2117	27243	12,3	1376	13684	690	6410	43	723	12,3	93	65	1125	0	0	0		
2030	669,9	2,7	6,3	13783	56,4	15,1	2107	29350	11,5	1411	15095	655	7065	41	764	11,5	94	61	1186	0	0	0		
2031	628,9	2,6	6,3	14412	59,0	15,8	2112	31462	10,7	1457	16552	609	7674	38	802	10,7	94	57	1242	0	0	0		
2032	596,4	2,4	6,3	15008	61,4	16,4	2133	33595	10,0	1508	18060	564	8238	35	837	10,0	93	53	1296	0	0	0		
2033	557,1	2,3	6,3	15566	63,7	17,0	2142	35737	9,2	1552	19612	515	8753	33	869	9,2	93	50	1345	0	0	0		
2034	517,2	2,1	6,2	16083	65,8	17,6	2153	37890	8,5	1598	21210	468	9221	30	899	8,5	93	46	1391	0	0	0		
2035	477,5	2,0	6,1	16560	67,8	18,1	2160	40050	7,9	1642	22852	424	9645	28	927	7,9	93	43	1434	89,6	90	0,042		
2036	442,2	1,8	6,0	17002	69,6	18,6	2172	42222	7,4	1687	24539	385	10029	26	953	7,4	93	39	1473	167,8	257	0,120		
2037	408,7	1,7	5,8	17411	71,3	19,1	2173	44395	6,8	1720	26259	347	10376	24	978	6,8	93	37	1510	187,1	445	0,207		
2038	377,9	1,5	5,7	17789	72,8	19,5	2162	46557	6,4	1751	28010	315	10691	23	1000	6,4	93	34	1544	164,0	609	0,283		
2039	347,1	1,4	5,5	18136	74,2	19,9	2133	48690	6,0	1779	29789	287	10978	21	1021	6,0	95	32	1576	145,7	754	0,350		
2040	328,9	1,3	5,5	18465	75,6	20,2	2162	50852	5,6	1825	31614	270	11247	20	1041	5,6	95	30	1605	126,1	880	0,409		
2041	312,8	1,3	5,5	18778	76,9	20,6	2165	53017	5,2	1844	33458	245	11493	18	1059	5,2	94	28	1633	108,2	989	0,459		
2042	301,8	1,2	5,6	19080	78,1	20,9	2177	55194	4,9	1865	35323	224	11716	17	1077	4,9	94	27	1660	92,9	1082	0,503		
2043	286,2	1,2	5,7	19366	79,3	21,2	2185	57379	4,6	1886	37209	203	11919	16	1093	4,6	94	25	1685	79,9	1162	0,540		
2044	269,9	1,1	5,6	19636	80,4	21,5	2194	59573	4,4	1909	39118	185	12105	16	1109	4,4	94	24	1709	70,1	1232	0,572		
2045	253,9	1,0	5,6	19890	81,4	21,8	2191	61764	4,2	1882	41000	207	12312	15	1124	4,2	94	23	1732	60,1	1292	0,600		
2046	240,5	1,0	5,6	20130	82,4	22,0	2193	63957	4,0	1897	42897	192	12504	14	1138	4,0	94	21	1753	53,8	1346	0,625		
2047	228,4	0,9	5,6	20359	83,3	22,3	2195	66152	3,8	1911	44808	178	12683	13	1151	3,8	94	20	1774	50,2	1396	0,649		
2048	216,0	0,9	5,6	20575	84,2	22,5	2152	68303	3,6	1929	46737	166	12849	13	1164	3,6	96	19	1793	42,0	1438	0,668		
2049	205,9	0,8	5,6	20780	85,1	22,8	2151	70455	3,5	1935	48672	154	13003	12	1176	3,5	96	18	1812	35,5	1473	0,685		
2050	197,0	0,8	5,7	20977	85,9	23,0	2156	72611	3,3	1946	50618	143	13147	12	1188	3,3	95	18	1829	30,0	1503	0,699		
2051	188,9	0,8	5,8	21166	86,7	23,2	2161	74772	3,2	1955	52573	134	13280	11	1199	3,2	95	17	1846	25,6	1529	0,710		
2052	181,8	0,7	5,9	21348	87,4	23,4	2171	76943	3,1	1935	54508	160	13440	11	1210	3,1	95	16	1863	21,8	1551	0,721		
2053	174,4	0,7	6,0	21523	88,1	23,6	2169	79111	3,0	1941	56449	148	13588	10	1221	3,0	95	16	1878	12,8	1564	0,727		
2054	167,5	0,7	6,1	21690	88,8	23,8	2164	81275	2,8	1944	58393	145	13733	10	1231	2,8	95	15	1893	0	0	0		
2055	161,2	0,7	6,3	21851	89,5	23,9	2157	83433	2,7	1952	60345	137	13870	10	1240	2,7	95	15	1908	0	0	0		
2056	156,1	0,6	6,5	22007	90,1	24,1	2168	85600	2,7	1967	62312	128	13998	9	1250	2,7	95	14	1922	0	0	0		

2057	149,7	0,6	6,6	22157	90,7	24,3	2151	87751	2,5	1957	64269	132	14130	9	1259	2,5	96	13	1935	0	0	0
2058	144,7	0,6	6,8	22302	91,3	24,4	2153	89903	2,5	1964	66233	125	14255	9	1267	2,5	96	13	1948	0	0	0
2059	139,5	0,6	7,0	22441	91,9	24,6	2143	92046	2,4	1960	68193	129	14384	8	1276	2,4	96	13	1961	0	0	0
2060	134,7	0,6	7,3	22576	92,4	24,7	2136	94182	2,3	1958	70151	137	14521	8	1284	2,3	97	12	1973	0	0	0
2061	130,3	0,5	7,6	22706	93,0	24,9	2133	96315	2,2	1960	72111	129	14650	8	1292	2,2	97	12	1985	0	0	0
2062	126,4	0,5	7,9	22833	93,5	25,0	2138	98453	2,2	1969	74080	120	14770	8	1299	2,2	97	11	1996	0	0	0
2063	122,6	0,5	8,3	22955	94,0	25,1	2137	100591	2,1	1972	76052	117	14887	7	1307	2,1	97	11	2007	0	0	0
2064	119,3	0,5	8,8	23075	94,5	25,3	2140	102731	2,0	1979	78031	116	15004	7	1314	2,0	97	11	2018	0	0	0
2065	115,2	0,5	9,3	23190	94,9	25,4	2130	104861	2,0	1981	80012	108	15112	7	1321	2,0	97	10	2029	0	0	0
2066	112,3	0,5	10,0	23302	95,4	25,5	2133	106994	1,9	1987	81999	102	15214	7	1328	1,9	97	10	2039	0	0	0
2067	109,4	0,4	10,8	23412	95,8	25,6	2137	109130	1,9	1993	83992	96	15309	7	1334	1,9	97	10	2049	0	0	0
2068	107,0	0,4	11,8	23519	96,3	25,8	2145	111276	1,8	2004	85996	90	15400	6	1341	1,8	97	10	2058	0	0	0
2069	104,1	0,4	12,9	23623	96,7	25,9	2142	113418	1,8	2004	88000	85	15485	6	1347	1,8	96	9	2068	0	0	0
2070	101,6	0,4	14,5	23724	97,1	26,0	2145	115563	1,7	2009	90009	80	15565	6	1353	1,7	96	9	2077	0	0	0
2071	99,2	0,4	16,4	23823	97,5	26,1	2147	117710	1,7	2014	92023	75	15640	6	1359	1,7	96	9	2086	0	0	0
2072	97,1	0,4	19,2	23920	97,9	26,2	2155	119865	1,7	2023	94046	71	15711	6	1365	1,7	96	9	2095	0	0	0
2073	94,6	0,4	23,0	24015	98,3	26,3	2151	122016	1,6	2022	96068	67	15778	6	1371	1,6	96	9	2103	0	0	0
2074	92,5	0,4	29,0	24108	98,7	26,4	2153	124169	1,6	2026	98094	63	15841	6	1377	1,6	96	8	2112	0	0	0
2075	90,5	0,4	39,5	24198	99,1	26,5	2155	126324	1,6	2030	100124	59	15901	5	1382	1,6	96	8	2120	0	0	0
2076	88,8	0,4	63,3	24287	99,4	26,6	2162	128486	1,5	2039	102163	56	15957	5	1388	1,5	96	8	2128	0	0	0
2077	86,6	0,4	161,7	24373	99,8	26,7	2158	130643	1,5	2036	104199	53	16009	5	1393	1,5	96	8	2136	0	0	0
2078	84,8	0,3	89,5	24458	100,1	26,8	2159	132802	1,5	2040	106239	50	16059	5	1398	1,5	96	8	2143	0	0	0

Месторождение Дунга. Характеристика основного фонда скважин. Вариант 2. Уточненный вариант

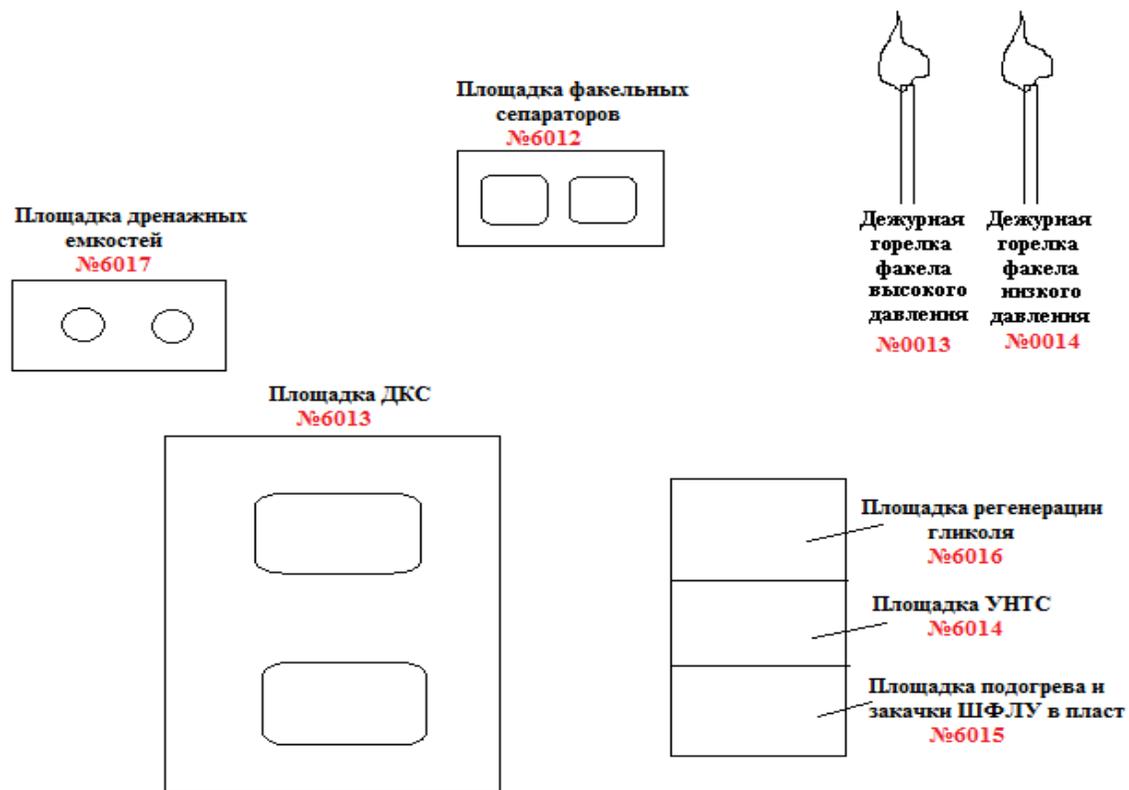
Годы	Бурение скважин				Ввод добыв. скважин в эксплуатацию из освоения, обустройства, из бурения	Ввод газовых скв. в эксплуатацию	Фонд пробуренных скважин с начала разработки	Перевод добывающих скважин в ПИД (под закачку воды) из добывающего фонда			Перевод из водонагнетательного в газонагнетательный фонд	Выбытие скважин			Фонд добывающих скважин на конец периода						Фонд нагнет. скважин на конец периода			Фонд действующих газовых скважин	Среднегод. дебит на 1 скв., т/сут			Приемистость нагн-х скважин, м3/сут		
	Всего	добыв.	нагнет.	газовых				Всего	в т.ч. из б/д (I об.)	в т.ч. возврат добывающих скважин с VI объекта (альба) на апт		Всего	добывающих	газовых	Всего	в т.ч. в б/д (I об.)	в т.ч. действующих нефтяных	ввод в действующий фонд			Всего	водонагнетательный			газо/водонагнет.	нефти	жидкости	своб. газа, м3/сут	по ШФЛУ	по воде
																		из б/д (I об.)	возврат добывающих скважин с VI объекта (альба) на апт	вывод из консервации (II объект)		в т.ч. действующий	в т.ч. в б/д							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21
2021	0	0	0	0	8	0	204	6	1	0	0	0	0	0	103	6	97	1			47	45	1	1	0	21,9	46,1	0	111,6	65,1
2022	0	0	0	0	45	0	204	12		0	0	0	0	0	136	5	131	1			59	58	0	2	0	21,1	45,6	0	83,7	68,4
2023	0	0	0	0	0	0	204	12		0	0	0	0	0	124	3	121	2			71	70	0	2	0	21,6	48,7	0	93,5	75,5
2024	0	0	0	0	0	0	204	8	1	0	1	0	0	0	116	2	114				79	77	0	3	0	23,0	52,1	0	69,7	76,2
2025	0	0	0	0	0	0	204	0		0	0	0	0	0	116	2	114				79	77	0	3	0	22,9	53,5	0	56,5	73,6
2026	12	12	0	0	12	0	216	1		1	0	0	0	0	127	2	125				80	78	0	3	0	21,8	53,7	0	56,3	72,5
2027	12	12	0	0	12	0	228	5		1	1	0	0	0	134	2	132				85	82	0	4	0	20,6	52,8	0	46,7	72,8
2028	3	3	0	0	3	0	231	4		0	0	0	0	0	133	2	131		1		89	86	0	4	0	19,5	53,0	0	39,1	70,6
2029	0	0	0	0	0	0	231	3		0	0	0	0	0	130	2	128				92	89	0	4	0	17,9	53,0	0	35,5	68,4
2030	0	0	0	0	0	0	231	0		0	0	0	0	0	130	2	128				92	89	0	4	0	16,8	52,7	0	33,3	67,3
2031	3	3	0	0	3	0	234	0		0	0	0	0	0	133	2	131				92	89	0	4	0	15,5	52,2	0	31,0	67,3
2032	5	5	0	0	5	0	239	0		0	0	0	0	0	138	2	136				92	89	0	4	0	14,3	51,1	0	28,9	67,5
2033	5	5	0	0	5	0	244	0		0	0	0	0	0	143	2	141				92	89	0	4	0	12,9	49,4	0	26,6	67,3
2034	2	2	0	0	2	0	246	0		0	0	0	0	0	145	2	143				92	89	0	4	0	11,7	48,5	0	24,6	67,3
2035	2	0	0	2	0	2	248	0		0	0	0	0	0	145	2	143				92	89	0	4	2	10,7	48,4	129,2	22,8	67,3
2036	2	0	0	2	0	2	250	0		0	0	0	0	0	145	2	143				92	89	0	4	4	9,9	48,7	121	21,3	67,5
2037	1	0	0	1	0	1	251	0		0	0	0	0	0	145	2	143				92	89	0	4	5	9,2	48,7	107,9	19,8	67,3
2038	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	145	2	143				92	89	0	4	5	8,5	48,5	94,6	18,5	67,3
2039	0	0	0	0	0	0	251	0		0	2	2	0	0	143	2	141				92	89	0	4	5	7,9	48,5	84	17,3	67,3
2040	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	143	2	141				92	89	0	4	5	7,5	49,1	72,7	16,1	68,2
2041	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	143	2	141				92	89	0	4	5	7,1	49,2	62,4	15,1	68,1
2042	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	144	2	142			1	92	89	0	4	5	6,8	49,1	53,6	14,2	68,0
2043	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	144	2	142				92	89	0	4	5	6,5	49,3	46,1	13,4	68,1
2044	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	144	2	142				92	89	0	4	5	6,1	49,5	40,4	12,8	68,2
2045	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	144	2	142				92	89	0	4	5	5,7	49,4	34,7	12,1	68,1
2046	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	144	2	142				92	89	0	4	5	5,4	49,5	31,8	11,5	68,1
2047	0	0	0	0	0	0	251	0		0	1	1	0	0	143	2	141				92	89	0	4	5	5,2	49,9	29	11,0	68,1
2048	0	0	0	0	0	0	251	0		0	1	1	0	0	142	2	140				92	89	0	4	5	4,9	49,2	24,2	10,5	68,3
2049	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	142	2	140				92	89	0	4	5	4,7	49,2	20,5	10,0	68,1
2050	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	142	2	140				92	89	0	4	5	4,5	49,4	17,3	9,6	68,1
2051	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	142	2	140				92	89	0	4	5	4,3	49,5	14,8	9,2	68,0
2052	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	142	2	140				92	89	0	4	5	4,2	49,7	12,6	8,9	68,2
2053	0	0	0	0	0	0	251	0		0	0	0	0	0	142	2	140				92	89	0	4	5	4,0	49,6	7,4	8,5	68,1

