

## **Двигатели**

### **Тутаевского моторного завода**

- 1 Общие сведения о двигателях ТМЗ
- 2 Перечень моделей двигателей, их применяемость
- 3 Параметры двигателей
- 4 Скоростные характеристики
- 5 Требования по установке двигателя
- 6 \* Инструкция по эксплуатации

\* - Информация, изложенная в данной главе, будет переработана и расширена к январю 2005 года.

## 1 Общие сведения о двигателях ТМЗ

Все модели двигателей ТМЗ имеют следующие общие характеристики:

1	Тип двигателя	Четырехтактный дизель с турбо-наддувом
2	Число цилиндров	8
3	Расположение цилиндров	V-образное, угол развала 90 °
4	Диаметр цилиндра, мм	140
5	Ход поршня, мм	140
6	Рабочий объем	17,24
7	Степень сжатия	15,5
8	Направление вращения (при взгляде на вентилятор)	Правое (по часовой стрелке)
9	Число клапанов на цилиндр	Два впускных Два выпускных
10	Масса двигателя в комплекте поставки	около 1420 кг без сцепления около 1490 кг со сцеплением около 1600 кг для техники «Комацу»

Конструктивные особенности, общие для всех двигателей ТМЗ:

- 1) индивидуальная (на каждый цилиндр) четырехклапанная алюминиевая головка цилиндра;
- 2) общий блок цилиндров;
- 3) общая конструкция коленчато – шатунного механизма;

- 4) общая конструкция цилиндра – поршневой группы;
- 5) общая конструкция механизма газораспределения;
- 6) встроенный в двигатель водомасляный радиатор охлаждения масла;
- 7) гидродинамическая муфта привода вентилятора – включает и выключает вентилятор с помощью включателя гидромуфты в зависимости от теплового состояния двигателя; гасит инерционные нагрузки в приводе вентилятора;
- 8) турбокомпрессор модели К-36 фирмы «Турбо», Чехия – К-36-91-01 для форсированных двигателей, К-36-86-01 для остальных;
- 9) топливная аппаратура типа «Компакт-40» Ярославского завода топливной аппаратуры;
- 10) некоторые модели двигателей оборудуются пневмокомпрессором тормозов модели 18.3509015-10 производства предприятия «Аурида», г. Паневежис, Литва.

### Различия моделей двигателей

Различия моделей делятся на два вида: мощностные и конструктивные.

**Мощностные различия.** Форсированные двигатели: 8424.10-03, 8424-033, 8424.10-08, 8463.10, 8481.10-04, 8522.10, 85226.10, 8435.10 комплектуются поршнями 847.1004015 с немного изменённой глубиной камеры сгорания, форсунками модели 182-10, турбокомпрессором К-36-91-01 (кроме двигателя 8435.10). Остальные двигатели комплектуются поршнями 8401.1004015-01, форсунками 181-11, турбокомпрессором К-36-86-01.

**Конструктивные различия.** Двигатели различаются картером маховика (3 основных варианта), маховиком (2 основных варианта), шкивами коленчатого вала, выпускными коллекторами (2 варианта), масляным картером (2 основных варианта), крыльчаткой вентилятора (прямая – с направлением потока воздуха от радиатора к двигателю и обратная - с направлением потока воздуха от двигателя к радиатору).

Подробно различия двигателей будут приведены в каталоге, в который войдут перечисленные ниже модели. Планируемый срок доработки каталога - начало 2005 года.

Двигатели ТМЗ постоянно совершенствуются. За последние годы проведена подготовка производства и освоен выпуск следующих модернизированных деталей и узлов:

- 1) Головка цилиндра с уменьшенными «вредными» объемами;
- 2) Распредвал с оптимизированными фазами газораспределения;
- 3) Шестерни распределения с цементацией и шлифовкой зуба;
- 4) Широколопастной вентилятор повышенной производительности;
- 5) Применяется топливная аппаратура «Компакт-40» с повышенной энергией впрыска топлива;
- 6) Разработана модификация и начато производство двигателя 8435.10 (для электростанций 250 кВт) с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха типа «воздух-воздух».
- 7) Стартер с измененным модулем зацепления для улучшения пусковых характеристик:

<p>Старый стартер 25.3708-01  <b>до декабря 2001 года</b>  Модуль зацепления <math>m=4,25</math> мм  Число зубьев шестерни 11</p>	<p>Новый стартер 25.3708-20  <b>с декабря 2001 года</b>  Модуль зацепления <math>m=3,75</math> мм  Число зубьев шестерни 10</p>
<p>Шестерня механизма проворота  коленчатого вала 240.1005674  Число зубьев 22</p>	<p>Шестерня механизма проворота  коленчатого вала 840.1005674  Число зубьев 23</p>
<p>Зубчатый обод маховика  Число зубьев 115</p>	<p>Зубчатый обод маховика  Число зубьев 132</p>

## 2 Перечень моделей двигателей, их применяемость

Модель	Обозначение комплекта для сбыта (при заказе)	Мощность, л.с.	Частота вращения коленвала мин <sup>-1</sup> .	Применяемость, завод – потребитель двигателей
8421.10	8421.1000140	360	2100	Грузовые автомобили с колесной формулой 4х2, 6х4, тягачи в составе автопоездов полной массой до 44 тонн, «МАЗ» г. Минск
8423.10				Двигатель заменен на 8481.10
8424.10	8424.1000140	425	2100	Дорожная и внедорожные автомобили с колесной формулой 4х2, 4х4, 6х2, 6х4, 6х6, 8х4, 8х8, 10х8 , МЗКТ г. Минск
8424.10-01				Двигатель заменен на 8424.10-04
8424.10-021	8424.1000175-021	425	2100	Для замены двигателя фирмы «Детройт - дизель» на автокранах «КАТО» НК 1200 S грузоподъемностью 120 тонн
8424.10-03	8424.1000140-03	470	2100	Бортовые автомобили 79092, самосвалы 75165, лесовозы 79093, шасси 79091, МЗКТ г. Минск
8424.10-031	8424.1000140-031	425	1900	Шасси 69096, 69099 Брянского завода колесных тягачей

<b>Модель</b>	<b>Обозначение комплекта для сбыта (при заказе)</b>	<b>Мощность, л.с.</b>	<b>Частота вращения коленвала мин<sup>-1</sup>.</b>	<b>Применяемость, завод – потребитель двигателей</b>
8424-033	8424.1000010-033	470	2100	Шасси Брянского завода колесных тягачей
8424.10-034	8424.1000140-034	425	1900	Шасси Брянского завода колесных тягачей
8424.10-04	8424.1000175-04	425	2100	Аэродромные тягачи, шлаковозы, тяжеловозы, БелАЗ г. Жодино
8424.10-05	8424.1000175-05	425	2100	Колесные тягачи КЗКТ г. Курган
	8424.1000175-051 *			
8424.10-06	8424.1000175-06	425	2100	Фронтальный погрузчик БелАЗ-7821, г. Жодино
8424.10-07	8424.1000175-07	425	2100	Самосвал БелАЗ-75404, 30 тонн, г.Жодино
8424.10-08	8424.1000175-08	470	2100	Колесные тягачи, КЗКТ, г. Курган
	8424.1000175-081 *			
8435.10	8435.1000175	440	1500	Электростанции мощностью 250 кВт, АО «Электроагрегат» г. Курск
8463.10	8463.1000140	500	2100	Спец. шасси, МЗКТ, г.Минск

