

Додаток В
(обов'язковий)

Технічні вимоги
на стендові випробування дизель-генератора

В.1 Загальні положення

В.1.1 Кожен дизель-генератор, який пройшов капітальний ремонт повинен пройти обкатування, регулювання й здавальні випробування.

Дозволяється проводити випробування за іншими погодженими інструкціями.

В.1.2 Дизель-генератор піддається випробуванням:

а) без виконання ревізії:

- обкатування і регулювання - 11 год;
- пред'явницькі випробування – 2 год;
- огляд;
- приймально-здавальні випробування - 2 год;
- огляд;

Разом: 15 год.

б) з виконанням ревізії:

- обкатування і регулювання – 11 год;
- пред'явницькі випробування - 2 год;
- ревізія;
- обкатування після ревізії - 2 год 10 хв;
- приймально-здавальні випробування – 2 год;
- огляд;

Разом: 17 год 10 хв.

в) після заміни вузлів:

- обкатування і регулювання – 11 год;
- пред'явницькі випробування – 2 год;
- ревізія з заміною вузлів
- обкатування після ревізії - 5 год 13 хв;
- приймально-здавальні випробування – 2 год;
- огляд

Разом 20 год 13хв.

В.1.3 Випробування проводяться на стенді для перевірки якості збирання при капітальному ремонті, припрацюванні деталей і вузлів, регулювання та перевірки відповідності параметрів дизель-генератора вимогам ТУ на постачання. Допускається проводити випробування дизель-генератора на тепловозі.

В.1.4 На випробування допускається дизель-генератор цілком зібраний і прийнятий ВТК відповідно до робочих креслень і цих Правил, що має оформлені паспорти на дизель-генератор і його вузли.

В.1.5 Пред'явницькі випробування проводять під контролем ВТК, прий-

мально-здавальні випробовування - під контролем інспекції ЦТ.

В.1.6 З моменту пред'явлення дизель-генератора на випробування ВТК або інспекції ЦТ роботи на дизель-генераторі можуть проводитися тільки з їх узгодження.

В.2 Стендове обладнання і прилади

В.2.1 Випробний стенд повинен мати паспорт, у якому записують дати перевірки та результати перевірки стану стендового обладнання. Стенд підлягає атестації.

В.2.2 Установка дизель-генератора на стендових балках повинна відповідати його установці на тепловозі (на пружинних амортизаторах).

В.2.3 Навантаження дизель-генератора при випробуванні здійснюється водяним реостатом або рекуперацією електроенергії в промислову електричну мережу частотою 50 Гц.

В.2.4 При випробуваннях параметри роботи дизель-генератора вимірюються стендовими приладами, що мають пломби, що підтверджують їхню придатність. Застосовувані при випробуваннях прилади, їх характеристики і періодичність перевірки приведені в таблицях 1, 2 програми і методики випробувань дизель-генератора 1А-9ДГ.3ПМ [124].

В.2.5 Перед початком випробувань візуально оглядаються вимірювальні прилади, установлені на стенді, на предмет відсутності механічних ушкоджень, установленням стрілки на "0".

В.3 Олива, паливо і вода

В.3.1 При випробуванні дизель-генератора застосовуються:

- олива для дизеля - М14Г₂, М14В₂ за ТУ У 13932946.021-99 [125];
- олива для регулятора швидкості - МС-20 за ГОСТ 21743, КС-19 ГОСТ 9243 або КЗ-20 ТУ38.401-58-19-91.
- паливо Л-0,2-61; Л-0,5-61 за ГОСТ 30582;
- охолодна рідина з нітрит - фосфатною присадкою без луку, відповідно до інструкції ЦТ-0047 [126] .

В.3.2 Для контролю якості оливи при випробуваннях відбираються такі проби на аналіз:

- перша перед початком випробовувань;
- друга перед пред'явницькими випробуваннями;
- третя перед обкатуванням після ревізії;
- четверта наприкінці приймально-здавальних випробувань.

У відібраних пробах визначаються:

- у першій і третій пробах - в'язкість, температура спалаху;
- утримування води, утримування механічних домішок, зольність;
- у другій і четвертій пробах - в'язкість, температура спалаху й утримування води.

При наявності бракувальних показників - дизельна олива бракується.

В.3.3 Якщо за час випробування має місце збільшення вмісту води більше 0,03 %, зниження в'язкості більше 0,5 °Е і зменшення температури спалаху більше 10 °С, то необхідно усунути причини, що викликають обводнювання або розрідження оливи паливом.

В.4 Обслуговування дизель-генератора

В.4.1 Обслуговування дизель-генератора в період обкатування й випробування робити відповідно до керівництва з експлуатації дизель-генераторів 2А-9ДГ.16РЭ [21].

В.4.2 При підготовці до першого пуску виконати такі роботи:

- на період обкатування й здавальних випробувань установити технологічний фільтр на підведенні оливи до турбокомпресора;
- промити і опресувати оливну й паливну системи;
- опресувати водяну систему;
- перевірити правильність підключення захисних пристроїв;
- оглянути шатунно-поршневу групу (через люки картера), привод клапанів із прокачуванням оливою та провертанням колінчатого вала на два-три обороти при відкритих індикаторних кранах;
- перевірити надходження оливи до осьового вентилятора і турбокомпресора;
- перевірити легкість переміщення керування паливними насосами (з від'єднаним регулятором), вихід рейок усіх паливних насосів, роботу граничного вимикача і повітряної захлопки (при спрацьовуванні їх вручну), звести спочатку рукоятку граничного вимикача, потім рукоятку захлопки;
- відключити валоповоротний механізм з перевіркою замикання 105 блоків;
- перевірити опір ізоляції головного генератора, стартер-генератора і збуджувача.

В.4.3 Пуск дизель-генератора дозволяється при температурі оливи не нижче 288 К (15 °С) після прокачування дизеля оливою штатним оливопрокачувальним насосом протягом 60 с до вмикання пускових контакторів і вимикання прокачування через 12 с після вмикання пускових контакторів.

В.4.4 При випробуваннях забороняється піднімати частоту обертання колінчатого вала дизель-генератора вище 1155 об/хв.

В.4.5 Під час роботи дизель-генератора контролювати відсутність ненормальних шумів, нагрівання і показання приладів.

В.4.6 За час роботи дизель-генератора контролювати температуру оливи і води на виході з дизеля:

- при роботі до V позиції контролера температура оливи і води на виході з дизеля повинна бути в межах від 288 К до 318 К (від 15 °С до 45 °С);
- при роботі на V-XIV позиціях:
 - 1) олива на виході - не менше 318 К (45 °С);
Максимально - допустима 358 К (85 °С);

2) вода на виході:

- при низькотемпературному охолодженні (НТО) від 348 К до 363 К (від 75 °С до 90 °С);

- при високотемпературному охолодженні (ВТО) від 348 К до 374 К (від 75 °С до 104 °С).

- при роботі на XV позиції максимально-допустима температура оливи – 361,2 К (88,2 °С), температура води на виході з дизеля при ВТО від 371 К до 374 К (від 98 °С до 104 °С);

- різниця температур охолоджувальної рідини на виході з дизеля і на вході в нього не повинна бути більше 293К (20 °С).

В.4.7 Вимірювання параметрів дизель-генератора проводиться не раніше, як через 15 хв після встановлення заданого режиму на XV позиції.

В.4.8 Витрата палива обчислюється як середнє від трьох вимірів на даному режимі.