2054	0	0	0	0	0	0	251	0			0	5	0	5	142	2	140				92	89	0	4	0	3,8	49,5	0	8,2	68,1
2055	0	0	0	0	0	0	251	0			0	13	13	0	129	2	127				92	89	0	4	0	4,1	54,4	0	7,9	68,1
2056	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	129	2	127				92	89	0	4	0	3,9	54,7	0	7,7	68,2
2057	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	129	2	127				92	89	0	4	0	3,8	54,3	0	7,4	68,1
2058	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	129	2	127				92	89	0	4	0	3,7	54,3	0	7,1	68,1
2059	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	129	2	127				92	89	0	4	0	3,5	54,1	0	6,9	68,0
2060	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	129	2	127				92	89	0	4	0	3,4	53,9	0	6,6	68,3
2061	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	129	2	127				92	89	0	4	0	3,3	53,8	0	6,4	68,0
2062	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	129	2	127				92	89	0	4	0	3,2	53,9	0	6,2	68,1
2063	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	129	2	127				92	89	0	4	0	3,1	53,9	0	6,1	68,1
2064	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	129	2	127				92	89	0	4	0	3,0	54,0	0	5,9	68,3
2065	0	0	0	0	0	0	251	0			0	2	2	0	127	2	125				92	89	0	4	0	3,0	54,6	0	5,7	68,1
2066	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,9	54,7	0	5,6	68,0
2067	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,8	54,8	0	5,4	68,0
2068	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,7	55,0	0	5,3	68,2
2069	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,7	54,9	0	5,2	68,1
2070	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,6	55,0	0	5,0	68,1
2071	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,5	55,0	0	4,9	68,1
2072	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,5	55,2	0	4,8	68,2
2073	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,4	55,1	0	4,7	68,1
2074	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,4	55,2	0	4,6	68,1
2075	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,3	55,2	0	4,5	68,1
2076	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,3	55,4	0	4,4	68,3
2077	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,2	55,3	0	4,3	68,0
2078	0	0	0	0	0	0	251	0			0	0	0	0	127	2	125				92	89	0	4	0	2,2	55,3	0	4,2	68,1



№№0005-0012 организованные источники выбросов
 №№6001-6011 неорганизованные источники выбросов

Схема расположения источников выбросов на ЦПС



№№ 0013-0014 организованные источники выбросов
 №№ 6012-6017 неорганизованные источники выбросов

Схема расположения источников выбросов на УПГ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Вариант 2. Уточненный вариант

Расчет выбросов ВЗВ в атмосферу от ГТЭС											
Источник №0001-0004											
№ п.п.	Наименование	Обозн.	Ед. изм.	Кол-во	Расчет					Результат	
1	2	3	4	5	6					7	
1.	Исходные данные:										
1.1	Мощность агрегата	Pэ	кВт	4400							
1.2	Удельный расход газа	bэ	г/кВт*ч	251,18							
1.3	Расход газа в час		м ³ /час	1200,00							
1.4	Расход газа за год		м ³ /год	7920000,0							
1.5	Расход газа за год	GТ	т/год	7294,320							
1.6	Диаметр выхлопной трубы	d	м	1,048							
1.7	Удельный вес газа	p	кг/м ³	0,921							
1.8	Высота выхлопной трубы	H	м	6,2							
1.9	Время работы в год	T	ч	6600							
2.	Расчет:										
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кВт*ч) для стационарных дизельных установок средней мощности										
		e _{CO}	г/кВт*ч	4,24							
		e _{NO2}	г/кВт*ч	4,2							
		e _{NO}	г/кВт*ч	8,4							
		e _{CH}	г/кВт*ч	2,4							
		e _{саж.}	г/кВт*ч	0,023							
		e _{CH2O}	г/кВт*ч	0,01							
		e _{SO2}	г/кВт*ч	1,40							
		e _{бенз(а)пирен}	г/кВт*ч	0,0000006							
2.1	$M_i = (1/3600) * e_{mi} * P_{э}$	M _{SO2}	г/с		(1/ 3600)	*	1,4	*	4400	1,71111	
		M _{CO}	г/с		(1/ 3600)	*	4,24	*	4400	5,18222	
		M _{NO2}	г/с		(1/ 3600)	*	4,2	*	4400	*0,8 4,10667	
		M _{NO}	г/с		(1/ 3600)	*	8,4	*	4400	*0,13 1,33467	
		M _{CH}	г/с		(1/ 3600)	*	2,4	*	4400	2,93333	
		M _{саж.}	г/с		(1/ 3600)	*	0,023	*	4400	0,02852	
		M _{CH2O}	г/с		(1/ 3600)	*	0,01	*	4400	0,00815	
		M _{бенз(а)пирен}	г/с		(1/ 3600)	*	0,0000006	*	4400	0,000007	
	Согласно справочных данных, значения выбросов токсичных веществ (г/кг.топл) для стационарных дизельных установок средней мощности										
		g _{co}	г/кг	17,6							
		g _{NO2}	г/кг	17,5							
		g _{NO}	г/кг	35,0							
		g _{CH}	г/кг	10							
		g _{саж.}	г/кг	0,10							
		g _{CH2O}	г/кг	0,03							
		g _{SO2}	г/кг	6,00							
		g _{бенз(а)пирен}	г/кг	0,0000023							
2.2	$W_{ai} = (1/1000) * q_{ai} * G_T$	W _{SO2}	т/год		(1/ 1000)	*	6	*	7294,320	43,7659	
		W _{CO}	т/год		(1/ 1000)	*	17,6	*	7294,320	128,38003	
		W _{NO2}	т/год		(1/ 1000)	*	17,5	*	7294,320	*0,8 102,12048	
		W _{NO}	т/год		(1/ 1000)	*	35,0	*	7294,320	*0,13 33,18916	
		W _{CH}	т/год		(1/ 1000)	*	10	*	7294,320	72,94320	
		W _{саж.}	т/год		(1/ 1000)	*	0,10	*	7294,320	0,72943	
		W _{CH2O}	т/год		(1/ 1000)	*	0,03	*	7294,320	0,19452	
		W _{бенз(а)пирен}	т/год		(1/ 1000)	*	0,0000023	*	7294,320	0,0000164	
2.3	Объемный расход отработавших газов Q _{ог} =G _{ог} /γ _{ог}	Q _{ог}	м ³ /с		9,6373	/	0,3780			25,4926	
2.4	Расход отработавших газов G _{ог} =8,72*10 ⁻⁶ *b _э *P _э	G _{ог}	кг/с		8,72*	0,000001	*	251,18	*	4400	9,6373
2.5	Уд.вес отработавших газов γ _{ог} =γ _{ог} (при t=0°C)/(1+T _{ог} /273) уд.вес отработ газов при темп-ре 0°C	γ _{ог}	кг/м ³		1,31	/((1+	673	/	273)	0,3780	
	температура отработавших газов	T _{ог}	К							673	
2.6	Средняя скорость газовоздушной смеси w=(4 * Q _{ог}) / (3,14 * d ²)	w	м/с		(4* 25,4926) /	(3,14 * 1,10)		29,5680	

Расчет выполнен согласно РНД 211.2.02.04-2004 "Методика расчета выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок"
Расчет выполнен на 1 ГТЭС. Всего - 4 ед.

Источник №0005 - Печь ППТ-1,6 (Н-401А)

Исходные данные						
расход топлива			плотность газа	время работы	высота выхлопной трубы	диаметр выхлопной трубы
B, кг/ч	$V_v, \text{ м}^3/\text{час}$	$V_{\text{год}}, \text{ м}^3/\text{год}$	$\rho, \text{ кг}/\text{м}^3$	t, час	м	м
199,165	216,249	947170	0,921	4380	4,5	0,75
Табличные и расчетные данные						
содержание серы в топливе	содержание сероводорода в топливе	массовая доля жидкого топлива	объем продуктов сгорания	коэф-т избытка воздуха в уходящих газах	энергетический эквивалент топлива (согл. табл.5.1)	Конц-я оксидов азо
$S^r, \%$	$[\text{H}_2\text{S}], \%$	b, %	$V_r = 7,84 * A * V_v * \rho, \text{ м}^3/\text{ч}$	A	Э	$C_{\text{NOx}} = 1,073 * (180 + 60)$
0,00009	0,0013	0	2924,5496	1,15	1,5	
фактическая ср.теплопроизводительность	$V_{\text{сг}}/V_r$ (согл. табл.5.1)	низшая теплота сгорания топлива (согл. прил.2.1)	выход оксида углерода при сжигании топлива	потери теп-ты, вследствие мех. неполноты сгорания топлива	параметр, хар-щий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	коэф-т, зависящий от степени снижения выбросов NOx в рез-те прим-я тех.
$Q_f = 29,4 * \rho * V_v / n, \text{ МДж}/\text{ч}$		$Q_f^r, \text{ МДж}/\text{м}^3$	$C_{\text{co}} = g_3 * R * Q_f^r, \text{ кг}/\text{т}$	$g_4, \%$	$K_{\text{NOx}}, \text{ кг}/\text{ГДж}$	b
8783,2	0,845	37,71	279875,80	0	0,08	0
Расчет выбросов						
		диоксид серы	оксид углерода	метан	диоксид азота, с учетом окислов азота коэф.трансформации 0,8	оксид азота, с учетом окислов азота коэф.трансформации 0,13
		$\Pi_{\text{so}_2} = B * [2S^r * b + 1,88 * [\text{H}_2\text{S}] * (1-b)] * 10^{-2} \text{ (кг/ч)}$	$\Pi_{\text{co}} = 1,5 * B * 10^{-3} \text{ (кг/ч)}$	$\Pi_{\text{ch}_4} = 1,5 * B * 10^{-3} \text{ (кг/ч)}$	$\Pi_{\text{NOx}} = V_r * C_{\text{NOx}} \text{ (кг/ч)}$	
Валовый выброс, т/год		0,0213201	1,3085	1,3085	2,30246	0,37415
Максимально-разовые выбросы, г/с		0,0013521	0,08299	0,08299	0,14602	0,023728
$M_i = \Pi_i * 10^6 / t * 3600$						
Расход отработавших газов	$Q_{\text{ог}} = V_r / 3600$			$\text{м}^3/\text{с}$	0,8124	
Ср. ск-ть газозоудной смеси	$W = (4 * Q_{\text{ог}}) / (3,14 * d^2)$			$\text{м}/\text{с}$	1,8398	

Расчет выполнен по "Сборнику методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами". Алматы, 1996 г.