<b>Модель</b>	<b>Обозначение комплекта для сбыта (при заказе)</b>	<b>Мощность, л.с.</b>	<b>Частота вращения коленвала мин<sup>-1</sup>.</b>	<b>Применяемость, завод – потребитель двигателей</b>
8481.10	8481.1000175	350	1900	Колесные тракторы ЗАО «Петербургский тракторный завод» г. Санкт-Петербург
	8481.1000175-001 *			
8481.10-01	8481.1000175-01	350	1900	Фронтальный погрузчик ТО-27-2А, ТО-27-3, НПО «Дормаш» г.Минск
8481.10-04	8481.1000175-04	420	1900	Колесные тракторы ЗАО «Петербургский тракторный завод», г. Санкт-Петербург
	8481.1000175-041 *			
	8481.1000175-042 *	420	1900	ООО «Спецмаш» г.Санкт-Петербург
8481.10-05	8481.1000175-05	355	1500	Дизельные электроагрегаты и электростанции мощностью 200 кВт, АО «Электроагрегат» г. Курск
	8481.1000175-051 *			
8481.10-07	8481.1000175-07 *	355	1500	Для привода генераторов мощностью 200 кВт на речных буксирах и толкачах проектов 887, 887А взамен дизеля 7Д12. Поставляется с сертификатом Речного Регистра
	8481.1000175-071 *	355	1500	Главный судовой двигатель для агрегатирования с реверс-редуктором РР-300 взамен дизеля 3Д12А (РР-300 в комплект поставки не входит). Поставляется с сертификатом Речного Регистра

<b>Модель</b>	<b>Обозначение комплекта для сбыта (при заказе)</b>	<b>Мощность, л.с.</b>	<b>Частота вращения коленвала мин<sup>-1</sup>.</b>	<b>Применяемость, завод – потребитель двигателей</b>
8482.10	8482.1000175	270	1700	Колесные тракторы К-702, К-702М ПО «Кировский завод» г. Санкт-Петербург
8482.10-01	8482.1000175-01	270	1700	Автогрейдер ДЭ-988, колесный фронтальный погрузчик ТО-40 и их модификации, ЧЗДМ, г. Челябинск
8486.10-02	8486.1000175-02	420	2000	Бульдозер «Комацу D-355А». Заменяемый двигатель SA6 D 155-4A
8486.10-03	8486.1000175-03	360	2000	Трубоукладчик «Комацу D-355С». Заменяемый двигатель S 6 D 155-4H
	8486.1000175-031	360	2000	Бульдозер «Комацу D-155А». Заменяемый двигатель S 6D 155-4D
8521.10	8521.1000175	415	1775	Трактор Т-330 (Т-330А) АО «Промтрактор-ОМЗ» г. Чебоксары
8522.10	8522.1000175 *	415	1775	Трубоукладчик ТГ-321 АО «Промтрактор» г. Чебоксары
85226.10	85226.1000175	415	1775	Маневровые тепловозы ТГМ 23. Взамен двигателя 1Д12-400БС2

\* - Двигатель оборудован механизмом аварийного останова.

## Примечания.

1 Под моделью понимается двигатель с определенными техническими параметрами и определенного назначения, т.е. имеющий определенную номинальную мощность при номинальной частоте вращения и устанавливаемый на однотипную технику. Одна модель двигателя может иметь несколько вариантов комплектации, различающихся вариантами неосновных узлов, например, наличие или отсутствие механизма аварийного останова, различные модели генераторов, варианты монтажных деталей. Варианты комплектаций указываются при заказе, например:

Двигатель модели 8481.10-04 имеет варианты комплектаций:

8481.1000175-04;

8481.1000175-041 – с механизмом аварийного останова, встроенным во впускной тракт;

8481.1000175-042 - с механизмом аварийного останова и приложенной дополнительно крыльчаткой вентилятора

2 В комплект для сбыта входит следующее:

- двигатель в сборе;
- паспорт;
- руководство (инструкция) по эксплуатации;
- инструмент водителя и приспособления;
- комплект запасных частей;
- топливные фильтры грубой очистки;
- воздушный фильтр (для некоторых двигателей);
- монтажные комплекты (для некоторых двигателей).

### 3 Параметры двигателей

Модель двигателя	Номинальная мощность кВт (л.с.)	Номинальная частота вращения об/мин.	Максимальный крутящий момент Н·м (кгс·м)	Частота вращения при максимальном крутящем моменте, об/мин.	Удельный расход топлива		Часовой расход топлива, кг/ч	Гарантии		Ресурс, ч
					min г/кВт·ч	при номинальной мощности, г/л.с.·ч		гарантийный срок, месяцев	гарантийная наработка, ч, не более	
8421.10	265 (360)	2100	1510 (154)	1300-1500	204 (150)	224 (165)	61	12	2000	10 000
8423.10 (заменён на 8481.10)	246 (335)	1900	1490 (152)	1300-1500	211 (155)	220 (162)	57	24	3000	
8424.10	312,5(425)	2100	1686 (172)	1300-1500	204 (150)	220 (162)	71	12	2000	10 000
8424.10-01 (заменён на 8424.10-04)	312,5(425)	2100	1686 (172)	1300-1500	204 (150)	220 (162)	71	12	4000	
8424.10-021	312,5(425)	2100	1686 (172)	1300-1500	204 (150)	220 (162)	71	12	2000	10 000
8424.10-03	345,5(470)	2100	1860 (190)	1300-1500	204 (150)	225 (165)	80	12	1500	7 500
8424.10-031	312,5(425)	1900	1860 (190)	1300-1500	204 (150)	215 (158)	68	12	1500	10 000