В.4.9 Після кожного етапу обкатування зробити обов'язкові огляди дизель-генератора і допоміжного обладнання в наступному обсязі:

- перевірити на дотик рівномірність нагрівання корінних і шатунних підшипників;

- оглянути стан втулок і поршнів через люки картера;

- перевірити шплінтування гайок болтів шатунних підшипників;

- перевірити чистоту в картері (без знімання сіток);

- перевірити стан привода клапанів (візуально);

- оглянути дизель-генератор;

- перевірити стан контактних кілець і щіткотраверсного механізму генератора, стартер-генератора й збуджувача.

В.4.10 З моменту установа на випробування у паспорті дизель-генератора провести запис у хронологічному порядку всіх робіт, проведених на дизель-генераторі й облік годин роботи при випробуваннях.

В.5 Обкатування і регулювання

В.5.1 Обкатуванням передбачається перевірка якості складання, регулювання й усунення дефектів дизель-генератора.

В.5.2 Під час обкатування допускаються зупинки для усунення виявлених дефектів і для регулювання.

В.5.3 Обкатування дизеля проводиться по режимах, приведених у таблиці В.1

В.5.3.1 Допускається обкатування дизель генераторна установка (ДГУ) по скороченій програмі з застосуванням присадок згідно затвердженій ЦТ технології.

В.5.4 Зміна зовнішніх умов у порівнянні з нормальними ($t_0=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_0=101,4\text{ кПа}$ (760 мм рт. ст.), $\gamma=70^{\circ}$ чи $P_n=12\text{ мм рт. ст.}$, $t_w=50\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{топ}}=30\text{ }^{\circ}\text{C}$) викликає:

- зменшення (збільшення) температури навколишнього середовища на 1 °С, приводить до збільшення (зменшення) потужності на 1,837 кВт;

- зменшення (збільшення) різниці барометричного тиску і парціального тиску водяних пар на 1 мм рт. ст. приводить до зменшення (збільшення) потужності на 0,367 кВт;

- зменшення (збільшення) температури води на вході в охолоджувач наддувного повітря на 1 °С призводить до збільшення (зменшення) потужності на 1,837 кВт;

- при установленні упора обмеження подачі палива потужність визначається з урахуванням температури палива. Зменшення (збільшення) температури палива на 1 °С призводить до збільшення (зменшення) потужності на 1,985 кВт.

Коригування потужності виконувати відповідно до таблиць В.1, В.3, В.4.

Таблиця В.1

Номер режиму	Позиція контролера	Частота обертання колінчатого вала, об/с (об/хв)	Потужність, кВт	Тривалість роботи, хв				
				№ етапу				
				пробний пуск	I	II	III	IV
1	0	5,83±0,25 (350±15)	0	10	5	5	5	5
2	I	5,83±0,16 (350±10)	150	-	10	-	-	-
3	II	6,58±0,16 (395±10)	315	-	2	2	2	2
4	III	7,42±0,16 (445±10)	300	-	30	-	-	-
5	IV	8,17±0,16 (490±10)	390	-	60	2	2	2
6	V	8,92±0,16 (535±10)	490	-	-	20	-	-
7	VI	9,67±0,16 (580±10)	600	-	-	20	2	2
8	VII	10,5±0,16 (630±10)	740	-	-	30	-	-
9	VIII	11,25±0,16 (675±10)	880	-	-	60	2	2
10	IX	12,00±0,16 (720±10)	1020	-	-	-	20	-
11	X	12,83±0,16 (770±10)	1190	-	-	-	20	2
12	XI	13,58±0,16 (815±10)	1360	-	-	-	20	-
13	XII	14,33±0,16 (860±10)	1550	-	-	-	20	2
14	XIII	15,17±0,16 (910±10)	1730	-	-	-	30	-
15	XIV	15,92±0,16 (955±10)	1880	-	-	-	90	30
16	XV	16,66±0,15 (1000±15)	2080*	-	-	-	-	90
17	0	5,83 (350)	0	-	5	4	5	30
Усього на етапі			-	10	112	143	228	167
*) Повна потужність дизель-генератора при нормальних зовнішніх умовах								

Загальна тривалість обкатування 11 годин.

В.5.5 Обкатування дизеля на тепловозі проводиться на режимах, приведених у таблиці В.2

Таблиця В.2

Номер режи- му	Позиція контро- лера	Частота обер- тання колін- чатого вала, об/с (об/хв)	Потуж- ність на виході з випрям- ної уста- новки, кВт	Струм генерато- ра, А	Тривалість роботи, хв				
					№ етапу				
					проб- ний пуск	I	II	III	IV
1	0	5,83±0,25 (350±15)	0	0	10	5	5	5	5
2	I	5,83±0,16 (350±10)	90-130	600-800	-	10	-	-	-
3	II	6,58±0,16 (395±10)	125-280	800-1200	-	2	2	2	2
4	III	7,42±0,16 (445±10)	190-370	2000-2600	-	30	-	-	-
5	IV	8,17±0,16 (490±10)	270-450	2000-2600	-	60	2	2	2
6	V	8,92±0,16 (535±10)	360-450	2000-2600	-	-	20	-	-
7	VI	9,67±0,16 (580±10)	450-650	2500-3200	-	-	20	2	2
8	VII	10,5±0,16 (630±10)	550-800	2500-3200	-	-	30	-	-
9	VIII	11,25±0,16 (675±10)	660-945	2600-3500	-	-	60	2	2
10	IX	12,00±0,16 (720±10)	790-1100	2600-3500	-	-	-	20	-
11	X	12,83±0,16 (770±10)	930-1260	2600-3500	-	-	-	20	2
12	XI	13,58±0,16 (815±10)	1050-1380	3000-3800	-	-	-	20	-
13	XII	14,33±0,16 (860±10)	1170-1510	3000-3800	-	-	-	20	2
14	XIII	15,17±0,16 (910±10)	1330-1630	3000-4000	-	-	-	30	-
15	XIV	15,92±0,16 (955±10)	1520-1720	3000-4200	-	-	-	90	30
16	XV	16,66±0,15 (1000±15)	1800*	4000-4380	-	-	-	-	90
17	0	5,83 (350)	0	0	-	5	4	5	30
Усього на етапі			-		10	112	143	228	167
*) Повна потужність дизель-генератора при нормальних зовнішніх умовах									

Загальна тривалість обкатування 11 годин.

В.5.6 У період обкатування проводяться такі роботи:

- після першого етапу проводиться перевірка чистоти фільтра оливи грубого очищення;
- після кожного етапу дизель-генератор зупинити й провести огляд;
- після другого етапу обкатування вивернути, прочистити і продати по-

вітрям штуцери підведення оливи до сферичних підшипників привода розподільного вала;

- на режимі 16 останнього етапу обкатування проводиться регулювання тиску згоряння дизеля, а на режимі 15 третього етапу тиск згоряння не повинен бути більше 11765 кПа (120 кгс/см²) за нормальних умов;

- на режимі 17 останнього етапу обкатування перевіряються параметри холостого ходу.