Источник №0006 - Печь ППТ-1,6 (Н-401В)

Исходные данные						
расход топлива			плотность газа	время работы	высота выхлопной трубы	диаметр выхлопной трубы
B, кг/ч	Bv, м ³ /час	B _{год} , м ³ /год	g, кг/м ³	t, час	м	м
199,165	216,249	947170	0,921	4380	4,5	0,75
Табличные и расчетные данные						
содержание серы в топливе	содержание сероводорода в топливе	массовая доля жидкого топлива	объем продуктов сгорания	коэф-т избытка воздуха в уходящих газах	энергетический эквивалент топлива (согл. табл.5.1)	Конц-я оксидов азо:
S ^f , %	[H ₂ S], %	b, %	V _Г =7,84*A*Bv*Э, м ³ /ч	A	Э	C _{NOx} =1,073*(180+60
0,00009	0,0013	0	2924,5496	1,15	1,5	
фактическая ср.теплопроизводительность	V _{сг} /V _Г (согл. табл.5.1)	низшая теплота сгорания топлива (согл. прил.2.1)	выход оксида углерода при сжигании топлива	потери теп-ты, вследствие мех. неполноты сгорания топлива	параметр, хар-щий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	коэф-т, зависящий от степени снижения выбросов NOx в рез-те прим-я тех.
Q _ф =29,4*Э*B/n, МДж/ч		Q _Г ^f , МДж/м ³	C _{co} =g ₃ *R*Q _Г ^f , кг/т	g ₄ , %	K _{NOx} , кг/ГДж	b
8783,2	0,845	37,71	279875,80	0	0,08	0
Расчет выбросов						
		диоксид серы	оксид углерода	метан	диоксид азота, с учетом окислов азота коэф.трансформации 0,8	оксид азота, с учетом окислов азота коэф.трансформации 0,13
		$P_{so_2}=B*[2S^f b+1,88*[H_2S]*(1-b)]*10^{-2}$ (кг/ч)	$P_{co}=1,5*B*10^{-3}$ (кг/ч)	$P_{ch_4}=1,5*B*10^{-3}$ (кг/ч)	$P_{NOx}=V_{Г}*C_{NOx}$ (кг/ч)	
Валовый выброс, т/год		0,0213201	1,3085	1,3085	2,30246	0,37415
Максимально-разовые выбросы, г/с		0,0013521	0,08299	0,08299	0,14602	0,023728
M_i=Π_i*10⁶/t*3600						
Расход отработавших газов	Q_{ог}=V_Г/3600			м³/с	0,8124	
Ср. ск-ть газовой смеси	W=(4*Q_{ог})/(3,14*d²)			м/с	1,8398	

Расчет выполнен по "Сборнику методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами". Алматы, 1996 г.

Источники №№0007, 0008 - Печь ППТ-0,2 (Н-401С, Н-401Д)

Исходные данные						
расход топлива			плотность газа	время работы	высота выхлопной трубы	диаметр выхлопной трубы
B, кг/ч	Vv, м ³ /час	V _{год} , м ³ /год	g, кг/м ³	t, час	м	м
8,060	8,751	38330	0,921	4380	9	0,4
Табличные и расчетные данные						
содержание серы в топливе	содержание сероводорода в топливе	массовая доля жидкого топлива	объем продуктов сгорания	коэф-т избытка воздуха в уходящих газах	энергетический эквивалент топлива (согл. табл.5.1)	Конц-я оксидов азо.
S ^r , %	[H ₂ S], %	b, %	V _г =7,84*A*Vv*Э, м ³ /ч	A	Э	C _{NOx} =1,073*(180+60
0,00009	0,0013	0	118,3504	1,15	1,5	
фактическая ср.теплопроизводительность	Vсг/Vг (согл. табл.5.1)	низшая теплота сгорания топлива (согл. прил.2.1)	выход оксида углерода при сжигании топлива	потери теп-ты, вследствие мех. неполноты сгорания топлива	параметр, хар-щий кол-во оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла	коэф-т, зависящий от степени снижения выбросов NOx в рез-те прим-я тех.
Qф=29,4*Э*В/п, МДж/ч		Q _г ^r , МДж/м ³	C _{со} =g ₃ *R*Q _г ^r , кг/г	g ₄ , %	K _{NOx} , кг/ГДж	b
355,4	0,845	37,71	11325,99	0	0,08	0
Расчет выбросов						
		диоксид серы	оксид углерода	метан	диоксид азота, с учетом окислов азота коэф.трансформации 0,8	оксид азота, с учетом окислов азота коэф.трансформации 0,13
		$P_{so_2}=B*[2S^r b+1,88*[H_2S]*(1-b)]*10^{-2}$ (кг/ч)	$P_{co}=1,5*B*10^{-3}$ (кг/ч)	$P_{ch_4}=1,5*B*10^{-3}$ (кг/ч)	$P_{NOx}=V_{г}*C_{NOx}$ (кг/ч)	
Валовый выброс, т/год		0,0008628	0,0530	0,0530	0,03016	0,00490
Максимально-разовые выбросы, г/с		0,0000547	0,00336	0,00336	0,00191	0,000311
Mi=Pi*10⁶/t*3600						
Расход отработавших газов	Qог=Vг/3600			м³/с	0,0329	
Ср. ск-ть газовой смеси	W=(4*Qог)/(3,14*d²)			м/с	0,2617	
Расчет выполнен по "Сборнику методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами". Алматы, 1996 г.						
Расчет выполнен на 1 печь, всего - 2						

Резервуары для хранения нефти (2021 год)

Источники №№0009-0012

№ п.п.	Наименование, формула	Обозн.	Ед. измерен.	Кол-во	Результат
1	Исходные данные:				
1.1	Количество емкостей		шт.	1	
1.2	Плотность жидкости	$\rho_{ж}$	т/м ³	0,8134	
1.3	Количество жидкости за год	V	т/год	159300	
1.4	Максимальный объем паровоздуш.смеси	$V_{ч}^{max}$	м ³ /час	200,0	
1.5	Объем емкости	V_p	м ³	2000,0	
1.6	Диаметр отводящего трубопровода	d	м	0,20	
2	Расчет:				
2.1	Максимальные выбросы паров жидкой фазы:				
	$M = (0,163 * P_{38} * m * K_t^{max} * K_p^{max} * K_B * V_{ч}^{max}) / 10^4$	M	г/с		11,7116
	углеводороды предельные C1-C5	%	72,46		8,4862
	углеводороды предельные C6-C10	%	26,8		3,1387
	бензол	%	0,35		0,0410
	толуол	%	0,22		0,0258
	ксилол	%	0,11		0,0129
	сероводород	%	0,06		0,0070
2.2	Годовые выбросы паров жидкой фазы:				
	$G = (0,294 * P_{38} * m * (K_t^{max} * K_B + K_t^{min}) * K_p^{cp} * K_{OB} * V) / 10^7 * \rho_{ж}$	G	т/год		28,6230
	углеводороды предельные C1-C5	%	72,46		20,7402
	углеводороды предельные C6-C10	%	26,8		7,6710
	бензол	%	0,35		0,1002
	толуол	%	0,22		0,0630
	ксилол	%	0,11		0,0315
	сероводород	%	0,06		0,0172
	где,				
2.3	Давление насыщенных паров при температуре 38 ⁰ С	P_{38}	мм.рт.ст		270,00
2.4	Молекулярная масса паров жидкости (приложение 5)	m			75,60
2.5	Опытный коэффициент (приложение 7)	K_t^{min}			0,54
2.6	Опытный коэффициент (приложение 7)	K_t^{max}			1,10
2.7	Опытный коэффициент (приложение 8)	K_p^{cp}			0,11
2.8	Опытный коэффициент (приложение 8)	K_p^{max}			0,16
2.9	Опытный коэффициент (приложение 9)	K_B			1,00
2.10	Коэффициент оборачиваемости (приложение 10)	K_{OB}			1,35
2.11	Годовая оборачиваемость резервуара: $n = V / (\rho_{ж} * V_p * N_p)$	n			97,92
2.12	Объем выбросов ГВС всего:	V	м ³ /с		0,0556
2.13	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с		1,769285
	$w = (4 * V) / (3,14 * d^2)$				

Расчет выполнен согласно РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению ВЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана, 2005.

Расчет выполнен для одного резервуара, всего - 4

Резервуары для хранения нефти (2022 год)

Источники №№0009-0012

№ п.п.	Наименование, формула	Обозн.	Ед. измерен.	Кол-во	Результат
1	Исходные данные:				
1.1	Количество емкостей		шт.	1	
1.2	Плотность жидкости	$\rho_{ж}$	т/м ³	0,8134	
1.3	Количество жидкости за год	V	т/год	182500	
1.4	Максимальный объем паровоздуш.смеси	$V_{ч}^{max}$	м ³ /час	200,0	
1.5	Объем емкости	V_p	м ³	2000,0	
1.6	Диаметр отводящего трубопровода	d	м	0,20	
2	Расчет:				
2.1	Максимальные выбросы паров жидкой фазы:				
	$M = (0,163 * P_{38} * m * K_t^{max} * K_p^{max} * K_B * V_{ч}^{max}) / 10^4$	M	г/с		11,7116
	углеводороды предельные C1-C5	%	72,46		8,4862
	углеводороды предельные C6-C10	%	26,8		3,1387
	бензол	%	0,35		0,0410
	толуол	%	0,22		0,0258
	ксилол	%	0,11		0,0129
	сероводород	%	0,06		0,0070
2.2	Годовые выбросы паров жидкой фазы:				
	$G = (0,294 * P_{38} * m * (K_t^{max} * K_B + K_t^{min}) * K_p^{cp} * K_{OB} * V) / 10^7 * \rho_{ж}$	G	т/год		32,7915
	углеводороды предельные C1-C5	%	72,46		23,7608
	углеводороды предельные C6-C10	%	26,8		8,7881
	бензол	%	0,35		0,1148
	толуол	%	0,22		0,0721
	ксилол	%	0,11		0,0361
	сероводород	%	0,06		0,0197
	где,				
2.3	Давление насыщенных паров при температуре 38 ⁰ С	P_{38}	мм.рт.ст		270,00
2.4	Молекулярная масса паров жидкости (приложение 5)	m			75,60
2.5	Опытный коэффициент (приложение 7)	K_t^{min}			0,54
2.6	Опытный коэффициент (приложение 7)	K_t^{max}			1,10
2.7	Опытный коэффициент (приложение 8)	K_p^{cp}			0,11
2.8	Опытный коэффициент (приложение 8)	K_p^{max}			0,16
2.9	Опытный коэффициент (приложение 9)	K_B			1,00
2.10	Коэффициент оборачиваемости (приложение 10)	K_{OB}			1,35
2.11	Годовая оборачиваемость резервуара: $n = V / (\rho_{ж} * V_p * N_p)$	n			112,18
2.12	Объем выбросов ГВС всего:	V	м ³ /с		0,0556
2.13	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с		1,769285
	$w = (4 * V) / (3,14 * d^2)$				

Расчет выполнен согласно РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению ВЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана, 2005.