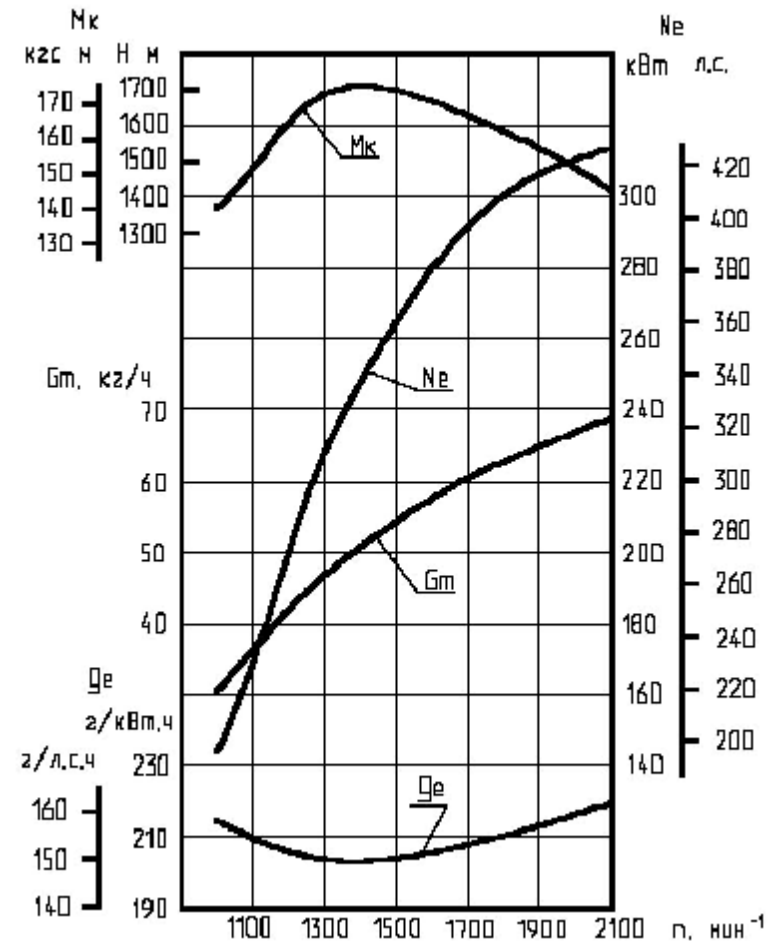
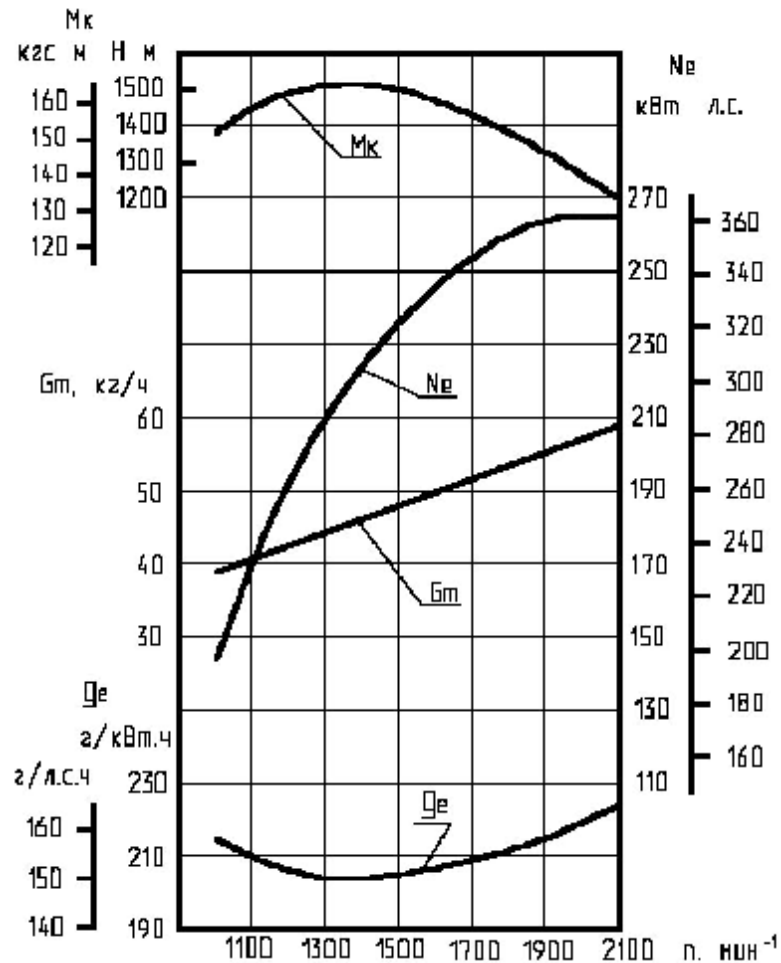
Модель двигателя	Номинальная мощность кВт (л.с.)	Номинальная частота вращения об/мин.	Максимальный крутящий момент Н·м (кгс·м)	Частота вращения при максимальном крутящем моменте, об/мин.	Удельный расход топлива		Часовой расход топлива, кг/ч	Гарантии		Ресурс, ч
					min г/кВт.ч	при номинальной мощности, г/л.с.·ч		гарантийный срок, месяцев	гарантийная наработка, ч, не более	
8424-033	345,5(470)	2100	1860 (190)	1200-1400	204 (150)	225 (165)	80	По гарантии на изделие	3800	по изделию
8424.10-034	312,5(425)	1900	1860 (190)	1300-1500	204 (150)	215 (158)	68	12	1500	10 000
8424.10-04	312,5(425)	2100	1913 (195)	1300-1500	204 (150)	220 (162)	71	12	4000	10 000
8424.10-05	312,5(425)	2100	1686 (172)	1300-1500	204 (150)	220 (162)	71	12	2000	10 000
8424.10-06	312,5(425)	2100	1913 (195)	1300-1500	204 (150)	220 (162)	71	12	4000	10 000
8424.10-07	312,5(425)	2100	1686 (172)	1300-1500	204 (150)	220 (162)	71	12	4000	10 000
8424.10-08	345,5(470)	2100	1860 (190)	1300-1500	204 (150)	225 (165)	80	12	1500	7 500
8435.10	323,5(440)	1500	2157 (220)	1250-1350	198,6(146)	198,6(146)	66	18	3000	10 000
8463.10	367,7(500)	2100	1960 (200)	1200-1400	204 (150)	228 (168)	86,5	По гарантии на изделие	3800	7 500

Модель двигателя	Номинальная мощность кВт (л.с.)	Номинальная частота вращения об/мин.	Максимальный крутящий момент Н·м (кгс·м)	Частота вращения при максимальном крутящем моменте, об/мин.	Удельный расход топлива		Часовой расход топлива, кг/ч	Гарантии		Ресурс, ч
					min г/кВт.ч	при номинальной мощности, г/л.с.·ч		гарантийный срок, месяцев	гарантийная наработка, ч, не более	
8481.10	257 (350)	1900	1570 (160)	1300-1500	204 (150)	212 (156)	56	24	3000	10 000
8481.10-01	257 (350)	1900	1620 (165)	1200-1400	206 (152)	217 (160)	56,5	18	2000	8 000
8481.10-04	309 (420)	1900	1960 (200)	1300-1500	204 (150)	212 (156)	67	24	3000	10 000
8481.10-05	261 (355)	1500	1765 (180)	1250-1350	204 (150)	204 (150)	56	18	4000	12 000
8481.10-07	261 (355)	1500	1765 (180)	1250-1350	204 (150)	204 (150)	56	18	4000	12 000
8482.10	198 (270)	1700	1352 (138)	1100-1300	211 (155)	216 (159)	46,5	24	3000	8 000
8482.10-01	198 (270)	1700	1352 (138)	1100-1300	211 (155)	216 (159)	46,5	18	2000	8 000
8486.10-02	309 (420)	2000	1725 (176)	1300-1500	204 (150)	212 (156)	69	12	1500	10 000
8486.10-03	265 (360)	2000	1520 (155)	1300-1500	204 (150)	212 (156)	59	12	1500	10 000
8521.10	305 (415)	1775	1813 (185)	1300-1400	204 (150)	208 (153)	65	18	3000	10 000
8522.10	305 (415)	1775	1960 (200)	1300-1400	204 (150)	208 (153)	65	24	3000	10 000
85226.10	305 (415)	1775	1960 (200)	1300-1400	204 (150)	208 (153)	65	12	1500	10 000