В.5.7 Параметри роботи дизель-генератора на повній потужності при барометричному тиску 101,4 кПа (760 мм рт.ст.), температурі навколишнього середовища 293 К (20 °С), відносної вологості 70 %, протитиску на випуску за турбіною 5,0 кПа (500 мм вод.ст.), розрідженні на вході в компресор 3,0 кПа (300 мм вод. ст.), температурі на вході в охолоджувач наддувального повітря 323 К (50 °С), температурі палива 303 К (30 °С) наведені в таблиці В.3

Таблиця В.3

Вимірюваний параметр	Одиниця виміру	Номінальне значення	Примітка
Повна потужність дизель-генератора, вивірена на вихідних клеммах випрямної установки	кВт	2085	Відповідає потужності дизеля 2250 кВт
		2080	При збудженні штатним збуджувачем
Частота обертання, що відповідає повній потужності	об/хв	1000±10	
Температура випускних газів по циліндрах, не більше	°С	580	Залежить від атмосферних умов
Припустима різниця температур по окремих циліндрах, не більше	°С	80	Те саме
Температура газів перед турбіною, не більше	°С	620	"
Максимальний тиск згоряння в циліндрі, не більше	кПа (кгс/см ²)	11767 (120)	"
Припустима різниця тисків згоряння між циліндрами, не більше	кПа (кгс/см ²)	785 (8)	Різниця максимального тиску згоряння між циліндрами від середнього значення по двигуну, не більше 4 %
Питома витрата палива при температурі оливи 80 °С, не більше:			При температурі оливи відмінної від 80 °С
дизеля;	г/л сч	150+7,5	
дизель-генератора	г/кВ тч	204+10,2	
Тиск наддувального повітря	кПа (кгс/см ²)	132,4-152 (1,35-1,55)	Залежить від атмосферних умов
Частота обертання ротора турбокомпресора, не більше	об/хв	21000	Те саме
Температура оливи дизеля на виході	°С	60-75 88 ₂	Рекомендована максимально-гранична
Тиск оливи на вході в дизель, не менше:	кПа (кгс/см ²)	див. рисунок В.3	

Продовження таблиці В.3

Вимірюваний параметр	Одиниця вимі- ру	Номінальне зна- чення	Примітка
- на лоток;	кПа (кгс/см ²)	176,5-294,2 (1,8-3,0)	Максимальний тиск оливи 980,4 (10)
- на БТК;	кПа (кгс/см ²)	343,2-(3,5)	
- на вентилятор	кПа (кгс/см ²)	78,4 (0,8)	
Перепад тиску по фільтр тонкої очистки (ФТО) оливи, більше	кПа (кгс/см ²)	147 (1,5)	
Температура води на виході з ди- зеля	°С	75-90 (при НТО) 98-104 (при ВТО)	Рекомендована
Тиск палива на вході в дизель, не менше	кПа (кгс/см ²)	147 (1,5)	
Перепад тиску по ФТО палива, не більше	кПа (кгс/см ²)	147 (1,5)	
Розрідження в картері	кПа мм вод.ст.	0-1,0 (0-100)	На будь-якій позиції контролера
Тиск охолодної рідини на дви- гун, не менше	кПа (кгс/см ²)	245,2 (2,5)	
Тиск у розширювальному баці	кПа (кгс/см ²)	48,8- 49 (0,5-0,6)	

Примітка 1. Максимальна температура газів перед турбіною при атмосферному тиску 90,7 кПа (680 мм рт. ст.) і температурі навколишнього середовища 318 К (45 °С) - не більше 973 К (700 °С).

Примітка 2. Залежність частоти обертання ротора турбокомпресора від барометричного тиску приведена на рисунку В.5.

Примітка 3 При випробовуваннях температура води холодного контуру на вході в двигун допускається від 341 К 318 К (45 °С) до 341 К (68 °С).

Примітка 4. Заміряння параметрів проводиться при протитиску за турбокомпресором від 4,5 кПа до 5,0 кПа (від 450 мм вод.ст. до 500 мм вод.ст.), статичному розрідженні на вході в патрубок турбокомпресора рівному від 2,5 кПа до 3,0кПа (від 250 мм вод. ст. до 300 мм вод. ст.)

Примітка 5. Опір ізоляції обмоток:

- генератора в нагрітому стані не менше 3 МОм, у холодному стані не менше 20 МОм;
- збуджувача в нагрітому стані не менше 3 МОм, у холодному стані не менше 40 МОм;
- стартер-генератора в нагрітому стані не менше 5 МОм і не менше 40 МОм - у холодному.

В.5.8 Витрата палива обчислюється як середнє від трьох вимірів на даному режимі. Виміри проводяться зважуванням палива у витратному баці протягом не менше 3 хв:

- при зважуванні палива 25 кг витрата на повній потужності, установленій по рисунку В.1, підраховується по формулі -

$$q_e = 29400/t_{сек} - \text{г/е.к.с.ч}$$

- при зважуванні палива 15 кг, витрата на 0,6 повної потужності розраховується по формулі; $q_e = 29426/t_{сек} - \text{г/е.к.с.ч}$.

Дозволяється витрати палива вимірювати із застосуванням приладів, що дозволені до використання ЦТ Укрзалізниці.

В.5.8.1 Питома витрата палива на експлуатаційному режимі на потужності $0,6N_{\text{пол}}$ при t_m від 333 К до 340 К (від 60 °С до 75 °С) складає 152^{+8} г/е.л.с.ч.

В.5.9 Параметри роботи дизеля при мінімально стійкій частоті обертання на холостому ході наведені в таблиці В.4

Таблиця В.4

Вимірюваний параметр	Одиниця виміру	Величина	Примітка
Мінімальна частота обертання колінчатого валу на холостому ході	об/хв	350	
Тиск оливи на вході в дизель, не менше	кПа (кгс/см ²)		див. рисунок В.3
Витрата палива, не більше	кг/год	15	
Тиск палива, не менше	кПа (кгс/см ²)	147 (1,5)	

В.5.10 При зміні зазначених у В.5.6 умов навколишнього середовища номінальні параметри роботи дизель-генератора (потужність, максимальний тиск згоряння, тиск наддування, частота обертання ротора турбокомпресора) повинні корегуватися за графіками на рисунках В.1, В.2, В.3, В.4, В.5.

В.5.11 Об'єднаний регулятор повинен забезпечувати таке:

- частота обертання колінчатого валу дизеля по позиціях контролера повинна відповідати таблиці В.5.

Таблиця В.5

Позиція	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
об/хв	350	350	395	445	490	535	580	630	675	720	770	815	660	910	955	1000

Точність встановлення обертів на позиціях:

- 1) для I-XIV позиції ± 10 об/хв;
- 2) для 0 позиції ± 15 об/хв;
- 3) для XV позиції ± 5 об/хв;

- частота обертання по позиціях, заміряна штатним тахометром, може відрізнятись від заміряних електронним частотоміром:

- 1) для 0, I, II позиції на ± 20 об/хв;
- 2) для III-XV позицій на ± 15 об/хв;

- кидання частоти обертання при скиданні з повного навантаження не повинно викликати спрацьовування граничного вимикача й бути не більше 10 %, а тривалість перехідного процесу не більше 10 с;

- зупинка дизель-генератора при розриві кола блокувального магніту золотника автоматичного вимикання при спрацьовуванні дифманометра (штучним наддуванням у дифманометр);

- стійку роботу дизель-генератора на мінімальній частоті обертання після різкого скидання контролером номінальної частоти обертання и навантаження;

- переміщення якоря індуктивного датчика (ІД) при подачі живлення на

катушку МР-5 на холостому ході з положення мінімального опору ("максимальний упор" - сердечник цілком витягнутий з катушки), у положення опору ("мінімальний упор" - сердечник цілком вставлений у катушку);

- при роботі на режимах, що встановилися, ступінь нестабільності частоти обертання, обумовлений по штатному тахометру ТМ-1.5, повинна бути:

1) на 0 позиції - не більше 4 %;

2) на XV позиції - не більше 2 %;

- на XV позиції при положенні сердечника ІД у проміжному положенні (не на - упорах) зазор між стрілкою показчика навантаження й верхнім штифтом повинен бути від 2,0 мм до 2,5 мм, на режимі рівному $n=1000$ об/хв, $N_e=0$ зазор між стрілкою показчика навантаження і другим від низу штифтом повинен бути від 0 мм до 2,5 мм;

- на VI позиції контролера при положенні сердечника ІД у проміжному (не на упорах) положенні потужність на клеммах випрямної установки повинна бути в межах від 550 кВт до 750 кВт;

- при нульовому тиску наддування і навантаженні дизель-генератора до осідання частоти обертання зазор між стрілкою показчика навантаження і третім від низу штифтом повинен бути від 0,1 мм до 1,2 мм;

- при роботі на повній потужності осідання частоти обертання колінчатого вала повинна бути не більше від 5 об/хв до 10 об/хв при тиску повітря на вході в регулятор від 39,2 кПа до 73,5 кПа (від 0,4 кгс/см² до 0,75 кгс/см²);

- стійку роботу двигуна з забезпеченням стійких обертів 350 ± 15 об/хв і потужності від 90 кВт до 110 кВт при роботі двигуна на I позиції контролера з восьми відключеними насосами;

- спрацьовування сигналізації при роботі двигуна на XV позиції контролера при тиску оливи нижче 53,93 кПа (5,5 кгс/см²).

В.5.12 Граничний вимикач повинен зупиняти дизель-генератор при частоті обертання колінчатого вала в межах від 1115 об/хв. до 1155 об/хв, і при дії електропневматичного вентиля. Одночасно перевіряється спрацьовування повітряної заслінки, при цьому відставання спрацьовування захлопки від спрацьовування граничного вимикача не повинне перевищувати 1с.

Забороняється при перевірці граничного вимикача розвивати частоту обертання вище 1155 об/хв.

В.5.13 Заслінка повітряна при натисканні на її кнопку повинна зупиняти дизель-генератор.

В.5.14 Тривалість пуску гарячого дизеля повинно бути не більше 12 с.

В.5.15 Реле захисту дизеля повинні бути відрегульованими на спрацьовування:

- реле блокування пуску - на ввімкнення при тиску оливи не менше 30 кПа (0,3 кгс/см²);

- зупинка дизеля - при тиску в картері (дифманометрі) від 0,6 кПа до 0,7 кПа (від 60 мм вод.ст. до 70 мм вод.ст.);

- реле зупинки дизеля - на вимкнення при тиску оливи на вході в дизель $68,6 \text{ кПа} \pm 4,9 \text{ кПа}$ ($0,7 \text{ кгс/см}^2 \pm 0,05 \text{ кгс/см}^2$) у всьому діапазоні оборотів.

В.5.16 Обмежник подачі палива встановлюється на відрегульованому

дизель-генераторі з увімкненим регулятором потужності. Після роботи на повній потужності, з допуском $^{+50}_{20}$ кВт (протягом не менше 30 хв), установити пластину щупа товщиною 0,5 мм під болт упора обмеження потужності і підвіски, повернути болт до легкого затискання пластини щупа і законтрити його. Після цього замірити фактичний зазор під обмежником на повній потужності, який повинен бути від 0,4 мм до 0,6 мм.

В.5.17 Допустиме відхилення фактичної товщини прокладок під паливними насосами, після закінчення регулювання дизель-генератора повинне бути в межах $\pm 0,5$ мм від величини, вибитої на насосі.

В.5.18 Правильне регулювання управління паливними насосами обумовлюється такими величинами (перевіряються при непрацюючому дизелі):

- різниця виходу рейок по всіх циліндрах на упорі обмеження подачі палива – не більше 1,3 мм;
- вихід рейки на "стопі" по В8 (першому правому) циліндру в межах від 69,3 мм до 72,5 мм;
- зменшення виходу рейки на "стопі" в В8 (правому) циліндру після ручного спрацьовування граничного вимикача від 0,3 мм до 1,0 мм;
- вихід рейок на циліндрах, відключених механізмом відключення – 71 мм, не більше.

В.5.19 Обкатування вважається закінченим, якщо дизель-генератор має нормальні параметри і не має дефектів.

В.6 Пред'явницькі випробування

В.6.1 Робота на режимах

Випробування проводяться за наступною програмою:

- пуск дизель-генератора два рази;
- робота по режимах таблиці В.5;
- робота по режимах таблиці В.6 при випробовуванні дизель-генератора на тепловозі

Таблиця В.5

Номер режиму	Позиція контролера	Частота обертання колінчатого вала, об/с (об/хв)	Потужність, кВт	Тривалість роботи, хв	Примітка
1	0	5,83 \pm 0,25 (350 \pm 15)	0	10	
2	IV	8,17 \pm 0,16 (490 \pm 10)	390	20	
3	X	12,83 \pm 0,16 (770 \pm 10)	1235 (1218)	30	При збудженні штатним збуджувачем
4	XII	14,33 \pm 0,16 (860 \pm 10)	1550	20	

Продовження таблиці В.5

Номер режиму	Позиція контролера	Частота обертання колінчатого вала, об/с (об/хв)	Потужність, кВт	Тривалість роботи, хв	Примітка
5	XV	16,66±0,15 (1000±15)	2080	30	Повна потужність дизель-генератора при нормальних зовнішніх умовах, коригування потужності виконувати відповідно до рисунків В.1, В.2, В.3
6	0	5,83 (350)	0	10	

Загальна тривалість - 2 години.

Таблиця В.6

Номер режиму	Позиція контролера	Частота обертання колінчатого вала, об/с (об/хв)	Потужність на виході з випрямної установки, кВт	Струм генератора, А	Тривалість роботи, хв	Примітка
1	0	5,83±0,25 (350±15)	0	0	10	
2	IV	8,17±0,16 (490±10)	270-450	2000-2600	20	
3	X	12,83±0,16 (770±10)	930-1260	2600-3500	30	
4	XII	14,33±0,16 (860±10)	1170-1510	3000-3800	20	
5	XV	16,66±0,15 (1000±15)	1800	4000-4380	30	Повна потужність дизель-генератора при нормальних зовнішніх умовах, коригування потужності виконувати відповідно до рисунків В.1, В.2, В.3
6	0	5,83 (350)	0		10	

Загальна тривалість - 2 години.

В.6.2 Під час випробувань дозволяється одна зупинка дизель-генератора тривалістю не більше 30 хвилин (не з вини дизель-генератора), після чого повторюється режим, на якому відбулася зупинка.

В.6.3 При невідповідності окремих показників паспортним даним проводиться регулювання й повторна перевірка даного показника.

В.7 Огляд, ревзія

В.7.1 По закінченню обкатування або регулювання пред'явницьких випробувань кожен дизель-генератор піддається огляду в такому обсязі:

- огляд втулок і поршнів через люки картера;
- перевірка затягування гайок кріплення втулок до кришок циліндрів 400 Нм (40 кгс·м) і осей горизонтальних важелів клапанного механізму від 160 Нм до 180 Нм (від 16 кгс·м до 18 кгс·м) динамометричним ключем;
- вибірково на першій чи другій кришках циліндрів після ослаблення на один, чи два обороти гайок кріплення кришок циліндрів до блока, проводиться повторне їх затягування відповідно до технічних вимог креслення. При розбіжності положення гайок з позначкою, попередньо нанесеною до відкріплення більше ніж на два шліци, проводиться перезатягування гайок шпильок кришки усіх кришок;
- перевірка кріплення випускних колекторів до кришок циліндрів: кріплення газового трубопроводу до випускних колекторів і турбокомпресора; кріплення компенсаторів, приводів і кронштейнів;
- перевірка легкості переміщення привода управління рейок паливних насосів;
- перевірка шплінтування гайок і болтів шатунних підшипників;
- обпресування водяної порожнини тиском від 245,2 кПа до 294,2 кПа (від 2,5 кгс/см² до 3,0 кгс/см²);
- перевірка кріплення водяних і оливних насосів.