Расчет выполнен для одного резервуара, всего - 4

Резервуары для хранения нефти (2023 год)

Источники №№0009-0012

№ п.п.	Наименование, формула	Обозн.	Ед. измерен.	Кол-во	Результат
1	<u>Исходные данные:</u>				
1.1	Количество емкостей		шт.	1	
1.2	Плотность жидкости	$\rho_{ж}$	т/м ³	0,8134	
1.3	Количество жидкости за год	V	т/год	203675	
1.4	Максимальный объем паровоздуш.смеси	$V_{ч}^{max}$	м ³ /час	200,0	
1.5	Объем емкости	V_p	м ³	2000,0	
1.6	Диаметр отводящего трубопровода	d	м	0,20	
2	<u>Расчет:</u>				
2.1	Максимальные выбросы паров жидкой фазы: $M = (0,163 * P_{38} * m * K_t^{max} * K_p^{max} * K_B * V_{ч}^{max}) / 10^4$	M	г/с		11,7116
	углеводороды предельные C1-C5	%	72,46		8,4862
	углеводороды предельные C6-C10	%	26,8		3,1387
	бензол	%	0,35		0,0410
	толуол	%	0,22		0,0258
	ксилол	%	0,11		0,0129
	сероводород	%	0,06		0,0070
2.2	Годовые выбросы паров жидкой фазы: $G = (0,294 * P_{38} * m * (K_t^{max} * K_B + K_t^{min}) * K_p^{cp} * K_{OB} * V) / 10^7 * \rho_{ж}$	G	т/год		36,5963
	углеводороды предельные C1-C5	%	72,46		26,5177
	углеводороды предельные C6-C10	%	26,8		9,8078
	бензол	%	0,35		0,1281
	толуол	%	0,22		0,0805
	ксилол	%	0,11		0,0403
	сероводород	%	0,06		0,0220
	где,				
2.3	Давление насыщенных паров при температуре 38 ⁰ С	P_{38}	мм.рт.ст		270,00
2.4	Молекулярная масса паров жидкости (приложение 5)	m			75,60
2.5	Опытный коэффициент (приложение 7)	K_t^{min}			0,54
2.6	Опытный коэффициент (приложение 7)	K_t^{max}			1,10
2.7	Опытный коэффициент (приложение 8)	K_p^{cp}			0,11
2.8	Опытный коэффициент (приложение 8)	K_p^{max}			0,16
2.9	Опытный коэффициент (приложение 9)	K_B			1,00
2.10	Коэффициент оборачиваемости (приложение 10)	K_{OB}			1,35
2.11	Годовая оборачиваемость резервуара: $n = V / (\rho_{ж} * V_p * N_p)$	n			125,20
2.12	Объем выбросов ГВС всего:	V	м ³ /с		0,0556
2.13	Средняя скорость газовой смеси $w = (4 * V) / (3,14 * d^2)$	w	м/с		1,769285

Расчет выполнен согласно РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению ВЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана, 2005.

Расчет выполнен для одного резервуара, всего - 4

Резервуары для хранения нефти (2024 год)

Источники №№0009-0012

№ п.п.	Наименование, формула	Обозн.	Ед. измерен.	Кол-во	Результат
1	Исходные данные:				
1.1	Количество емкостей		шт.	1	
1.2	Плотность жидкости	$\rho_{ж}$	т/м ³	0,8134	
1.3	Количество жидкости за год	V	т/год	204225	
1.4	Максимальный объем паровоздуш.смеси	$V_{ч}^{max}$	м ³ /час	200,0	
1.5	Объем емкости	V_p	м ³	2000,0	
1.6	Диаметр отводящего трубопровода	d	м	0,20	
2	Расчет:				
2.1	Максимальные выбросы паров жидкой фазы:				
	$M = (0,163 * P_{38} * m * K_t^{max} * K_p^{max} * K_B * V_{ч}^{max}) / 10^4$	M	г/с		11,7116
	углеводороды предельные C1-C5	%	72,46		8,4862
	углеводороды предельные C6-C10	%	26,8		3,1387
	бензол	%	0,35		0,0410
	толуол	%	0,22		0,0258
	ксилол	%	0,11		0,0129
	сероводород	%	0,06		0,0070
2.2	Годовые выбросы паров жидкой фазы:				
	$G = (0,294 * P_{38} * m * (K_t^{max} * K_B + K_t^{min}) * K_p^{cp} * K_{OB} * V) / 10^7 * \rho_{ж}$	G	т/год		36,6951
	углеводороды предельные C1-C5	%	72,46		26,5893
	углеводороды предельные C6-C10	%	26,8		9,8343
	бензол	%	0,35		0,1284
	толуол	%	0,22		0,0807
	ксилол	%	0,11		0,0404
	сероводород	%	0,06		0,0220
	где,				
2.3	Давление насыщенных паров при температуре 38 ⁰ С	P_{38}	мм.рт.ст		270,00
2.4	Молекулярная масса паров жидкости (приложение 5)	m			75,60
2.5	Опытный коэффициент (приложение 7)	K_t^{min}			0,54
2.6	Опытный коэффициент (приложение 7)	K_t^{max}			1,10
2.7	Опытный коэффициент (приложение 8)	K_p^{cp}			0,11
2.8	Опытный коэффициент (приложение 8)	K_p^{max}			0,16
2.9	Опытный коэффициент (приложение 9)	K_B			1,00
2.10	Коэффициент оборачиваемости (приложение 10)	K_{OB}			1,35
2.11	Годовая оборачиваемость резервуара: $n = V / (\rho_{ж} * V_p * N_p)$	n			125,54
2.12	Объем выбросов ГВС всего:	V	м ³ /с		0,0556
2.13	Средняя скорость газовой смеси	w	м/с		1,769285
	$w = (4 * V) / (3,14 * d^2)$				

Расчет выполнен согласно РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению ВЗВ в атмосферу из резервуаров" Астана, 2005.

Расчет выполнен для одного резервуара, всего - 4

Источник №0013

Расчет валовых выбросов от факельной установки

Площадка: месторождение Дунга

Источник: 0013

Наименование: Факел высокого давления

Список литературы:

1. "Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей". Министерство охраны окружающей среды РК. РНД. Астана 2008г.