## 4 Скоростные характеристики

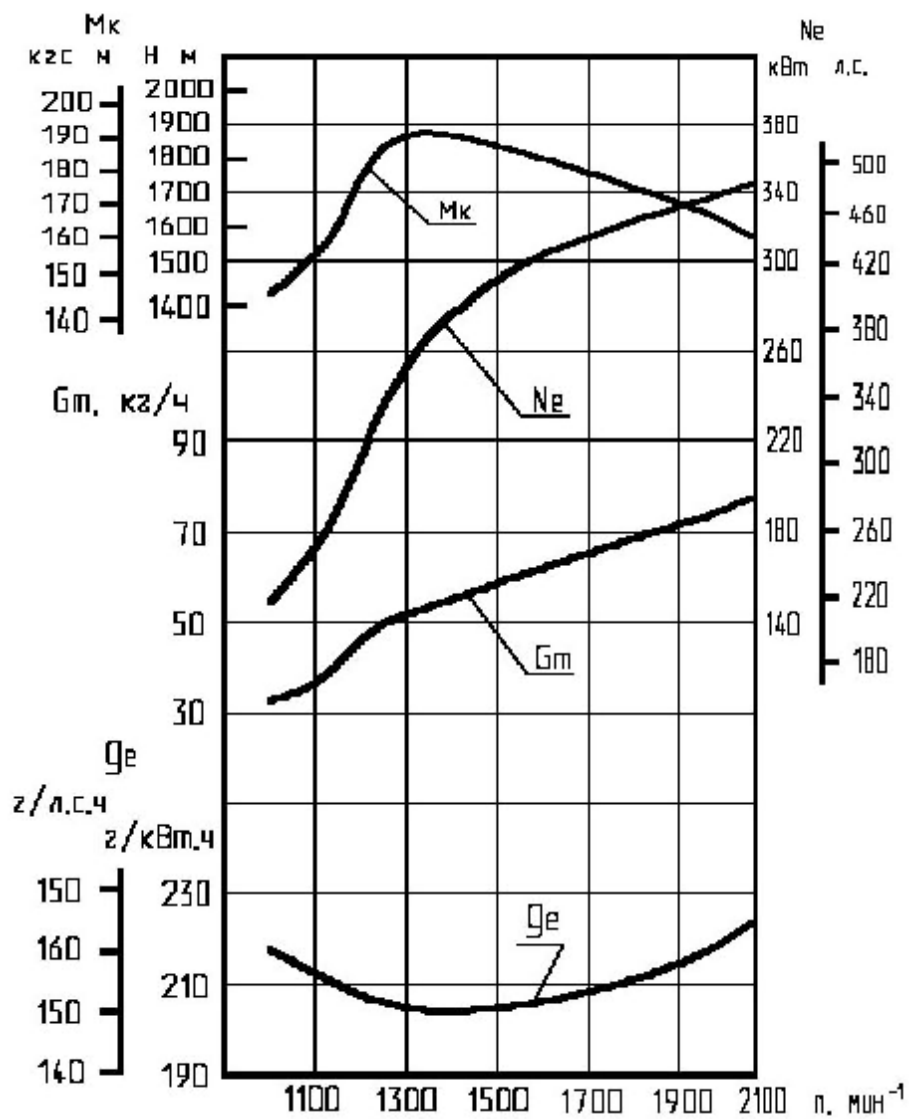
8421.10

8424.10, 8424.10-021, 8424.10-05, 8424.10-07

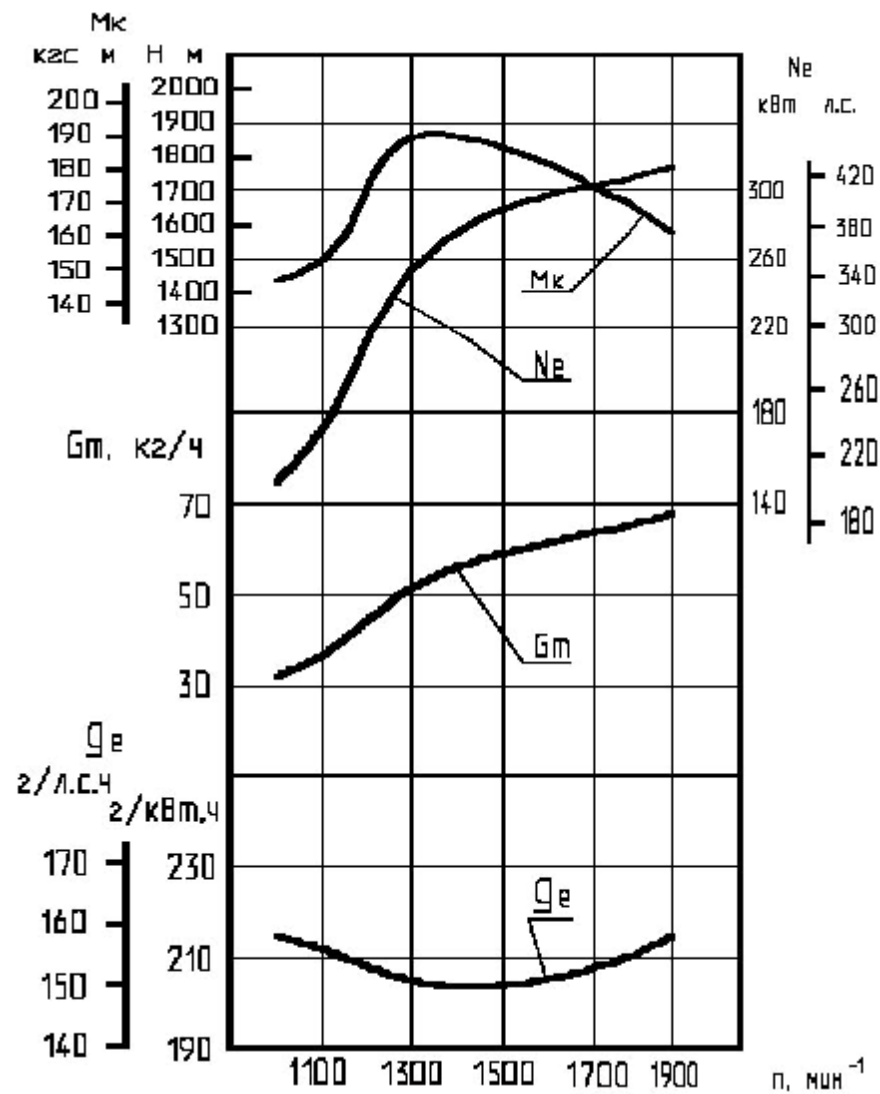


$N_e$  – мощность,  $M_k$  – крутящий момент,  $g_e$  – удельный расход,  $G_m$  – часовой расход