В.7.2 За вимогою ВТК чи представника замовника може бути зроблена ревзія зі зняттям з дизель-генератора вузлів і деталей, якщо є сумніви в надійності їхньої роботи.

В.7.3 При оглядах і ревізії допускаються відступи від вимог креслення, викликані припрацюванням вузлів і деталей чи відхилення від вимог програми 1А-9ДГ.3ПМ - ПО [125] або по погодженій нормативно-технічній документації.

В.7.4 При ревізії обов'язково замінюються всі ущільнення, замкові шайби й шплінти, що знімалися з вузлів, які піддаються розбиранню.

В.7.5 Після огляду без заміни вузлів дизель-генератор обкатати й перевірити на наступних режимах:

- на позиціях з I по XIV - по 5 хв;
- на повній потужності на XV позиції – 1 год.

Загальна тривалість обкатування – 2 год 10 хв.

В.7.6 При заміні шатунних чи корінних вкладишів, втулки циліндрів, поршнів, шатунів, оливного насоса, привода розподільного вала зробити обкатування по режимах зазначених у таблиці В.6, при випробуванні дизель-генератора на тепловозі за режимами зазначеними в таблиці В.7.

Таблиця В.6

Номер режиму	Позиція контролера	Частота обертання колінчатого вала, об/с (об/хв)	Потужність, кВт	Тривалість роботи, хв			
				№ етапу			
				спробний пуск	I	II	III
1	0	5,83±0,25 (350±15)	0	10	5	5	5
2	I	5,83±0,16 (350±10)	150	-	10	-	-
3	II	6,58±0,16 (395±10)	210	-	2	2	2
4	III	7,42±0,16 (445±10)	300	-	10	-	-
5	IV	8,17±0,16 (490±10)	390	-	45	2	2
6	V	8,92±0,16 (535±10)	490	-	-	20	-
7	VI	9,67±0,16 (580±10)	600	-	-	10	2
8	VII	10,5±0,16 (630±10)	740	-	-	-	-
9	VIII	11,25±0,16 (675±10)	880	-	-	10	2
10	IX	12,00±0,16 (720±10)	1020	-	-	-	-
11	X	12,83±0,16 (770±10)	1190	-	-	10	2
12	XI	13,58±0,16 (815±10)	1360	-	-	-	-
13	XII	14,33±0,16 (860±10)	1550	-	-	45	2
14	XIII	15,17±0,16 (910±10)	1730	-	-	-	-
15	XIV	15,92±0,16 (955±10)	1880	-	-	-	30
16	XV	16,66±0,15 (1000±15)	2080*	-	-	-	60
17	0	5,83 (350)	0	-	5	5	30
Усього на етапі		-	-	10	77	89	137
*)Повна потужність дизель-генератора при нормальних зовнішніх умовах. Коригування потужності виконувати відповідно до рисунків В.1, В.2, В.3.							

Таблиця В.7

Номер режиму	Позиція контролера	Частота обертання колінчатого вала, об/с (об/хв)	Потужність на виході з випрямної установки, кВт	Струм генератора, А	Тривалість роботи, хв			
					№ етапу			
					пробний пуск	I	II	III
1	0	5,83±0,25 (350±15)	0	0	10	5	5	5
2	I	5,83±0,16 (350±10)	90-130	600-800	-	10	-	-
3	II	6,58±0,16 (395±10)	125-280	800-1200	-	2	2	2
4	III	7,42±0,16 (445±10)	190-370	2000-2600	-	10	-	-
5	IV	8,17±0,16 (490±10)	270-450	2000-2600	-	45	2	2
6	V	8,92±0,16 (535±10)	360-450	2000-2600	-	-	20	-
7	VI	9,67±0,16 (580±10)	450-650	2500-3200	-	-	10	2

Продовження таблиці В.7

Номер режи- му	Позиція контро- лера	Частота обер- тання колін- чатого валу, об/с (об/хв)	Потуж- ність на виході з випрям- ної уста- новки, кВт	Струм генерато- ра, А	Тривалість роботи, хв			
					№ етапу			
					пробний пуск	I	II	III
8	VII	10,5±0,16 (630±10)	550-800	2500-3200	-	-	-	-
9	VIII	11,25±0,16 (675±10)	660-945	2600-3500	-	-	10	2
10	IX	12,00±0,16 (720±10)	790-1100	2600-3500	-	-	-	-
11	X	12,83±0,16 (770±10)	930-1260	2600-3500	-	-	-	2
12	XI	13,58±0,16 (815±10)	1050-1380	3000-3800	-	-	-	-
13	XII	14,33±0,16 (860±10)	1170-1510	3000-3800	-	-	45	2
14	XIII	15,17±0,16 (910±10)	1330-1630	3000-4000	-	-	-	-
15	XIV	15,92±0,16 (955±10)	1520-1720	3000-4200	-	-	-	30
16	XV	16,66±0,15 (1000±15)	1800*	4000-4380	-	-	-	60
17	0	5,83 (350)	0	0	-	5	5	30
Усього на етапі -					10	77	89	137
*) Повна потужність дизель-генератора при нормальних зовнішніх умовах.								

Загальна тривалість обкатування 11 годин.

В.7.7 У період обкатування проводяться такі роботи:

- після кожного етапу проводиться огляд дизель-генератора і допоміжного обладнання;
- на режимах 13 (два етапи) і 16 (три етапи) заміряються параметри дизель-генератора;
- на режимі 17 (три етапи) перевіряються параметри холостого ходу;
- після 3 етапу проводиться перевірка чистоти фільтра грубого очищення.

В.8 Приймально-здавальні випробування

В.8.1 На випробування пред'являється дизель-генератор, що пройшов обкатування й регулювання, а також пред'явницькі випробування, без яких-небудь дефектів, що відповідає вимогам цих Правил з опломбованими обмежником подачі палива і управлінням паливних насосів.

В.8.2 Приймально-здавальні випробування проводяться за наступною

програмою:

- пуск дизель-генератора два рази;
- робота на режимах по таблиці В.8 при обкатуванні дизель-генератора на стенді;
- роботи на режимах по таблиці В.9 при обкатуванні дизель-генератора на тепловозі.

Таблиця В.8

Номер режими	Позиція контролера	Частота обертання колінчатого вала, об/с (об/хв)	Потужність, кВт	Тривалість роботи, хв	Примітка
1	0	5,83±0,25 (350±15)	0	5	
2	IV	8,17±0,16(490±10)	390	5	
3	IX	12,00±0,16 (720±10)	1030	20	
4	X	12,83±0,16 (770±10)	1235 (1218)	30	При збудженні штатним збуджувачем
5	XII	14,33±0,16 (860±10)	1550	20	
6	XV	16,66±0,15(1000±15)	2080	30	Повна потужність дизель-генератора при нормальних зовнішніх умовах. Корегування потужності виконувати відповідно до рисунків В.1, В.2, В.3.
7	0	5,83 (350)	0	10	

Загальна тривалість – 2 год.