2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. (дополненное и переработанное), СПб, НИИ Атмосфера, 2012

~~~~~

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

| Компонент              | [%]об.  | [%]мас.    | Молек.мас. | Плотность |
|------------------------|---------|------------|------------|-----------|
| Метан (СН4)            | 70.568  | 51.3010262 | 16.043     | 0.7162    |
| Этан (С2Н6)            | 15.75   | 21.4608365 | 30.07      | 1.3424    |
| Пропан (С3Н8)          | 9.235   | 18.4534938 | 44.097     | 1.9686    |
| Бутан (С4Н10)          | 1.921   | 5.05959225 | 58.124     | 2.5948    |
| Пентан (С5Н12)         | 0.108   | 0.35310085 | 72.151     | 3.2210268 |
| Азот (N2)              | 1.971   | 2.50221955 | 28.016     | 1.2507    |
| Диоксид углерода (СО2) | 0.435   | 0.86752730 | 44.011     | 1.9648    |
| Сероводород (Н2S)      | 0.0013  | 0.00200771 | 34.082     | 1.5215    |
| Меркаптаны (RSH)       | 0.00009 | 0.00019575 | 48         | 2.1429    |

Молярная масса смеси М, кг/моль (прил.3, (5)): 22.06822179

Плотность сжигаемой смеси  $R_o$ , кг/м<sup>3</sup>: 0.921

Показатель адиабаты К (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_o) = 1.2416687$$

где  $(K_i)$  - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_o$  - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси  $W_{зв}$ , м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_o + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2416687 * (30 + 273) / 22.06822179)^{0.5} = 377.7996969$$

где  $T_o$  - температура смеси, град.С;

Объемный расход В, м<sup>3</sup>/с: 0.054

Скорость истечения смеси  $W_{ист}$ , м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * V / (\pi * d^2) = 4 * 0.054 / (3.141592654 * 0.25^2) = 1.100078967$$

Массовый расход G, г/с (2):

$$G = 1000 * V * R_o = 1000 * 0.054 * 0.921 = 49.734$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к.  $W_{ист} / W_{зв} = 0.002911805 < 0.2$ , горение сажевое.

## 2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси  $n$ : 0.9984

Массовое содержание углерода  $[C]_M$ , % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 22.0682218) = 75.27498573$$

$$\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 22.0682218) = 75.27498573$$

где  $x_i$  - число атомов углерода;

$[нег]_O$  - общее содержание негорючих примесей, %: 0.011;

величиной  $[нег]_O$  можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи  $M_i$ , г/с: (1)

$$M_i = UB_i * G$$

где  $UB_i$  - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

| Код  | Примесь                                 | УВ г/г     | М г/с     |
|------|-----------------------------------------|------------|-----------|
| 0337 | Углерод оксид (Окись углерода, Угарный) | 0.02       | 0.9946800 |
| 0301 | Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  | 0.8*0.003  | 0.1193616 |
| 0304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)       | 0.13*0.003 | 0.0193963 |
| 0410 | Метан (727*)                            | 0.0005     | 0.0248670 |
| 0328 | Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)    | 0.002      | 0.0994680 |

Мощность выброса диоксида углерода  $M_{CO_2}$ , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 49.7340000 * (3.67 * 0.9984000 * 75.2749857 + 0.8675273) - 0.9946800 - 0.0248670 - 0.0994680 = 136.4873588$$

где  $[CO_2]_M$  - массовое содержание диоксида углерода, %;

$M_{CO}$  - мощность выброса оксида углерода, г/с;

$M_{CH_4}$  - мощность выброса метана, г/с;

$M_C$  - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы  $[S]_M$ , %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.002019725$$

где  $A_S$  - атомная масса серы;

$x_i$  - количество атомов серы;

$M_S$  - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$  - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы  $M_{SO_2}$ , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.002019725 * 49.734 * 0.9984 = 0.002005766$$

Мощность выброса сероводорода  $M_{H_2S}$ , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.00200771 * 49.734 * (1-0.9984) = 0.000001598$$

Мощность выброса меркаптана  $M_{Rsh}$ , г/с (9):

$$M_{Rsh} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.000195757 * 49.734 * (1-0.9984) = 0.000000156$$

### 3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Нижшая теплота сгорания  $Q_{нг}$ , ккал/м<sup>3</sup> (прил.3, (1)):

$$Q_{нг} = 85.5 * [CH_4]_O + 152 * [C_2H_6]_O + 218 * [C_3H_8]_O + 283 * [C_4H_{10}]_O + 349 * [C_5H_{12}]_O + 56 * [H_2S]_O = 85.5 * 70.568 + 152 * 15.75 + 218 * 9.235 + 283 * 1.921 + 349 * 0.108 + 56 * 0.0013 = 11022.2018$$

где  $[CH_4]_O$  - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_O$  - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_O$  - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_O$  - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_O$  - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения  $E$  (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (22.06822179)^{0.5} = 0.225488765$$

Объемное содержание кислорода  $[O_2]_O$ , %:

$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.316284565$$

где  $A_O$  - атомная масса кислорода;

$x_i$  - количество атомов кислорода;

$M_O$  - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м<sup>3</sup> углеводородной смеси и природного газа  $V_O$ , м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0013 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.316284565) = 12.16047507$$

где  $x$  - число атомов углерода;

$y$  - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м<sup>3</sup> углеводородной смеси и природного газа  $V_{пс}$ , м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (12):

$$V_{пс} = 1 + V_O = 1 + 12.16047507 = 13.16047507$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси  $C_{пс}$ , ккал/(м<sup>3</sup> \* град.С):

0.4

Ориентировочное значение температуры горения  $T_{Г}$ , град.С (10):

$$T_{Г} = T_{О} + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{пс} * C_{пс}) = 30 + (11022.2018 * (1 - 0.225488765) * 0.9984) / (13.16047507 * 0.4) = 1649.082931$$

где  $T_{О}$  - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что  $1500 < T_{О} < 1800$ ,  $C_{пс} = 0.39$

Температура горения  $T_{Г}$ , град.С (10):

$$T_{Г} = T_{О} + (Q_{НГ} * (1-E) * n) / (V_{пс} * C_{пс}) = 30 + (11022.2018 * (1 - 0.225488765) * 0.9984) / (13.16047507 * 0.39) = 1690.597878$$

#### 4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси  $V_1$ , м<sup>3</sup> /с (14):

$$V_1 = V * V_{пс} * (273 + T_{Г}) / 273 = 0.054 * 13.16047507 * (273 + 1690.597878) / 273 = 5.111580842$$

Длина факела  $L_{фн}$ , м:

$$L_{фн} = 15 * d = 15 * 0.25 = 3.75$$

Высота источника выброса вредных веществ  $H$ , м (16):

$$H = L_{фн} + h_{в} = 3.75 + 10 = 13.75$$

где  $h_{в}$  - высота факельной установки от уровня земли, м;

#### 5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА ( $W_{О}$ )

Диаметр факела  $D_{ф}$ , м (29):

$$D_{ф} = 0.14 * L_{фн} + 0.49 * d = 0.14 * 3.75 + 0.49 * 0.25 = 0.6475$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси ( $W_{О}$ ), (м/с):

$$W_{О} = 1.27 * V_1 / D_{ф}^2 = 1.27 * 5.111580842 / 0.6475^2 = 15.48386618$$

#### 6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс  $i$ -ого вредного вещества рассчитывается по формуле  $\Pi_i$ , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где  $\tau$  - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8760;

| Код  | Примесь                                  | Выброс г/с  | Выброс т/год |
|------|------------------------------------------|-------------|--------------|
| 0337 | Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)  | 0.99468     | 31.36822848  |
| 0301 | Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)   | 0.1193616   | 3.764187418  |
| 0304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)        | 0.01939626  | 0.611680455  |
| 0410 | Метан (727*)                             | 0.024867    | 0.784205712  |
| 0328 | Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)     | 0.099468    | 3.136822848  |
| 0380 | Диоксид углерода                         | 136.4873588 | 4304.265346  |
| 0330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни) | 0.002005766 | 0.063253823  |
| 0333 | Сероводород (Дигидросульфид) (518)       | 0.000001598 | 0.000050383  |
| 1715 | Меркаптаны                               | 0.000000156 | 0.000004912  |

Источник №0014

Расчет валовых выбросов от факельной установки

Площадка: месторождение Дунга

Источник: 0014

Наименование: Факел низкого давления

Список литературы:

1. "Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей". Министерство охраны окружающей среды РК. РНД. Астана 2008г.

2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. (дополненное и переработанное), СПб, НИИ Атмосфера, 2012

1. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица процентного содержания составляющих смеси.

Состав смеси задавался в объемных долях.

| Компонент              | [%]об.  | [%]мас.    | Молек.мас. | Плотность |
|------------------------|---------|------------|------------|-----------|
| Метан (СН4)            | 70.568  | 51.3010262 | 16.043     | 0.7162    |
| Этан (С2Н6)            | 15.75   | 21.4608365 | 30.07      | 1.3424    |
| Пропан (С3Н8)          | 9.235   | 18.4534938 | 44.097     | 1.9686    |
| Бутан (С4Н10)          | 1.921   | 5.05959225 | 58.124     | 2.5948    |
| Пентан (С5Н12)         | 0.108   | 0.35310085 | 72.151     | 3.2210268 |
| Азот (N2)              | 1.971   | 2.50221955 | 28.016     | 1.2507    |
| Диоксид углерода (СО2) | 0.435   | 0.86752730 | 44.011     | 1.9648    |
| Сероводород (Н2S)      | 0.0013  | 0.00200771 | 34.082     | 1.5215    |
| Меркаптаны (RSH)       | 0.00009 | 0.00019575 | 48         | 2.1429    |

Молярная масса смеси М, кг/моль (прил.3, (5)): 22.06822179

Плотность сжигаемой смеси  $R_0$ , кг/м<sup>3</sup>: 0.921

Показатель адиабаты К (23):

$$K = \sum_{i=1}^N (K_i * [i]_0) = 1.2416687$$

где  $(K_i)$  - показатель адиабаты для индивидуальных углеводородов;

$[i]_0$  - объемные единицы составляющих смеси, %;

Скорость распространения звука в смеси  $W_{зв}$ , м/с (прил.6):

$$W_{зв} = 91.5 * (K * (T_0 + 273) / M)^{0.5} = 91.5 * (1.2416687 * (30 + 273) / 22.06822179)^{0.5} = 377.7996969$$

где  $T_0$  - температура смеси, град.С;

Объемный расход В, м<sup>3</sup> /с: 0.019

Скорость истечения смеси  $W_{ист}$ , м/с (3):

$$W_{ист} = 4 * В / (\pi * d^2) = 4 * 0.019 / (3.141592654 * 0.25^2) = 0.387064822$$

Массовый расход G, г/с (2):

$$G = 1000 * В * R_0 = 1000 * 0.019 * 0.921 = 17.499$$

Проверка условия бессажевого горения, т.к.  $W_{ист} / W_{зв} = 0.001024524 < 0.2$ , горение сажевое.

## 2. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Полнота сгорания углеводородной смеси  $n$ : 0.9984

Массовое содержание углерода  $[C]_M$ , % (прил.3, (8)):

$$[C]_M = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - [нег]_O) * M) = 100 * 12 * \sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 22.0682218) = 75.27498573$$

$$\sum_{i=1}^N (x_i * [i]_O) / ((100 - 0) * 22.0682218) = 75.27498573$$

где  $x_i$  - число атомов углерода;

$[нег]_O$  - общее содержание негорючих примесей, %: 0.011;

величиной  $[нег]_O$  можно пренебречь, т.к. ее значение не превышает 3%;

Расчет мощности выброса метана, оксида углерода, оксидов азота, сажи  $M_i$ , г/с: (1)

$$M_i = UV_i * G$$

где  $UV_i$  - удельные выбросы вредных веществ, г/г;

0.8, 0.13 - коэффициенты трансформации оксидов азота в атмосфере ([2], п.2.2.4)

| Код  | Примесь                                 | УВ г/г     | М г/с     |
|------|-----------------------------------------|------------|-----------|
| 0337 | Углерод оксид (Окись углерода, Угарный) | 0.02       | 0.3499800 |
| 0301 | Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  | 0.8*0.003  | 0.0419976 |
| 0304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)       | 0.13*0.003 | 0.0068246 |
| 0410 | Метан (727*)                            | 0.0005     | 0.0087495 |
| 0328 | Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)    | 0.002      | 0.0349980 |

Мощность выброса диоксида углерода  $M_{CO_2}$ , г/с (6):

$$M_{CO_2} = 0.01 * G * (3.67 * n * [C]_M + [CO_2]_M) - M_{CO} - M_{CH_4} - M_C = 0.01 * 17.4990000 * (3.67 * 0.9984000 * 75.2749857 + 0.8675273) - 0.3499800 - 0.0087495 - 0.0349980 = 48.02332994$$

где  $[CO_2]_M$  - массовое содержание диоксида углерода, %;

$M_{CO}$  - мощность выброса оксида углерода, г/с;

$M_{CH_4}$  - мощность выброса метана, г/с;

$M_C$  - мощность выброса сажи, г/с;

Массовое содержание серы  $[S]_M$ , %:

$$[S]_M = \sum_{i=1}^N ([i]_M * A_S * x_i / M_S) = \sum_{i=1}^N ([i]_M * 32.066 * x_i / M_S) = 0.002019725$$

где  $A_S$  - атомная масса серы;

$x_i$  - количество атомов серы;

$M_S$  - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы серы;

$[i]_M$  - массовые единицы составляющих смеси, %;

Мощность выброса диоксида серы  $M_{SO_2}$ , г/с (7):

$$M_{SO_2} = 0.02 * [S]_M * G * n = 0.02 * 0.002019725 * 17.499 * 0.9984 = 0.000705732$$

Мощность выброса сероводорода  $M_{H_2S}$ , г/с (8):

$$M_{H_2S} = 0.01 * [H_2S]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.00200771 * 17.499 * (1-0.9984) = 0.000000562$$

Мощность выброса меркаптана  $M_{Rsh}$ , г/с (9):

$$M_{Rsh} = 0.01 * [RSH]_M * G * (1-n) = 0.01 * 0.000195757 * 17.499 * (1-0.9984) = 5.480883e-8$$

### 3. РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Нижшая теплота сгорания  $Q_{нг}$ , ккал/м<sup>3</sup> (прил.3, (1)):

$$Q_{нг} = 85.5 * [CH_4]_O + 152 * [C_2H_6]_O + 218 * [C_3H_8]_O + 283 * [C_4H_{10}]_O + 349 * [C_5H_{12}]_O + 56 * [H_2S]_O = 85.5 * 70.568 + 152 * 15.75 + 218 * 9.235 + 283 * 1.921 + 349 * 0.108 + 56 * 0.0013 = 11022.2018$$

где  $[CH_4]_O$  - содержание метана, %;

$[C_2H_6]_O$  - содержание этана, %;

$[C_3H_8]_O$  - содержание пропана, %;

$[C_4H_{10}]_O$  - содержание бутана, %;

$[C_5H_{12}]_O$  - содержание пентана, %;

Доля энергии теряемая за счет излучения  $E$  (11):

$$E = 0.048 * (M)^{0.5} = 0.048 * (22.06822179)^{0.5} = 0.225488765$$

Объемное содержание кислорода  $[O_2]_O$ , %:

$$[O_2]_O = \sum_{i=1}^N ([i]_O * A_O * x_i / M_O) = \sum_{i=1}^N ([i]_O * 16 * x_i / M_O) = 0.316284565$$

где  $A_O$  - атомная масса кислорода;

$x_i$  - количество атомов кислорода;

$M_O$  - молярная масса составляющей смеси содержащая атомы кислорода;

Стехиометрическое количество воздуха для сжигания 1 м<sup>3</sup> углеводородной смеси и природного газа  $V_O$ , м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (13):

$$V_O = 0.0476 * (1.5 * [H_2S]_O + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - [O_2]_O) = 0.0476 * (1.5 * 0.0013 + \sum_{i=1}^N ((x + y / 4) * [C_xH_y]_O) - 0.316284565) = 12.16047507$$

где  $x$  - число атомов углерода;

$y$  - число атомов водорода;

Количество газовой смеси, полученное при сжигании 1 м<sup>3</sup> углеводородной смеси и природного газа  $V_{пс}$ , м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> (12):

$$V_{пс} = 1 + V_O = 1 + 12.16047507 = 13.16047507$$

Предварительная теплоемкость газовой смеси  $C_{пс}$ , ккал/(м<sup>3</sup> \* град.С):

0.4

Ориентировочное значение температуры горения  $T_{\Gamma}$ , град.С (10):

$$T_{\Gamma} = T_{\text{O}} + (Q_{\text{нгр}} * (1-E) * n) / (V_{\text{пс}} * C_{\text{пс}}) = 30 + (11022.2018 * (1 - 0.225488765) * 0.9984) / (13.16047507 * 0.4) = 1649.082931$$

где  $T_{\text{O}}$  - температура смеси или газа, град.С;

при условии, что  $1500 < T_{\text{O}} < 1800$ ,  $C_{\text{пс}} = 0.39$

Температура горения  $T_{\Gamma}$ , град.С (10):

$$T_{\Gamma} = T_{\text{O}} + (Q_{\text{нгр}} * (1-E) * n) / (V_{\text{пс}} * C_{\text{пс}}) = 30 + (11022.2018 * (1 - 0.225488765) * 0.9984) / (13.16047507 * 0.39) = 1690.597878$$

#### 4. РАСЧЕТ РАСХОДА ВЫБРАСЫВАЕМОЙ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Расход выбрасываемой в атмосферу газовой смеси  $V_1$ , м<sup>3</sup> /с (14):

$$V_1 = V * V_{\text{пс}} * (273 + T_{\Gamma}) / 273 = 0.019 * 13.16047507 * (273 + 1690.597878) / 273 = 1.798519185$$

Длина факела  $L_{\text{фн}}$ , м:

$$L_{\text{фн}} = 15 * d = 15 * 0.25 = 3.75$$

Высота источника выброса вредных веществ  $H$ , м (16):

$$H = L_{\text{фн}} + h_{\text{в}} = 3.75 + 10 = 13.75$$

где  $h_{\text{в}}$  - высота факельной установки от уровня земли, м;

#### 5. РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ В АТМОСФЕРУ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ИЗ ИСТОЧНИКА ВЫБРОСА ( $W_{\text{O}}$ )

Диаметр факела  $D_{\text{ф}}$ , м (29):

$$D_{\text{ф}} = 0.14 * L_{\text{фн}} + 0.49 * d = 0.14 * 3.75 + 0.49 * 0.25 = 0.6475$$

Средняя скорость поступления в атмосферу газовой смеси ( $W_{\text{O}}$ ), (м/с):

$$W_{\text{O}} = 1.27 * V_1 / D_{\text{ф}}^2 = 1.27 * 1.798519185 / 0.6475^2 = 5.448026989$$

#### 6. РАСЧЕТ ВАЛОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Валовый выброс  $i$ -ого вредного вещества рассчитывается по формуле  $\Pi_i$ , т/год (30):

$$\Pi_i = 0.0036 * \tau * M_i$$

где  $\tau$  - продолжительность работы факельной установки, ч/год: 8760;

| Код  | Примесь                                  | Выброс г/с  | Выброс т/год |
|------|------------------------------------------|-------------|--------------|
| 0337 | Углерод оксид (Окись углерода, Угарный)  | 0.34998     | 11.03696928  |
| 0301 | Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)   | 0.0419976   | 1.324436314  |
| 0304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)        | 0.00682461  | 0.215220901  |
| 0410 | Метан (727*)                             | 0.0087495   | 0.275924232  |
| 0328 | Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)     | 0.034998    | 1.103696928  |
| 0380 | Диоксид углерода                         | 48.02332994 | 1514.463733  |
| 0330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Серни) | 0.000705732 | 0.022255975  |
| 0333 | Сероводород (Дигидросульфид) (518)       | 0.000000562 | 0.000017727  |
| 1715 | Меркаптаны                               | 5.480883e-8 | 0.000001728  |

**Факельный сепаратор  
Источник № 6001**

| № п.п.   | Наименование, формула                                  | Обозн.    | Един. изм.     | Кол-во                                        | Расчет | Результ.      |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|----------------|-----------------------------------------------|--------|---------------|
| 1        | 2                                                      | 3         | 4              | 5                                             | 6      | 7             |
| <b>1</b> | <b>Исходные данные:</b>                                |           |                |                                               |        |               |
| 1.1      | Давление в аппарате                                    | P         | гПа            | 6000                                          |        |               |
| 1.2      | Объем аппарата                                         | V         | м <sup>3</sup> | 10                                            |        |               |
| 1.3      | Коэффициент, зависящий от ср. темп. кип. жид-сти       | Kд        |                | 0,57                                          |        |               |
| 1.4      | Время работы                                           | t         | час            | 8760                                          |        |               |
| <b>2</b> | <b>Расчет:</b>                                         |           |                |                                               |        |               |
| 2.1      | Количество выбросов углеводородов из емкости составит: |           |                |                                               |        |               |
|          | $П = 0,004 \frac{PV^{0,8}}{1011} / Kд$                 | <b>Пс</b> | <b>кг/час</b>  | 0,004( 6000 * 10 /1011) <sup>0,8</sup> / 0,57 |        | 0,1840        |
|          |                                                        |           | <b>г/с</b>     | 0,1840 *1000 / 3600                           |        | <b>0,0511</b> |
|          |                                                        |           | <b>т/год</b>   | 0,1840 /1000 * 8760                           |        | <b>1,6122</b> |

Расчет выполнен согласно "Сборника методик по расчету выбросов ВВ....." Алматы, 1996 год.

**Сепаратор первой ступени  
Источник № 6002**

| № п.п.   | Наименование, формула                                  | Обозн.    | Един. изм.     | Кол-во                                        | Расчет | Результ.      |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|----------------|-----------------------------------------------|--------|---------------|
| 1        | 2                                                      | 3         | 4              | 5                                             | 6      | 7             |
| <b>1</b> | <b>Исходные данные:</b>                                |           |                |                                               |        |               |
| 1.1      | Давление в аппарате                                    | P         | гПа            | 1600                                          |        |               |
| 1.2      | Объем аппарата                                         | V         | м <sup>3</sup> | 50                                            |        |               |
| 1.3      | Коэффициент, зависящий от ср. темп. кип. жид-сти       | Kд        |                | 0,43                                          |        |               |
| 1.4      | Время работы                                           | t         | час            | 8760                                          |        |               |
| <b>2</b> | <b>Расчет:</b>                                         |           |                |                                               |        |               |
| 2.1      | Количество выбросов углеводородов из емкости составит: |           |                |                                               |        |               |