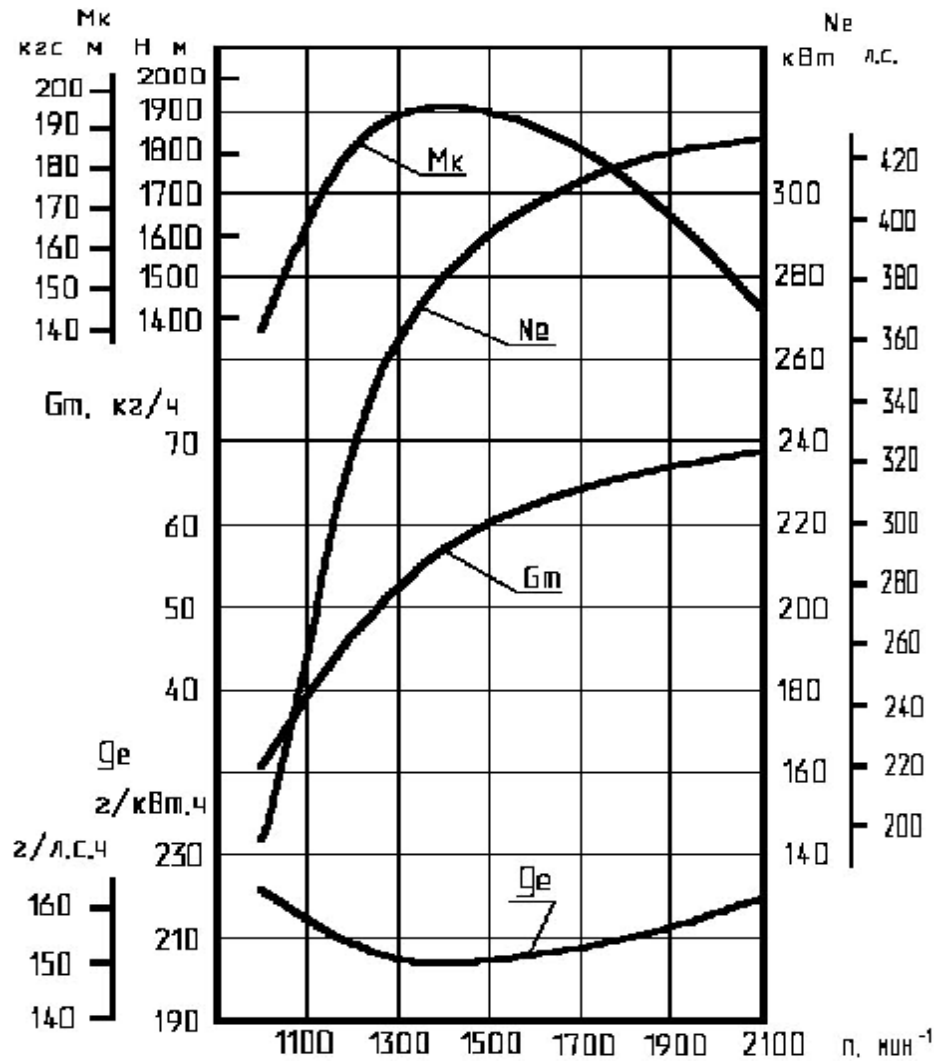
8424.10-03, 8424.10-033, 8424.10-08



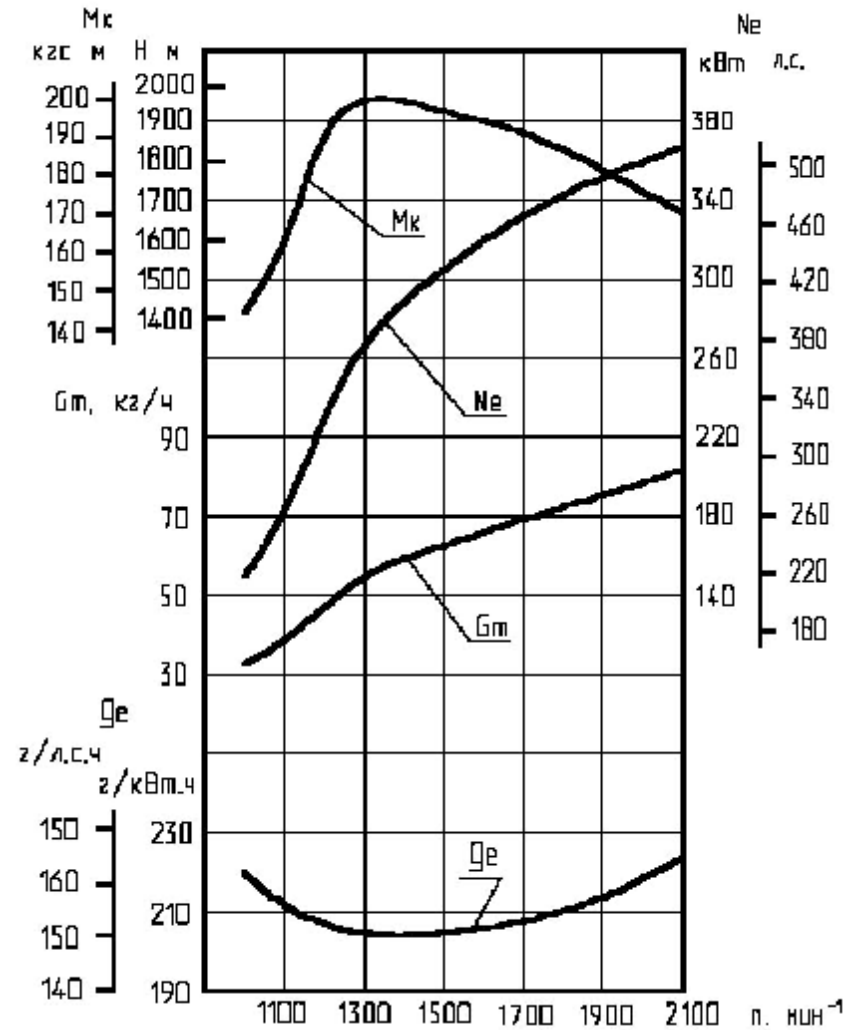
8424.10-031, 8424.10-034