Таблиця В.9

Номер режими	Позиція контролера	Частота обертання колінчатого вала, об/с (об/хв)	Потужність, кВт	Струм генератора, А	Тривалість роботи, хв	Примітка
1	0	5,83±0,25 (350±15)	0	0	5	
2	IV	8,17±0,16 (490±10)	270-450	2000-2600	5	
3	IX	12,00±0,16 (720±10)	790-1100	2600-3500	20	
4	X	12,83±0,16 (770±10)	930-1260	2600-3500	30	
5	XII	14,33±0,16 (860±10)	1170-1510	3000-3800	20	
6	XV	16,66±0,15 (1000±15)	1800	4000-4380	30	Повна потужність дизель-генератора при нормальних зовнішніх умовах. Корегування потужності виконувати відповідно до рисунків В.1, В.2, В.3.
7	0	5,83 (350)	0	0	10	

- замірювання низькочастотної вібрації вібрографом, яка не повинна перевищувати значень зазначених у таблиці В.8;

Таблиця В.8

Місця контрольних вимірів	Напрямок вимірів	Припустимі амплітуди віброзміщення, мм
Лапа головного генератора	Вертикальне	0,15
	Поперечне	0,3
	Поздовжнє	0,15
Лапи стартер-генератора ПСГУ і збудувача ВР-65СВ	Вертикальне	0,2
	Поперечне	0,5
	Поздовжнє	0,3
Турбокомпресор	Вертикальне	0,25
	Поперечне	0,40
	Поздовжнє	0,25

- замінювання розрідження в картері на всіх позиціях контролера під навантаженням, величина якого повинна бути в межах від 0 кПа до 1,0 кПа (від 0 мм вод. ст. до 100 мм вод. ст.).

В.8.3 Під час випробувань витікання води, оливи, пропуск повітря і газу в з'єднаннях не допускаються.

Наявність менше п'яти малозначних дефектів, у тому числі просочування оливи, палива, води, повітря й газу в різних з'єднаннях не є підставою для повернення дизель-генератора.

В.8.4 Після закінчення приймально-здавальних випробувань проводиться огляд дизель-генератора в такому обсязі:

- огляд стану втулок, поршнів і підшипникових вузлів колінчатого валу через люки картера;
- перевірка шпінтування гайок шатунних підшипників;
- перевірка чистоти в картері (без зняття сіток);
- перевірка стану привода клапанів (візуально);
- перевірити стан контактних кілець і механізму щіток генератора;
- перевірка пломб;
- перевірка опору ізоляції головного генератора (ротора й статора), збудувача, стартер-генератора, електромотажу по дизелю.

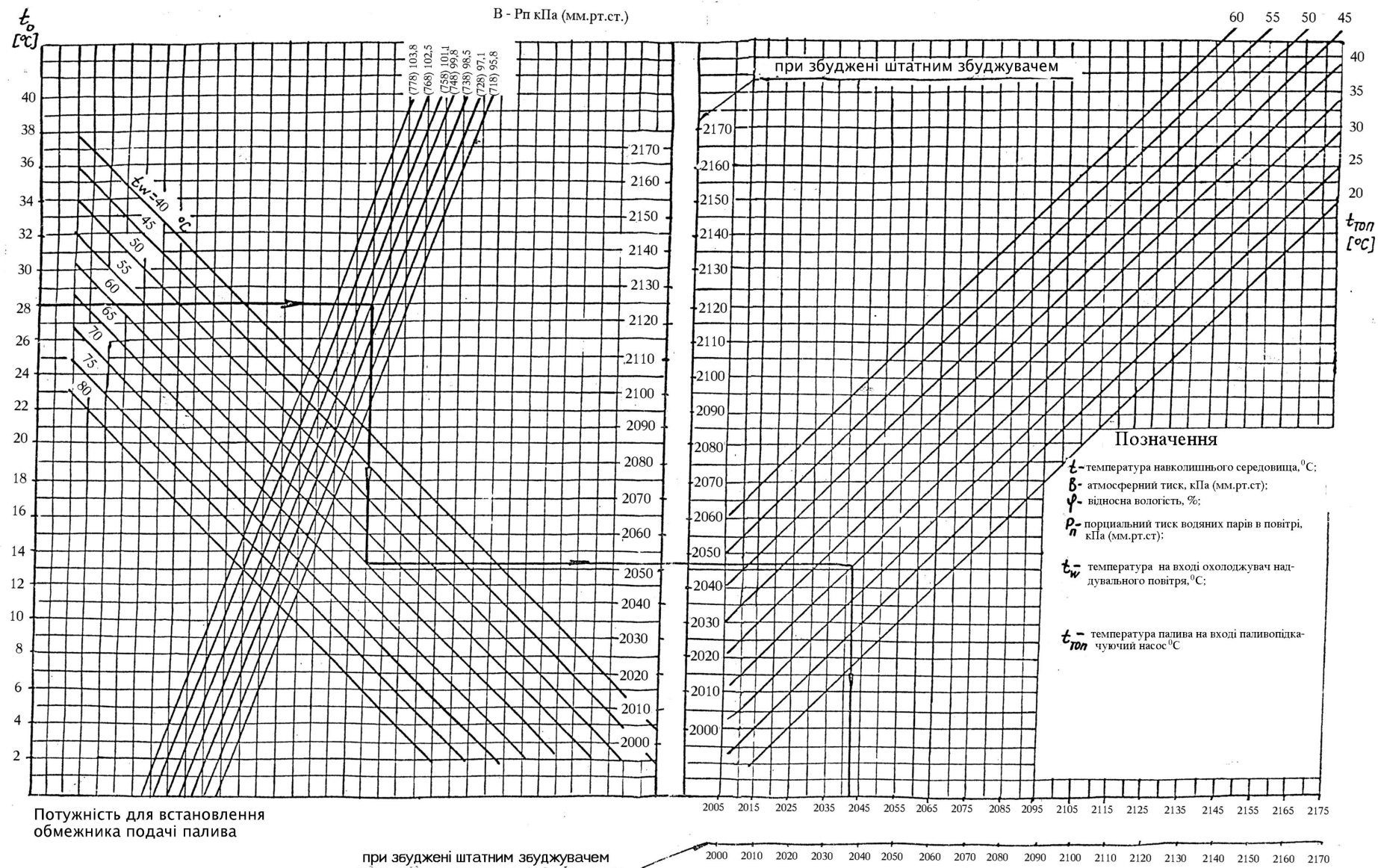
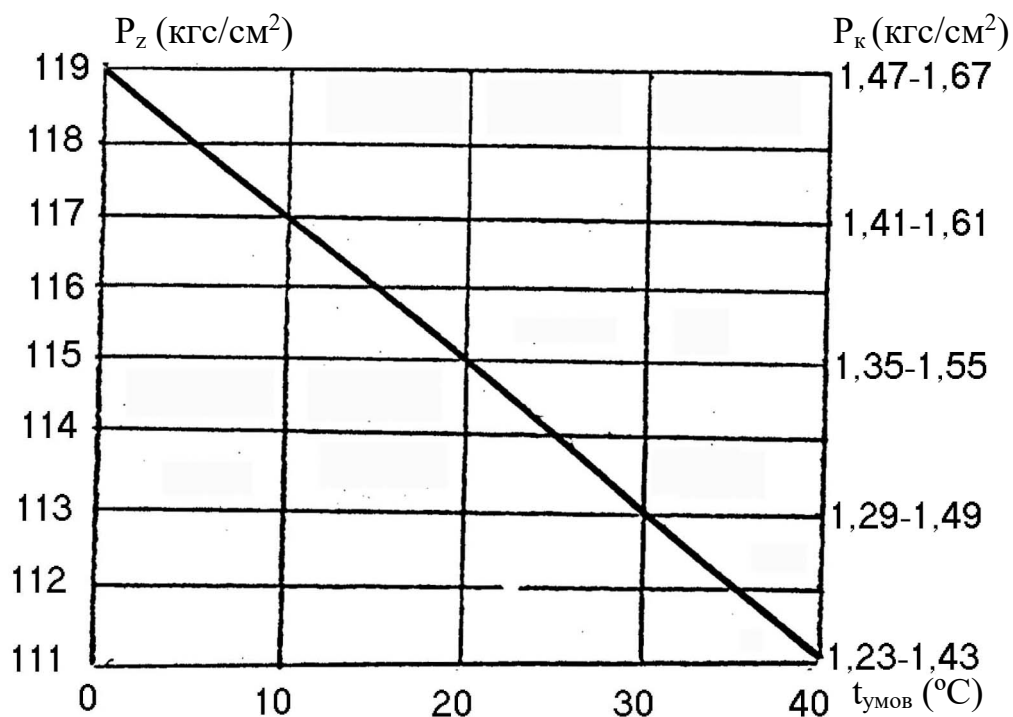