|          | $П = 0,004 \frac{PV^{0,8}}{1011} / Kд$                 | <b>Пс</b> | <b>кг/час</b>  | 0,004( 1600 * 50 /1011) <sup>0,8</sup> / 0,43 |        | 0,3071        |
|          |                                                        |           | <b>г/с</b>     | 0,3071 *1000 / 3600                           |        | <b>0,0853</b> |
|          |                                                        |           | <b>т/год</b>   | 0,3071 /1000 * 8760                           |        | <b>2,6901</b> |
|          | углеводороды C1-C5                                     | 96,48     | <b>г/с</b>     |                                               |        | <b>0,0823</b> |
|          |                                                        |           | <b>т/год</b>   |                                               |        | <b>2,5954</b> |
|          | углеводороды C6-C10                                    | 3,52      | <b>г/с</b>     |                                               |        | <b>0,0030</b> |
|          |                                                        |           | <b>т/год</b>   |                                               |        | <b>0,0947</b> |

Расчет выполнен согласно "Сборника методик по расчету выбросов ВВ....." Алматы, 1996 год.

**Сепаратор второй ступени**  
**Источник № 6003**

| № п.п.   | Наименование, формула                                  | Обозн.    | Един. изм.     | Кол-во                                       | Расчет | Результ.      |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|----------------|----------------------------------------------|--------|---------------|
| 1        | 2                                                      | 3         | 4              | 5                                            | 6      | 7             |
| <b>1</b> | <b>Исходные данные:</b>                                |           |                |                                              |        |               |
| 1.1      | Давление в аппарате                                    | P         | гПа            | 500                                          |        |               |
| 1.2      | Объем аппарата                                         | V         | м <sup>3</sup> | 50                                           |        |               |
| 1.3      | Коэффициент, зависящий от ср. темп. кип. жид-сти       | Kд        |                | 0,43                                         |        |               |
| 1.4      | Время работы                                           | t         | час            | 8760                                         |        |               |
| <b>2</b> | <b>Расчет:</b>                                         |           |                |                                              |        |               |
| 2.1      | Количество выбросов углеводородов из емкости составит: |           |                |                                              |        |               |
|          | $П = 0,004 \frac{PV^{0.8}}{1011} / Kд$                 | <b>Пс</b> | <b>кг/час</b>  | 0,004( 500 * 50 /1011) <sup>0.8</sup> / 0,43 |        | 0,1211        |
|          |                                                        |           | <b>г/с</b>     | 0,1211 *1000 / 3600                          |        | <b>0,0336</b> |
|          |                                                        |           | <b>т/год</b>   | 0,1211 /1000 * 8760                          |        | <b>1,0608</b> |
|          |                                                        | %         |                |                                              |        |               |
|          | углеводороды C1-C5                                     | 96,48     | <b>г/с</b>     |                                              |        | <b>0,0325</b> |
|          |                                                        |           | <b>т/год</b>   |                                              |        | <b>1,0235</b> |
|          | углеводороды C6-C10                                    | 3,52      | <b>г/с</b>     |                                              |        | <b>0,0012</b> |
|          |                                                        |           | <b>т/год</b>   |                                              |        | <b>0,0373</b> |

Расчет выполнен согласно "Сборника методик по расчету выбросов ВВ....." Алматы, 1996 год.

**Трехфазный сепаратор первой ступени**  
**Источник № 6004**

| № п.п.   | Наименование, формула                                  | Обозн.    | Един. изм.     | Кол-во                                        | Расчет | Результ.      |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|----------------|-----------------------------------------------|--------|---------------|
| 1        | 2                                                      | 3         | 4              | 5                                             | 6      | 7             |
| <b>1</b> | <b>Исходные данные:</b>                                |           |                |                                               |        |               |
| 1.1      | Давление в аппарате                                    | P         | гПа            | 3000                                          |        |               |
| 1.2      | Объем аппарата                                         | V         | м <sup>3</sup> | 10                                            |        |               |
| 1.3      | Коэффициент, зависящий от ср. темп. кип. жид-сти       | Kд        |                | 0,43                                          |        |               |
| 1.4      | Время работы                                           | t         | час            | 8760                                          |        |               |
| <b>2</b> | <b>Расчет:</b>                                         |           |                |                                               |        |               |
| 2.1      | Количество выбросов углеводородов из емкости составит: |           |                |                                               |        |               |
|          | $П = 0,004 \frac{PV^{0.8}}{1011} / Kд$                 | <b>Пс</b> | <b>кг/час</b>  | 0,004( 3000 * 10 /1011) <sup>0.8</sup> / 0,43 |        | 0,1401        |
|          |                                                        |           | <b>г/с</b>     | 0,1401 *1000 / 3600                           |        | <b>0,0389</b> |
|          |                                                        |           | <b>т/год</b>   | 0,1401 /1000 * 8760                           |        | <b>1,2274</b> |
|          |                                                        | %         |                |                                               |        |               |
|          | углеводороды C1-C5                                     | 96,48     | <b>г/с</b>     |                                               |        | <b>0,0376</b> |
|          |                                                        |           | <b>т/год</b>   |                                               |        | <b>1,1842</b> |
|          | углеводороды C6-C10                                    | 3,52      | <b>г/с</b>     |                                               |        | <b>0,0014</b> |
|          |                                                        |           | <b>т/год</b>   |                                               |        | <b>0,0432</b> |

Расчет выполнен согласно "Сборника методик по расчету выбросов ВВ....." Алматы, 1996 год.

**Трехфазный сепаратор второй ступени**

**Источник № 6005**

| № п.п.   | Наименование, формула                                  | Обозн. | Един. изм.     | Кол-во                                       | Расчет | Результ.      |
|----------|--------------------------------------------------------|--------|----------------|----------------------------------------------|--------|---------------|
| 1        | 2                                                      | 3      | 4              | 5                                            | 6      | 7             |
| <b>1</b> | <b>Исходные данные:</b>                                |        |                |                                              |        |               |
| 1.1      | Давление в аппарате                                    | P      | гПа            | 500                                          |        |               |
| 1.2      | Объем аппарата                                         | V      | м <sup>3</sup> | 10                                           |        |               |
| 1.3      | Коэффициент, зависящий от ср. темп. кип. жид-сти       | Kд     |                | 0,43                                         |        |               |
| 1.4      | Время работы                                           | t      | час            | 8760                                         |        |               |
| <b>2</b> | <b>Расчет:</b>                                         |        |                |                                              |        |               |
| 2.1      | Количество выбросов углеводородов из емкости составит: |        |                |                                              |        |               |
|          | $П = 0,004 \frac{PV^{0,8}}{1011} / Kд$                 | Пс     | кг/час         | 0,004( 500 * 10 /1011) <sup>0,8</sup> / 0,43 |        | 0,0334        |
|          |                                                        |        | г/с            | 0,0334 *1000 / 3600                          |        | <b>0,0093</b> |
|          |                                                        |        | т/год          | 0,0334 /1000 * 8760                          |        | <b>0,2927</b> |
|          |                                                        | %      |                |                                              |        |               |
|          | углеводороды C1-C5                                     | 96,48  | г/с            |                                              |        | <b>0,0090</b> |
|          |                                                        |        | т/год          |                                              |        | <b>0,2824</b> |
|          | углеводороды C6-C10                                    | 3,52   | г/с            |                                              |        | <b>0,0003</b> |
|          |                                                        |        | т/год          |                                              |        | <b>0,0103</b> |

Расчет выполнен согласно "Сборника методик по расчету выбросов ВВ....." Алматы, 1996 год.

**Расчет ВЗВ в атмосферу от газового сепаратора**

**Источник № 6006**

| № п.п.   | Наименование, формула                                                | Обозн. | Един. изм.     | Кол-во                                         | Расчет | Результ.      |
|----------|----------------------------------------------------------------------|--------|----------------|------------------------------------------------|--------|---------------|
| 1        | 2                                                                    | 3      | 4              | 5                                              | 6      | 7             |
| <b>1</b> | <b>Исходные данные:</b>                                              |        |                |                                                |        |               |
| 1.1      | Давление в аппарате                                                  | P      | гПа            | 7000                                           |        |               |
| 1.2      | Объем аппарата                                                       | V      | м <sup>3</sup> | 5                                              |        |               |
| 1.3      | Средняя молярная масса паров нефтепродуктов                          | Mп     | г/моль         | 63                                             |        |               |
| 1.4      | Время работы                                                         | t      | час            | 8760                                           |        |               |
| 1.5      | Средняя температура в аппарате                                       | T      | К              | 723                                            |        |               |
| <b>2</b> | <b>Расчет:</b>                                                       |        |                |                                                |        |               |
| 2.1      | Количество выбросов углеводородов из емкости составит:               |        |                |                                                |        |               |
|          | $П = 0,037 \left( \frac{PV}{1011} \right)^{0,8} \sqrt{\frac{Mп}{T}}$ | П      | кг/час         | 0,037( 7000 * 5 /1011) <sup>0,8</sup> * 0,2952 |        | 0,186         |
|          |                                                                      |        | г/с            | 0,1861 *1000 / 3600                            |        | <b>0,0517</b> |
|          |                                                                      |        | т/год          | 0,1861 /1000 * 8760                            |        | <b>1,6303</b> |

Расчет выполнен согласно "Сборника методик по расчету выбросов ВВ....." Алматы, 1996 год.

| Источник № 6007                                                                                                                      |        |         |                           |                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------------------------|----------------------------------------------|
| Площадка блока насосов экспорта нефти                                                                                                |        |         |                           |                                              |
| Наименование                                                                                                                         | Обозн. | Ед.изм. | Расчетная величина утечки | Площадка блока насосов экспорта нефти № 6007 |
| <b><i>Исходные данные:</i></b>                                                                                                       |        |         |                           |                                              |
| Расчетная величина утечки:                                                                                                           |        |         |                           |                                              |
| ЗРА на нефть                                                                                                                         | Пзн    | мг/с    | 1,83                      |                                              |
| ФС на нефть                                                                                                                          | Пфн    | мг/с    | 0,08                      |                                              |
| ЗРА на газ                                                                                                                           | Пзг    | мг/с    | 5,83                      |                                              |
| ФС на газ                                                                                                                            | Пфг    | мг/с    | 0,20                      |                                              |
| <b><i>Нефть:</i></b>                                                                                                                 |        |         |                           |                                              |
| Количество зап.-регул. арматуры                                                                                                      |        | шт      |                           | 7                                            |
| Количество фланцевых соединений                                                                                                      |        | шт      |                           | 14                                           |
| <b><i>Газ:</i></b>                                                                                                                   |        |         |                           |                                              |
| Количество зап.-регул. арматуры                                                                                                      |        | шт      |                           | 8                                            |
| Количество фланцевых соединений                                                                                                      |        | шт      |                           | 16                                           |
| <b><i>Расчет:</i></b>                                                                                                                |        |         |                           |                                              |
| <b><i>Нефть:</i></b>                                                                                                                 |        |         |                           |                                              |
| $Y=n_{зpa} * P_{зpa} * 0,07 + n_{ф} * P_{ф} * 0,02$                                                                                  |        | мг/с    |                           | 0,9191                                       |
| углеводороды C6-C10                                                                                                                  |        | г/с     |                           | 0,0009                                       |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 0,0290                                       |
| <b><i>Газ:</i></b>                                                                                                                   |        |         |                           |                                              |
| $Y=n_{зpa} * P_{зpa} * 0,293 + n_{ф} * P_{ф} * 0,03$                                                                                 |        | мг/с    |                           | 13,7615                                      |
| углеводороды C1-C5                                                                                                                   |        | г/с     |                           | 0,0138                                       |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 0,4340                                       |
| Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. РД 39.142-00 |        |         |                           |                                              |

| Источники №№ 6008-6009                                                                                                               |        |         |                           |                                    |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Площадки дренажных емкостей                                                                                                          |        |         |                           |                                    |                                    |
| Наименование                                                                                                                         | Обозн. | Ед.изм. | Расчетная величина утечки | Площадка дренажных емкостей № 6008 | Площадка дренажных емкостей № 6009 |
| <b><u>Исходные данные:</u></b>                                                                                                       |        |         |                           |                                    |                                    |
| Расчетная величина утечки:                                                                                                           |        |         |                           |                                    |                                    |
| ЗРА на нефть                                                                                                                         | Пзн    | мг/с    | 1,83                      |                                    |                                    |
| ФС на нефть                                                                                                                          | Пфн    | мг/с    | 0,08                      |                                    |                                    |
| ЗРА на конденсат                                                                                                                     | Пзк    | мг/с    | 3,61                      |                                    |                                    |
| ФС на конденсат                                                                                                                      | Пфк    | мг/с    | 0,11                      |                                    |                                    |
| ЗРА на газ                                                                                                                           | Пзг    | мг/с    | 5,83                      |                                    |                                    |
| ФС на газ                                                                                                                            | Пфг    | мг/с    | 0,20                      |                                    |                                    |