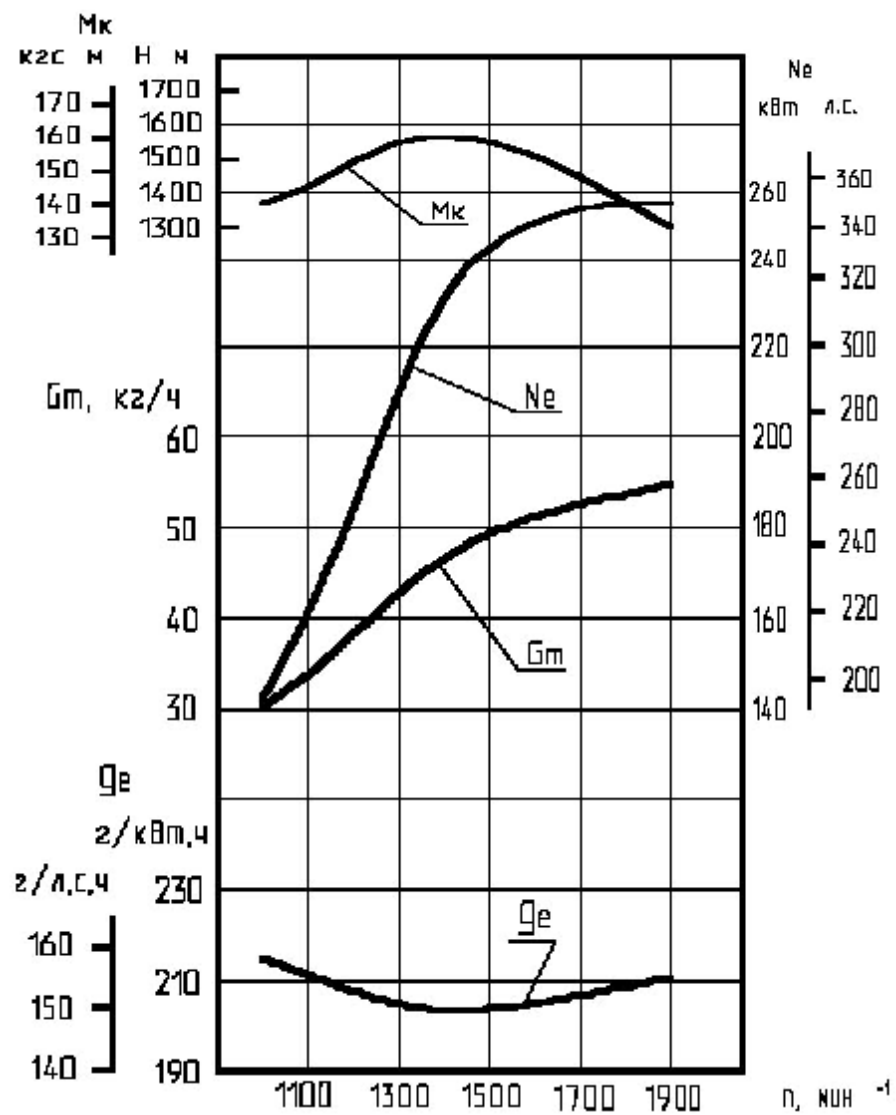
8424.10-04, 8424.10-06



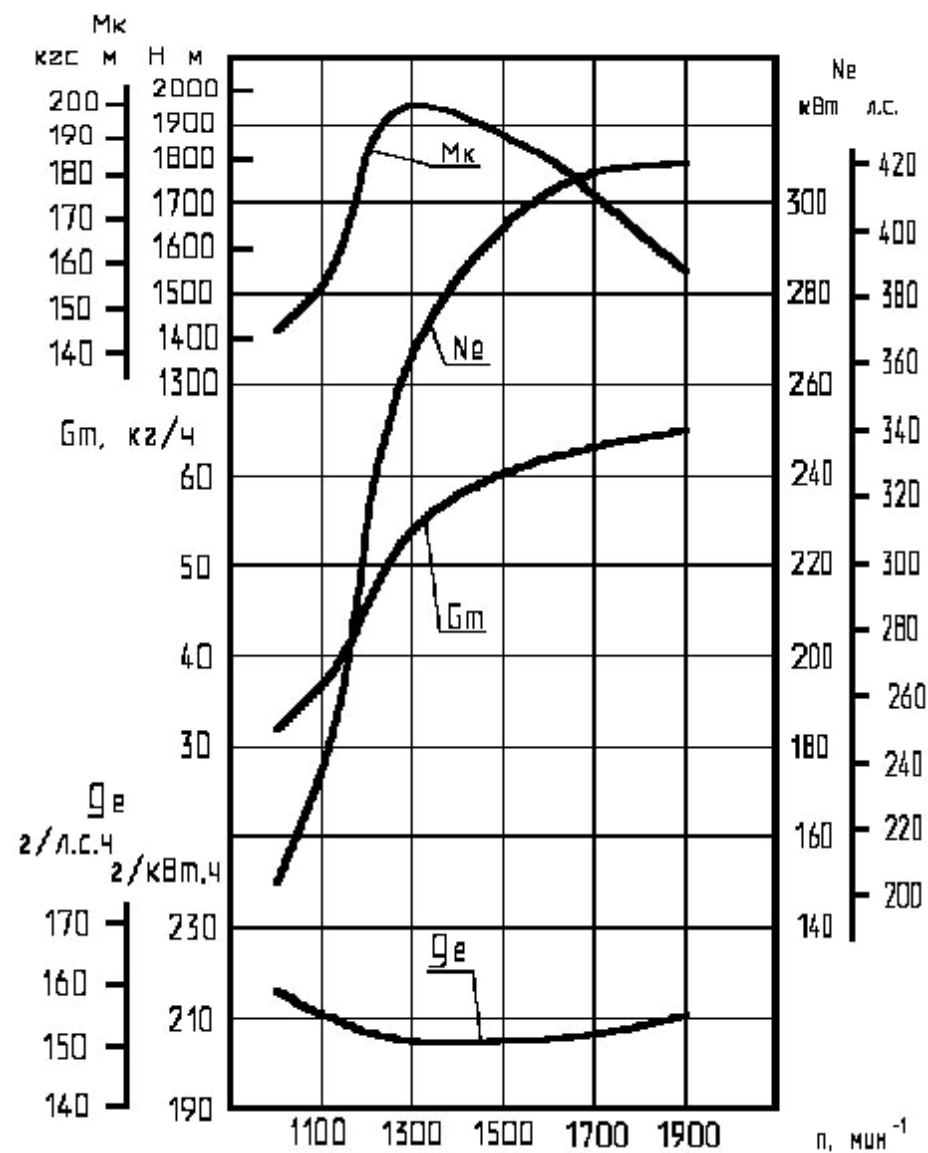
8463.10



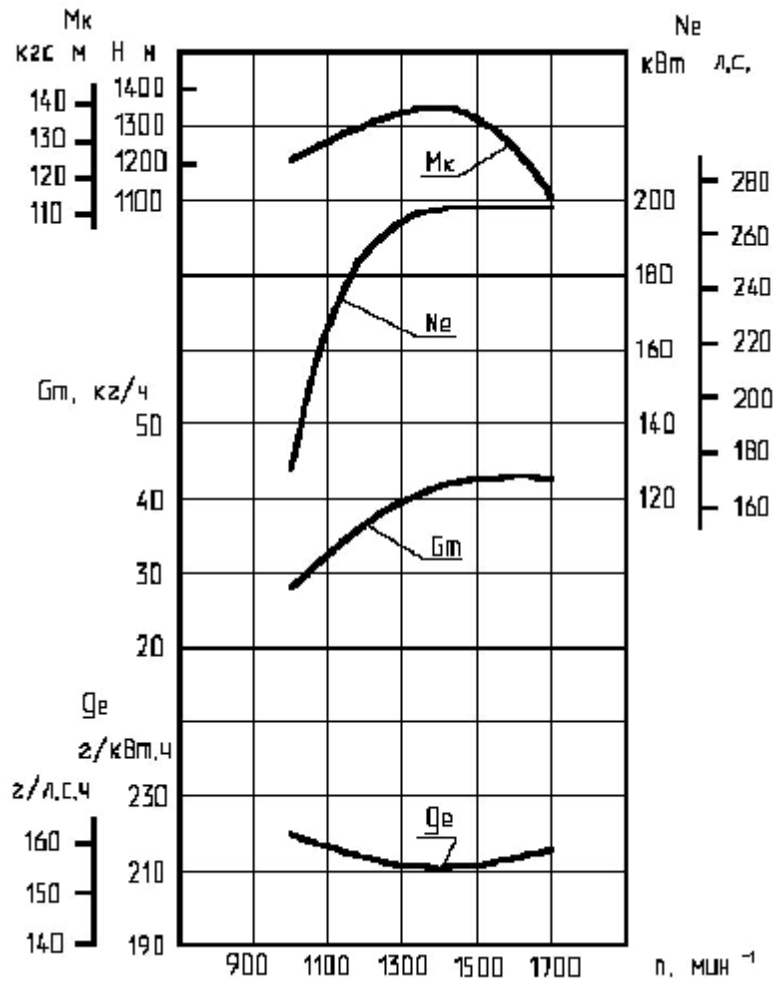