Рисунок В.1 – Номограма визначення повної потужності при вимірі параметрів і установка обмежника подачі палива



P_z – тиск згоряння в циліндрах;

P_k – тиск наддування компресора;

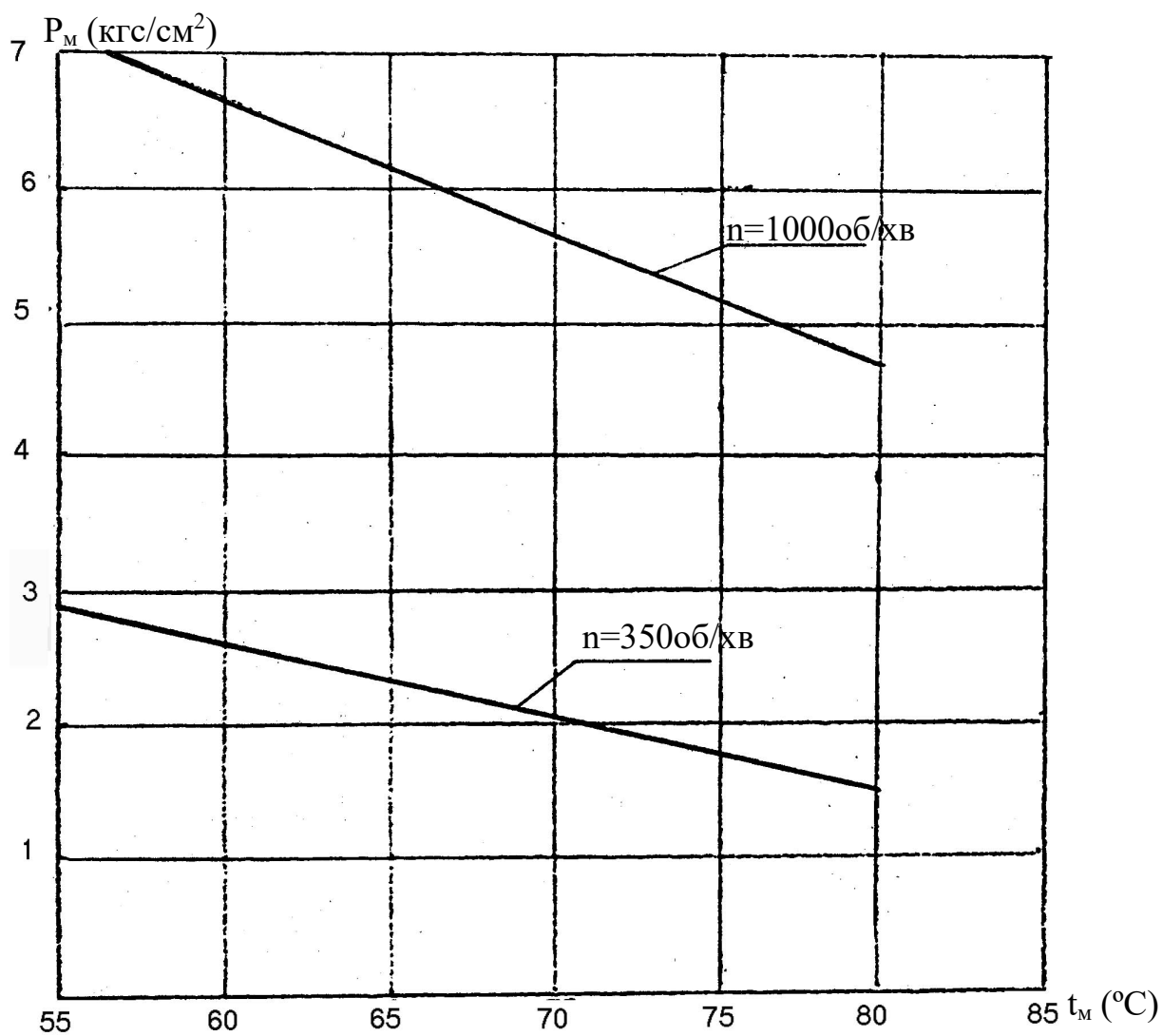
$T_{\text{умов}}$ – температура повітря на вході в компресор

$$T_{\text{умов}} = t_0 + \frac{760 - B}{2}, \text{ де}$$

t_0 – температура навколишнього середовища, $t_0 = 20^{\circ}\text{C}$;