| <b><u>Нефть:</u></b>                                                                                                                 |        |         |                           |                                    |                                    |
| Количество зап.-регул. арматуры                                                                                                      |        | шт      |                           | 4                                  | 4                                  |
| Количество фланцевых соединений                                                                                                      |        | шт      |                           | 8                                  | 8                                  |
| <b><u>Конденсат:</u></b>                                                                                                             |        |         |                           |                                    |                                    |
| Количество зап.-регул. арматуры                                                                                                      |        | шт      |                           | 9                                  | 14                                 |
| Количество фланцевых соединений                                                                                                      |        | шт      |                           | 24                                 | 31                                 |
| <b><u>Газ:</u></b>                                                                                                                   |        |         |                           |                                    |                                    |
| Количество зап.-регул. арматуры                                                                                                      |        | шт      |                           | 3                                  | 3                                  |
| Количество фланцевых соединений                                                                                                      |        | шт      |                           | 9                                  | 9                                  |
| <b><u>Расчет:</u></b>                                                                                                                |        |         |                           |                                    |                                    |
| <b><u>Нефть:</u></b>                                                                                                                 |        |         |                           |                                    |                                    |
| $Y=n_{зра} \cdot P_{зра} \cdot 0,07 + n_{ф} \cdot P_{ф} \cdot 0,02$                                                                  |        | мг/с    |                           | 0,5252                             | 0,5252                             |
| углеводороды C6-C10                                                                                                                  |        | г/с     |                           | 0,0005                             | 0,0005                             |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 0,0166                             | 0,0166                             |
| <b><u>Конденсат:</u></b>                                                                                                             |        |         |                           |                                    |                                    |
| $Y=n_{зра} \cdot P_{зра} \cdot 0,365 + n_{ф} \cdot P_{ф} \cdot 0,05$                                                                 |        | мг/с    |                           | 11,9909                            | 18,6176                            |
| углеводороды C1-C5                                                                                                                   |        | г/с     |                           | 0,0120                             | 0,0186                             |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 0,3781                             | 0,5871                             |
| <b><u>Газ:</u></b>                                                                                                                   |        |         |                           |                                    |                                    |
| $Y=n_{зра} \cdot P_{зра} \cdot 0,293 + n_{ф} \cdot P_{ф} \cdot 0,03$                                                                 |        | мг/с    |                           | 5,1786                             | 5,1786                             |
| углеводороды C1-C5                                                                                                                   |        | г/с     |                           | 0,0052                             | 0,0052                             |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 0,1633                             | 0,1633                             |
| Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. РД 39.142-00 |        |         |                           |                                    |                                    |

**Источник № 6010 Компрессор БКУ**

| №                          | Наименование                                                                                                                                                           | Ед.изм.   |         | Кол-во | Расчет |        |       | Результат      |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|--------|--------|--------|-------|----------------|
|                            |                                                                                                                                                                        | 3         | 4       |        | 5      | 6      | 7     |                |
| <b>1. Исходные данные:</b> |                                                                                                                                                                        |           |         |        |        |        |       |                |
| 1.1                        | Количество насосов                                                                                                                                                     | n         | шт      | 1      |        |        |       |                |
| 1.2                        | Время работы                                                                                                                                                           | T         | час/год | 8760,0 |        |        |       |                |
| <b>2. Расчет:</b>          |                                                                                                                                                                        |           |         |        |        |        |       |                |
| 2.1                        | Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от насосной, определяется по следующей формуле:                                                             |           |         |        |        |        |       |                |
|                            | $M_{сек} = Q/3.6$                                                                                                                                                      | $M_{сек}$ | г/с     |        | 0,12 / | 3,6    |       | <b>0,03333</b> |
|                            | $M_{год} = Q * n * T * 10^{-3}$ (т/год),<br>удельное количество выбросов на единицу технологического оборудования принимается согласно РНД 211.2.02.09-2004 (табл.8.1) | $M_{год}$ | т/год   |        | 0,12 * | 8760,0 | 0,001 | <b>1,05120</b> |
|                            |                                                                                                                                                                        | Q         | кг/ч    | 0,12   |        |        |       |                |

Расчет выполнен согласно РНД 211.2.02.09-2004 "Методические указания по определению ВЗВ в атмосферу из резервуаров"  
Астана, 2005.

**Источник № 6011**

**Площадка блока дозирования реагентов БДР-2,5**

| Наименование                                           | Обозн. | Ед.изм. | Расчетная величина утечки | Блок дозирования реагентов БДР-2,5 № 6011 |
|--------------------------------------------------------|--------|---------|---------------------------|-------------------------------------------|
| <b><u>Исходные данные:</u></b>                         |        |         |                           |                                           |
| Расчетная величина утечки:                             |        |         |                           |                                           |
| ЗРА на дренаж                                          | Пзн    | мг/с    | 3,61                      |                                           |
| ФС на дренаж                                           | Пфн    | мг/с    | 0,11                      |                                           |
| ЗРА на метанол                                         | Пзг    | мг/с    | 1,83                      |                                           |
| ФС на метанол                                          | Пфг    | мг/с    | 0,08                      |                                           |
| <b><u>Метанол:</u></b>                                 |        |         |                           |                                           |
| Количество зап.-регул. арматуры                        |        | шт      |                           | 6                                         |
| Количество фланцевых соединений                        |        | шт      |                           | 12                                        |
| <b><u>Дренаж:</u></b>                                  |        |         |                           |                                           |
| Количество зап.-регул. арматуры                        |        | шт      |                           | 1                                         |
| Количество фланцевых соединений                        |        | шт      |                           | 3                                         |
| <b><u>Расчет:</u></b>                                  |        |         |                           |                                           |
| <b><u>Метанол:</u></b>                                 |        |         |                           |                                           |
| $Y = n_{зра} * П_{зра} * 0,07 + n_{ф} * П_{ф} * 0,02$  |        | мг/с    |                           | 0,7878                                    |
|                                                        |        | г/с     |                           | 0,0008                                    |
|                                                        |        | т/год   |                           | 0,0248                                    |
| <b><u>Дренаж:</u></b>                                  |        |         |                           |                                           |
| $Y = n_{зра} * П_{зра} * 0,365 + n_{ф} * П_{ф} * 0,05$ |        | мг/с    |                           | 1,3342                                    |
| углеводороды C1-C5                                     |        | г/с     |                           | 0,0013                                    |
|                                                        |        | т/год   |                           | 0,0421                                    |

Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. РД 39.142-00

| Источники №№ 6012-6017                                                                                                               |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Неорганизованные источники выбросов площадок УКПГ                                                                                    |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| Наименование                                                                                                                         | Обозн. | Ед. изм. | Расчетная величина утечки | Площадка факельных сепараторов ВД и НД № 6012 | Площадка ДКС №6013 | Площадка УНТС №6014 | Площадка подогрева и закачки ШФЛУ в пласт № 6015 | Площадка регенерации гликоля № 6016 | Площадка дренажных емкостей № 6017 |
| 1                                                                                                                                    | 2      | 3        | 4                         | 5                                             | 6                  | 7                   | 8                                                | 9                                   | 10                                 |
| <b>Исходные данные:</b>                                                                                                              |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| Расчетная величина утечки:                                                                                                           |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| ЗРА на диэтиленгликоль (ДЭГ)                                                                                                         | Пзн    | мг/с     | 1,83                      |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| ФС на диэтиленгликоль (ДЭГ)                                                                                                          | Пфн    | мг/с     | 0,08                      |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| ЗРА на конденсат                                                                                                                     | Пзк    | мг/с     | 3,61                      |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| ФС на конденсат                                                                                                                      | Пфк    | мг/с     | 0,11                      |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| ЗРА на газ                                                                                                                           | Пзг    | мг/с     | 5,83                      |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| ФС на газ                                                                                                                            | Пфг    | мг/с     | 0,20                      |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| <b>Диэтиленгликоль:</b>                                                                                                              |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| Количество зап.-регул. арматуры                                                                                                      |        | шт       |                           |                                               |                    |                     |                                                  | 16                                  |                                    |
| Количество фланцевых соединений                                                                                                      |        | шт       |                           |                                               |                    |                     |                                                  | 37                                  |                                    |
| <b>Конденсат:</b>                                                                                                                    |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| Количество зап.-регул. арматуры                                                                                                      |        | шт       |                           |                                               | 24                 | 27                  | 23                                               | 3                                   | 10                                 |
| Количество фланцевых соединений                                                                                                      |        | шт       |                           |                                               | 63                 | 65                  | 52                                               | 7                                   | 26                                 |
| <b>Газ:</b>                                                                                                                          |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| Количество зап.-регул. арматуры                                                                                                      |        | шт       |                           | 9                                             | 27                 | 15                  |                                                  | 9                                   | 2                                  |
| Количество фланцевых соединений                                                                                                      |        | шт       |                           | 23                                            | 77                 | 42                  |                                                  | 27                                  | 8                                  |
| <b>Расчет:</b>                                                                                                                       |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| <b>Диэтиленгликоль:</b>                                                                                                              |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,07 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,02$                                                    |        | мг/с     |                           |                                               |                    |                     |                                                  | 2,1088                              |                                    |
|                                                                                                                                      |        | г/с      |                           |                                               |                    |                     |                                                  | 0,0021                              |                                    |
|                                                                                                                                      |        | т/год    |                           |                                               |                    |                     |                                                  | 0,0665                              |                                    |
| <b>Конденсат:</b>                                                                                                                    |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,365 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,05$                                                   |        | мг/с     |                           |                                               | 31,9701            | 35,9341             | 30,5920                                          | 3,9915                              | 13,3195                            |
| углеводороды C1-C5                                                                                                                   |        | г/с      |                           |                                               | 0,03197            | 0,03467             | 0,0306                                           | 0,0040                              | 0,0129                             |
|                                                                                                                                      |        | т/год    |                           |                                               | 1,0082             | 1,0933              | 0,9647                                           | 0,1259                              | 0,4053                             |
| углеводороды C6-C10                                                                                                                  |        | г/с      |                           |                                               |                    | 0,0013              |                                                  |                                     | 0,0005                             |
|                                                                                                                                      |        | т/год    |                           |                                               |                    | 0,0399              |                                                  |                                     | 0,0148                             |