8481.10



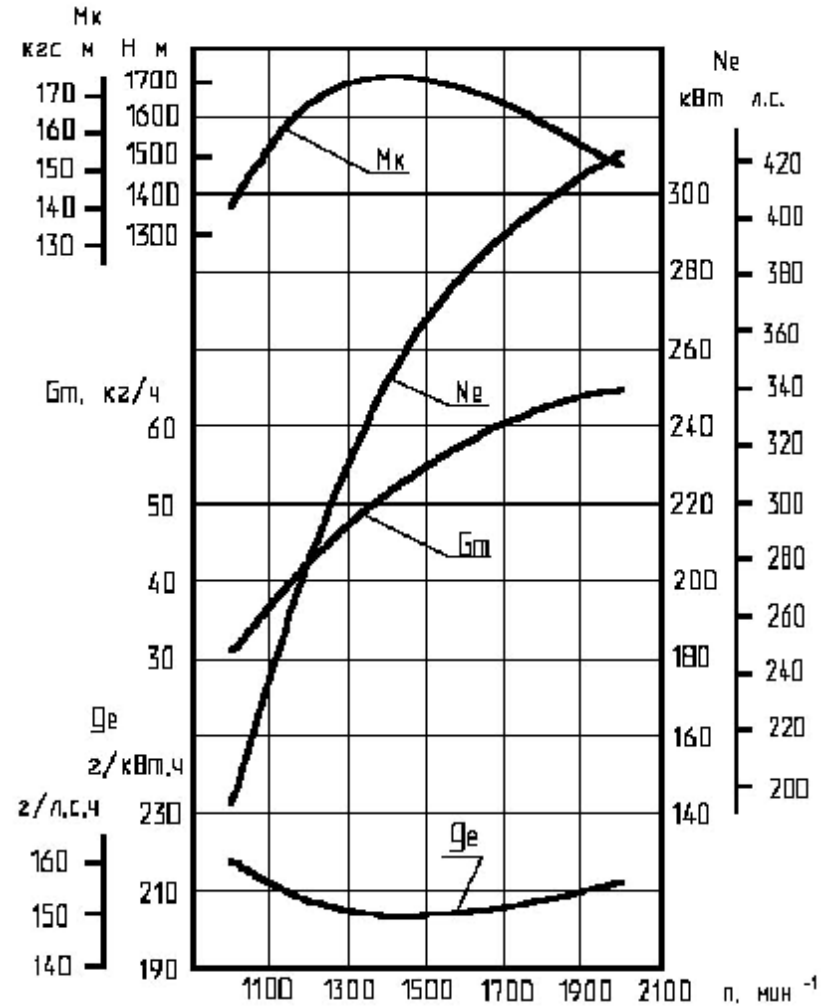
8481.10-04



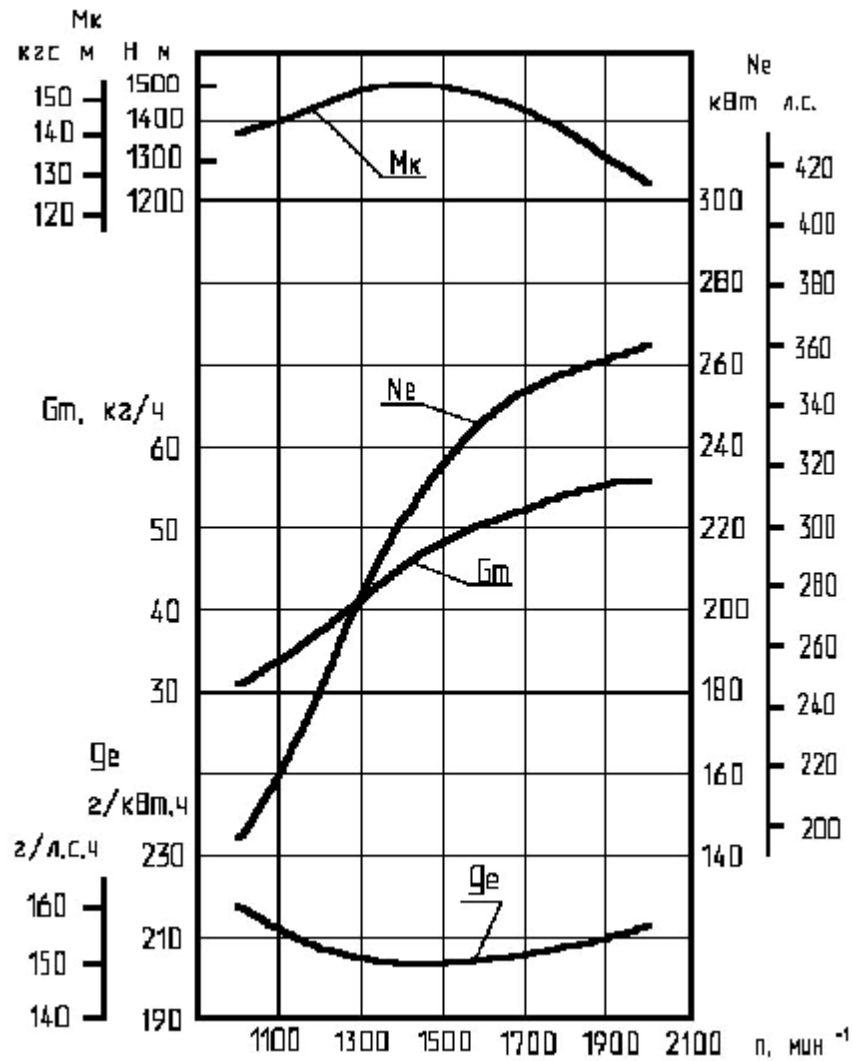
8482.10



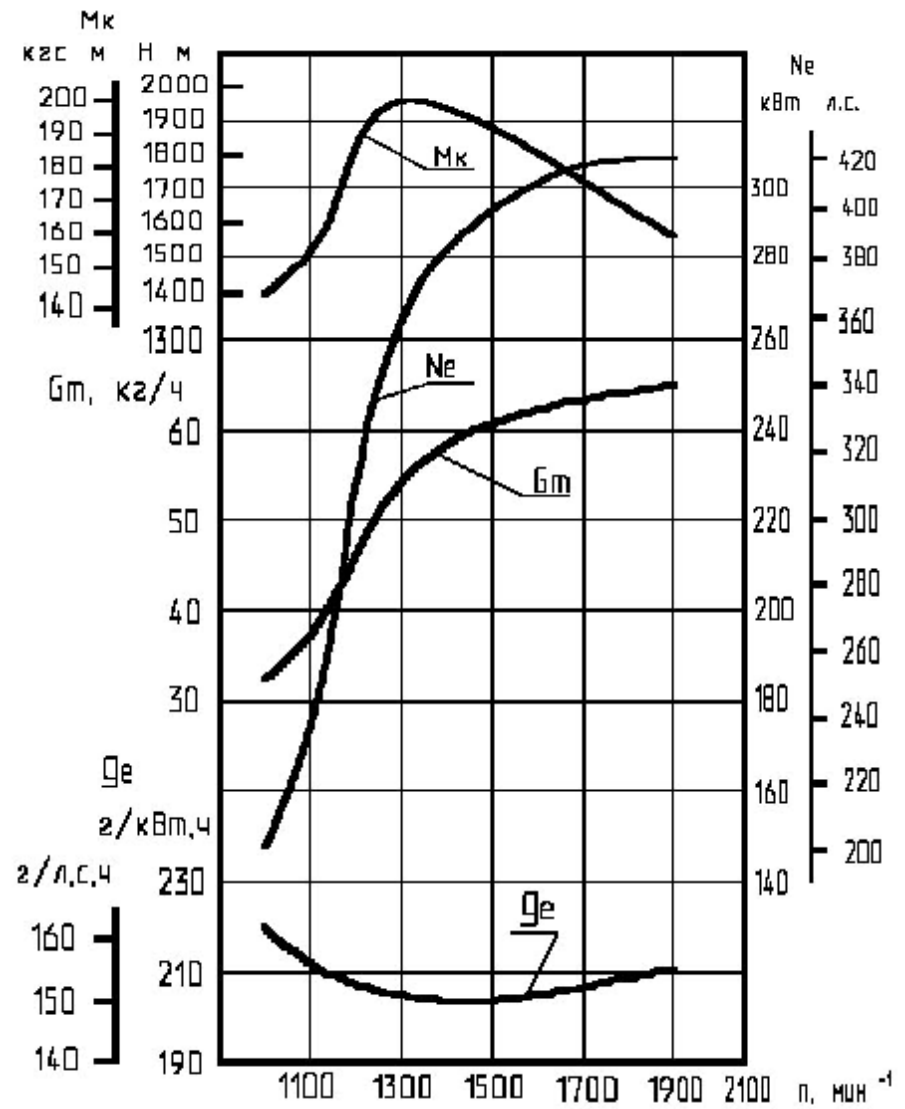