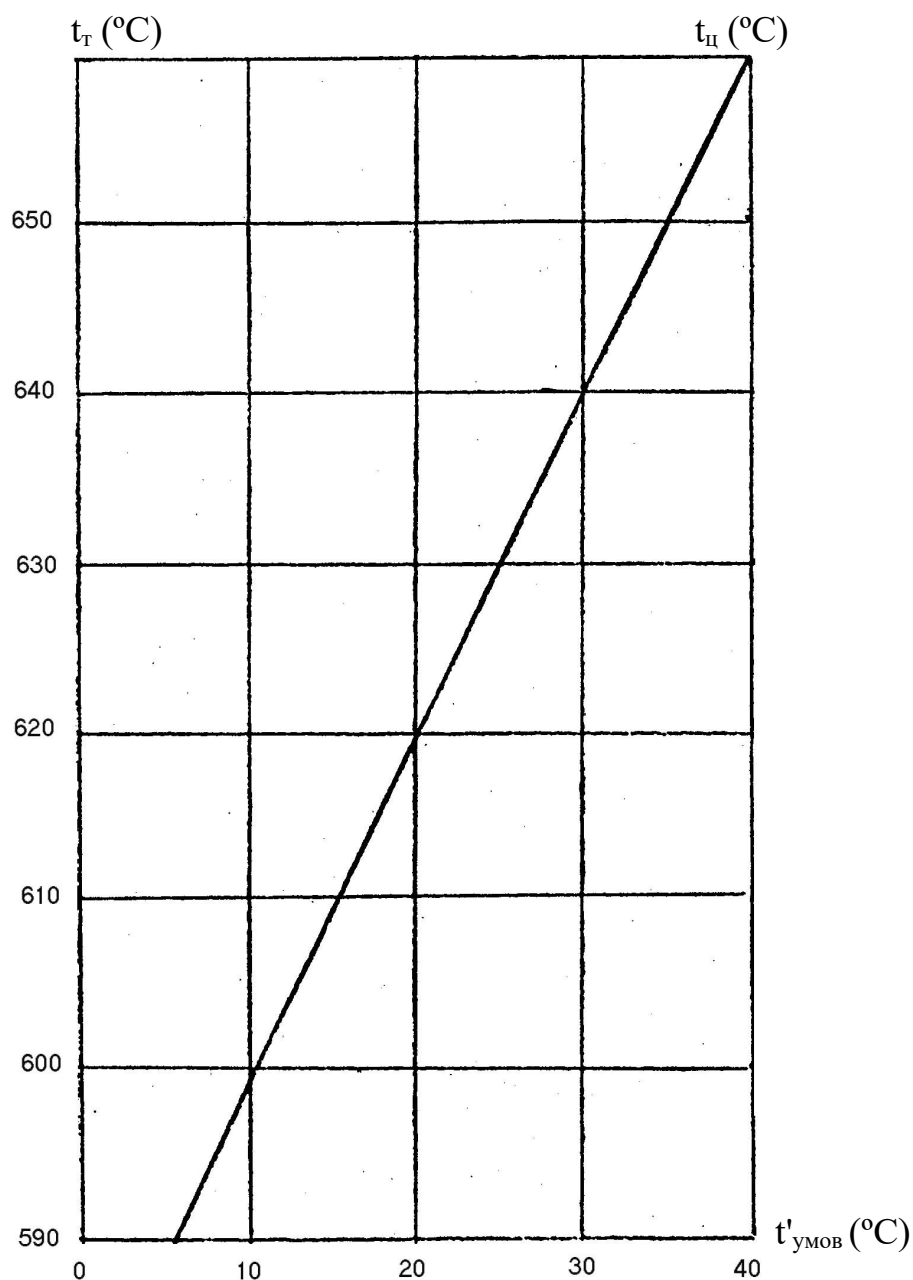
B – барометричний тиск.

Рисунок В.2 - Графік залежності зміни тиску наддування й граничних значень максимального тиску згоряння від температури повітря на вході в компресор для режиму повної потужності



P_m - тиск оливи на вході в дизель;
 t_m - температура оливи на виході з дизеля

Рисунок В.3 - Зміна тиску оливи на вході в дизель у залежності від температури оливи



$$t'_{\text{умов}} = t_0 + (t_{\text{в}} - 45) / 1,5 - ((B - P_{\text{п}}) - 746) / 2, \text{ де}$$

t_0 - температура навколишнього середовища, $^\circ\text{C}$;

B - барометричний тиск, кПа;

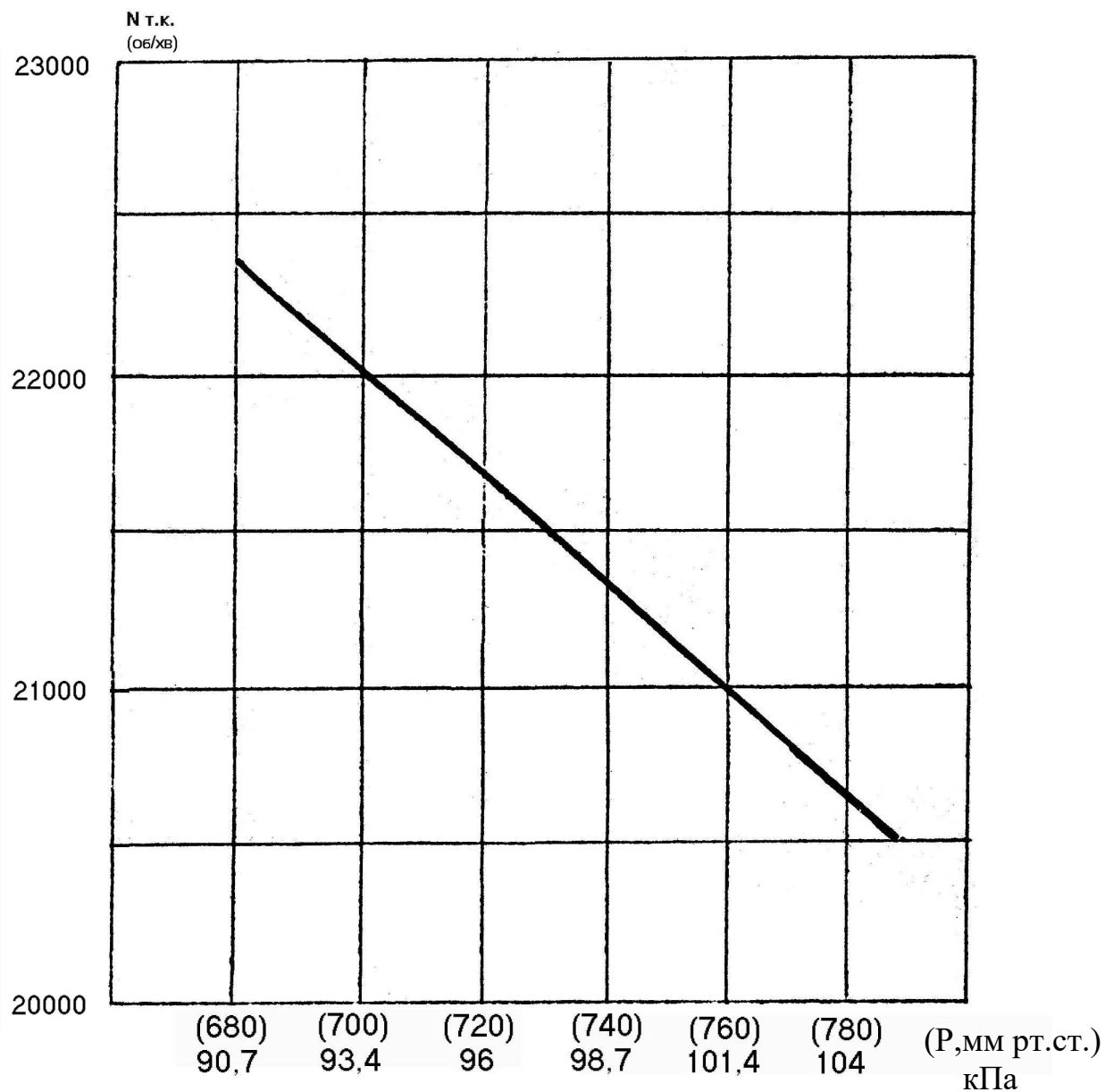
$t_{\text{в}}$ - температура холодного контуру на вході в двигун, $^\circ\text{C}$;

$P_{\text{п}}$ - парціальний тиск водяних пар у повітрі, мм рт.ст.;

$t_{\text{т}}$ - температура випускних газів перед турбокомпресором, $^\circ\text{C}$;

$t_{\text{ц}}$ - температура випускних газів по циліндрам, $^\circ\text{C}$.

Рисунок В.4 - Графік залежності граничної температури газів перед турбіною від температури (умовної) для режиму повної потужності



$N_{т.к.}$ - частота обертання ротора турбокомпресора;
 P – барометричний тиск

Рисунок В.5 - Залежність частоти обертання ротора турбокомпресора на повній потужності від барометричного тиску