| <b>Газ:</b>                                                                                                                          |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,293 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,03$                                                   |        | мг/с     |                           | 15,5117                                       | 46,5831            | 25,8749             |                                                  | 15,5357                             | 3,4644                             |
| углеводороды C1-C5                                                                                                                   |        | г/с      |                           | 0,0155                                        | 0,0466             | 0,0259              |                                                  | 0,0155                              | 0,0035                             |
|                                                                                                                                      |        | т/год    |                           | 0,4892                                        | 1,4690             | 0,8160              |                                                  | 0,4899                              | 0,1093                             |
| Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. РД 39.142-00 |        |          |                           |                                               |                    |                     |                                                  |                                     |                                    |

| Источник № 6018                                                                                                                      |        |         |                           |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------------------------|-------------------|
| Площадка скважины                                                                                                                    |        |         |                           |                   |
| Наименование                                                                                                                         | Обозн. | Ед.изм. | Расчетная величина утечки | Площадка скважины |
| <b>Исходные данные:</b>                                                                                                              |        |         |                           |                   |
| Расчетная величина утечки:                                                                                                           |        |         |                           |                   |
| ЗРА на нефть                                                                                                                         | Пзн    | мг/с    | 1,83                      |                   |
| ФС на нефть                                                                                                                          | Пфн    | мг/с    | 0,08                      |                   |
| ЗРА на газ                                                                                                                           | Пзг    | мг/с    | 5,83                      |                   |
| ФС на газ                                                                                                                            | Пфг    | мг/с    | 0,20                      |                   |
| <b>Нефть:</b>                                                                                                                        |        |         |                           |                   |
| Количество зап.-регул. арматуры                                                                                                      |        | шт      |                           | 4                 |
| Количество фланцевых соединений                                                                                                      |        | шт      |                           | 12                |
| <b>Газ:</b>                                                                                                                          |        |         |                           |                   |
| Количество зап.-регул. арматуры                                                                                                      |        | шт      |                           | 4                 |
| Количество фланцевых соединений                                                                                                      |        | шт      |                           | 12                |
| <b>Расчет на 1 скважину:</b>                                                                                                         |        |         |                           |                   |
| <b>Нефть:</b>                                                                                                                        |        |         |                           |                   |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,07 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,02$                                                    |        | мг/с    |                           | 0,5316            |
| углеводороды С6-С10                                                                                                                  |        | г/с     |                           | 0,0005            |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 0,0168            |
| <b>Газ:</b>                                                                                                                          |        |         |                           |                   |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,293 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,03$                                                   |        | мг/с    |                           | 6,9048            |
| углеводороды С1-С5                                                                                                                   |        | г/с     |                           | 0,0069            |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 0,2177            |
| <b>Расчет на 97 скважин (2021 год):</b>                                                                                              |        |         |                           |                   |
| <b>Нефть:</b>                                                                                                                        |        |         |                           |                   |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,07 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,02$                                                    |        | мг/с    |                           | 51,5652           |
| углеводороды С6-С10                                                                                                                  |        | г/с     |                           | 0,0516            |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 1,6262            |
| <b>Газ:</b>                                                                                                                          |        |         |                           |                   |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,293 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,03$                                                   |        | мг/с    |                           | 669,7617          |
| углеводороды С1-С5                                                                                                                   |        | г/с     |                           | 0,6698            |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 21,1216           |
| <b>Расчет на 131 скважин (2022 год):</b>                                                                                             |        |         |                           |                   |
| <b>Нефть:</b>                                                                                                                        |        |         |                           |                   |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,07 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,02$                                                    |        | мг/с    |                           | 69,6396           |
| углеводороды С6-С10                                                                                                                  |        | г/с     |                           | 0,0696            |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 2,1962            |
| <b>Газ:</b>                                                                                                                          |        |         |                           |                   |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,293 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,03$                                                   |        | мг/с    |                           | 904,5236          |
| углеводороды С1-С5                                                                                                                   |        | г/с     |                           | 0,9045            |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 28,5251           |
| <b>Расчет на 121 скважин (2023 год):</b>                                                                                             |        |         |                           |                   |
| <b>Нефть:</b>                                                                                                                        |        |         |                           |                   |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,07 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,02$                                                    |        | мг/с    |                           | 64,3236           |
| углеводороды С6-С10                                                                                                                  |        | г/с     |                           | 0,0643            |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 2,0285            |
| <b>Газ:</b>                                                                                                                          |        |         |                           |                   |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,293 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,03$                                                   |        | мг/с    |                           | 835,4760          |
| углеводороды С1-С5                                                                                                                   |        | г/с     |                           | 0,8355            |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 26,3476           |
| <b>Расчет на 114 скважин (2024 год):</b>                                                                                             |        |         |                           |                   |
| <b>Нефть:</b>                                                                                                                        |        |         |                           |                   |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,07 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,02$                                                    |        | мг/с    |                           | 60,6024           |
| углеводороды С6-С10                                                                                                                  |        | г/с     |                           | 0,0606            |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 1,9112            |
| <b>Газ:</b>                                                                                                                          |        |         |                           |                   |
| $Y = n_{\text{зра}} * P_{\text{зра}} * 0,293 + n_{\text{ф}} * P_{\text{ф}} * 0,03$                                                   |        | мг/с    |                           | 787,1426          |
| углеводороды С1-С5                                                                                                                   |        | г/с     |                           | 0,7871            |
|                                                                                                                                      |        | т/год   |                           | 24,8233           |
| Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников нефтегазового оборудования. РД 39.142-00 |        |         |                           |                   |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – РАСЧЕТ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ

Расчетное (нормативное) потребление воды для хозяйственно-бытовых нужд на месторождении Дунга выполнено на основании рекомендаций:

- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения».
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

При расчете потребности в воде использованы следующие показатели:

- норма расхода воды на хозяйственные нужды – 0,1 м<sup>3</sup>/сутки на человека;
- расход воды на столовую при норме расхода 0,012 м<sup>3</sup> на одно условное блюдо в сутки;
- расход воды на прачечную – 0,04 м<sup>3</sup> на 1 кг сухого белья;
- количество работающего персонала – 120 человек (согласно данным Заказчика).

Ориентировочные объемы водопотребления и водоотведения на месторождении Дунга представлены в таблице ниже.

**Ориентировочный баланс водопотребления и водоотведения**

| Потребитель                | Ед. изм.                | Количество, чел | Норма водопотребления, м <sup>3</sup> /сут | Водопотребление     |                     | Водоотведение       |                     |
|----------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                            |                         |                 |                                            | м <sup>3</sup> /сут | м <sup>3</sup> /год | м <sup>3</sup> /сут | м <sup>3</sup> /год |
| Хозбытовые нужды           | 1 житель                | 120             | 0,1                                        | 12,0                | 4380                | 12,0                | 4380                |
| Столовая                   | 8 условных блюд в сутки | 120             | 0,012                                      | 11,52               | 4204,8              | 11,52               | 4204,8              |
| Прачечная                  | 1 кг сухого белья       | 120             | 0,04                                       | 4,8                 | 1752                | 4,8                 | 1752                |
| <b>Всего:</b>              |                         |                 |                                            | <b>28,32</b>        | <b>10336,8</b>      | <b>28,32</b>        | <b>10336,8</b>      |
| Непредвиденные расходы, 5% | -                       | -               | -                                          | 1,416               | 516,84              | 1,416               | 516,84              |
| <b>Итого:</b>              |                         |                 |                                            | <b>29,736</b>       | <b>10853,64</b>     | <b>29,736</b>       | <b>10853,64</b>     |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5 – РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Основными видами отходов на период реализации проектных решений на месторождении Дунга являются:

- отработанные люминесцентные лампы;
- металлолом;
- металлическая стружка;
- промасленная ветошь;
- строительные отходы;
- медицинские отходы;
- огарки сварочных электродов;
- твердые бытовые отходы (ТБО).

**Отработанные люминесцентные лампы** образуются вследствие исчерпания ресурса времени работы. Лампы люминесцентные используются для освещения офисных и производственных помещений. Состав отхода: ртуть - 0,06%, латунь (сплав меди и цинка - по цинку) - 0,65%, вольфрам - 0,02%, сталь никелированная - 0,07%, медь - 0,30%; люминофор КТЦ-626-1 (по иттрию) - 1,63%, стекло СЛ 97-11 - 90,84%, мастика У9М - 2,98%, алюминий - 2,84%, припой оловянно-свинцовый (по свинцу) - 0,29%, платинит (сплав железа и никеля) – по никелю - 0,01%, гетинакс - 0,31%. Основной токсичный компонент – ртуть.

Количество отработанных люминесцентных ламп определяется по формуле:

$$N = n * T/T_p,$$

где: N – количество отработанных ртутьсодержащих ламп, шт./год;

n – количество работающих ламп (8000 шт.);

T – время работы лампы в году (5840 час);

T<sub>p</sub> – нормативный срок службы лампы, час. (15000 час);

Средний вес одной лампы – 110 гр.

$$N = 8000 * 5840/15000 = 3115 \text{ шт/год.}$$

Масса отработанных ламп составит **0,3426 т/год**

**Металлолом** - зеленый список отходов GA<sub>090</sub>. В процессе ремонта скважин на месторождении образуется металлолом. Также металлолом образуется в результате ремонта оборудования и магистральных трубопроводов. Капитальные и текущие ремонты в зависимости от их объемов проводятся и планируются на перспективу собственными

силами и с привлечением подрядных организаций. Состав отхода: железо – 95%; оксиды железа – 2%; углерод – 3%.

Количество металлолома, образующегося в процессе производственных работ на месторождении, ориентировочно составит – **15 тонн**. (Количество металлолома принято ориентировочно и будет корректироваться предприятием по фактическому образованию). Норма образования лома от ремонта основного и вспомогательного оборудования принимается по факту сдачи.

**Металлическая стружка** образуется в процессе проведения металлообработки. Состав отхода: железо (Fe) 95%, оксид железа ( $Fe_2O_3$ ) 2%, углерод (C) 3%. Токсичные компоненты – металлы.

Норма образования стружки составляет:

$$N = M \times b, \text{ т/год,}$$

где M - расход металла при металлообработке, т/год;

b - коэффициент образования стружки при металлообработке,  $b = 0,04$ .

$$N = 5,0 \times 0,04 = \mathbf{0,200 \text{ т/год}}$$

**Промасленная ветошь** образуется в процессе использования тряпья для протирки механизмов, оборудования и т.д. Состав: тряпье — 73%, масло — 12%, влага — 15%. Данный отход – пожароопасен, нерастворим в воде, химически неактивен. Собирается в закрытых металлических контейнерах на участках образования, и по мере накопления вывозится на утилизацию или захоронение специализированной организацией на договорной основе.

Норма образования промасленной ветоши:

$$N = M_0 + M + W, \text{ т/год,}$$

где  $M_0$  – поступающее количество ветоши, 2,34 т/год;

M – норматив содержания в ветоши масел,  $M = 0,12 * M_0$ ;

W – нормативное содержание в ветоши влаги,  $W = 0,15 * M_0$ ;

$$M = 0,12 * 2,34 = 0,2808$$

$$W = 0,15 * 2,34 = 0,351$$

Количество образования промасленной ветоши:

$$N = 2,34 + 0,2808 + 0,351 = \mathbf{2,9718 \text{ т/год.}}$$

**Огарки сварочных электродов** образуются в зависимости от расхода электродов.

Количество образования огарков электродов определяется по формуле:

$$N = M_{\text{ост}} * \alpha$$

где  $M_{\text{ост}}$  – расход электродов в т/год – 6,7 т/год;

$\alpha$  – остаток электродов (огарки) – 0,015 т/тонну израсходованных электродов;

$$N = 6,7 * 0,015 = \mathbf{0,1 \text{ т/год}}$$

**Твердые бытовые отходы** образуются в результате жизнедеятельности персонала, обслуживающего месторождение и проживающего в вагончиках на территории месторождения. В состав ТБО могут входить следующие компоненты: бумага, картон, дерево, металл, текстиль, стекло, кожа, резина, кости, камни, полимеры.

Нормой накопления твердых бытовых отходов (ТБО) называется их среднее количество, образующееся на установленную расчетную единицу (1 человек) за определенный период времени (1 год).

В соответствии с «Порядком нормирования объемов образования и размещения отходов производства» РНД 03.1.0.3.01-96 норма накопления мусора принимается – 1,06 м<sup>3</sup>/год на 1 человека.

Расчёт образования ТБО производится по формуле:

$$G = n * q * \rho, \text{ т/год}$$

n - численность работников, чел;

q – норма накопления твердых бытовых отходов, м<sup>3</sup>/чел\*год;

$\rho$  – плотность ТБО, т/м<sup>3</sup>.

$$G = 120 * 1,06 * 0,25 = \mathbf{31,8 \text{ т/год}}$$

*Пищевые отходы* образуются в столовой при приготовлении различных блюд и при их приеме (остатки пищи).

Норма накопления пищевых отходов для столовой, кафе, ресторанов на 1 блюдо установлена 0,08 кг/сут при средней плотности 0,30 т/м<sup>3</sup>.

Количество пищевых отходов определяется по формуле:

$$M_{п.о} = m * N * p * k * 10^{-3};$$

где:

$M_{п.о}$  – количество образования пищевых отходов, т/год;

m – количество человек, посещающих столовую;

N – среднее количество блюд, употребляемых 1 чел. в сутки;

p – норма образования отходов на 1 блюдо, кг/сут;

k – количество дней работы столовой в году.

$$M_{п.о} = 120 * 8 * 0,08 * 365 * 10^{-3} = \mathbf{28,032 \text{ т/год}}$$

Всего количество образования твердых бытовых отходов составит **59,832 т/год**.

**Медицинские отходы** образуются в процессе оказания первой медицинской помощи работающему персоналу, обращающему в медпункт.

Количество медицинских отходов определяется по формуле:

$$N_m = N_m * N * n,$$

где:  $N_m$  – количество медицинских отходов, т

$N_m$  – норма образования отходов на человека, 0,0001 т;

$N$  – численность работающего персонала, чел;

$n$  – количество посещений медпункта работником в год.

$$N_m = 0,0001 * 120 * 4 = \mathbf{0,048 \text{ т/год.}}$$

**Строительные отходы** образуются при строительстве новых объектов и обустройстве действующих объектов. Как показывает практика, количество ориентировочного образования строительного отхода по Филиалу «Тоталь Е энд П Дунга ГмбХ» в РК составляет в пределах **50,0 т/год.**