8486.10-02



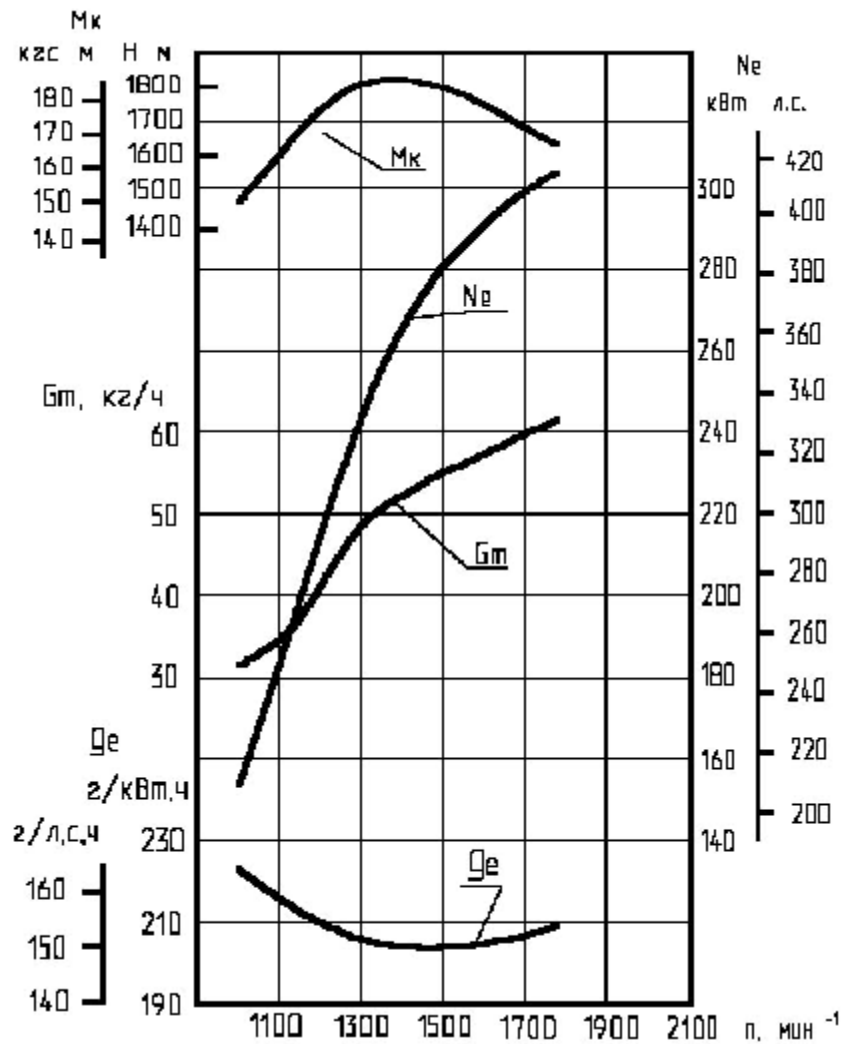
8486.10-03



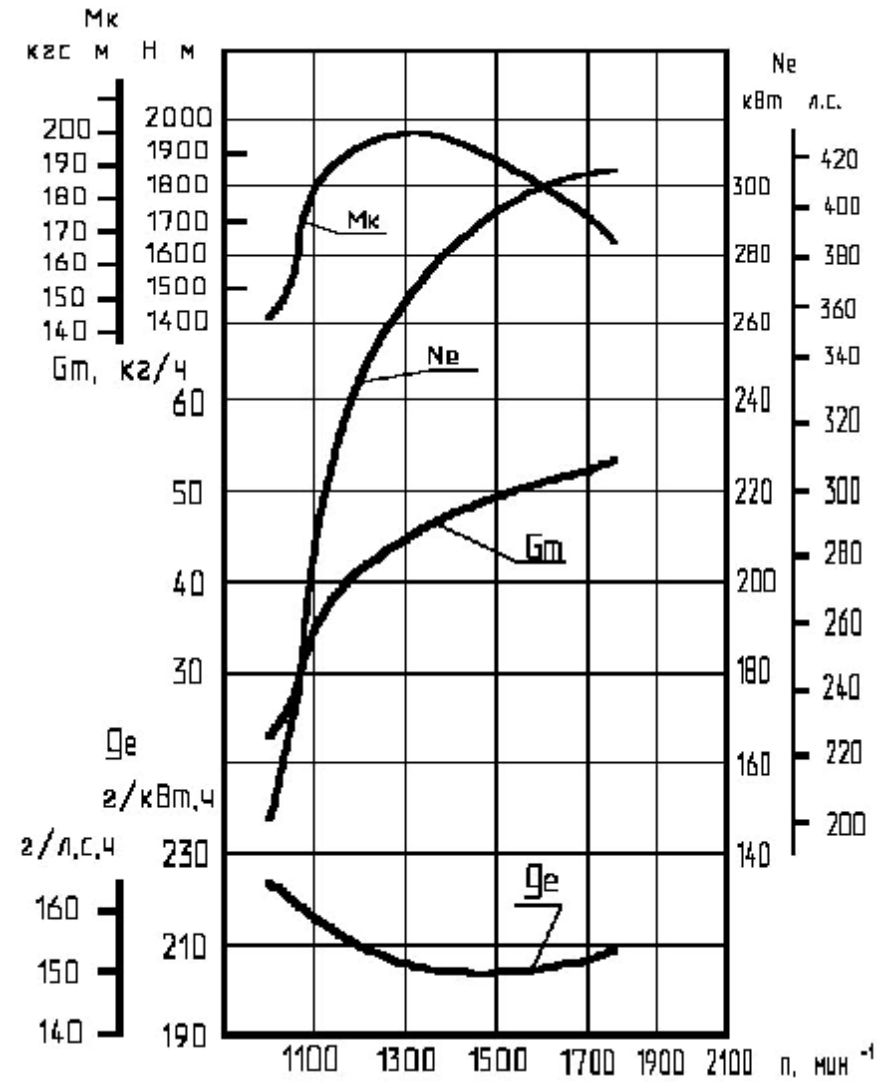
8486.10-06



8521.10



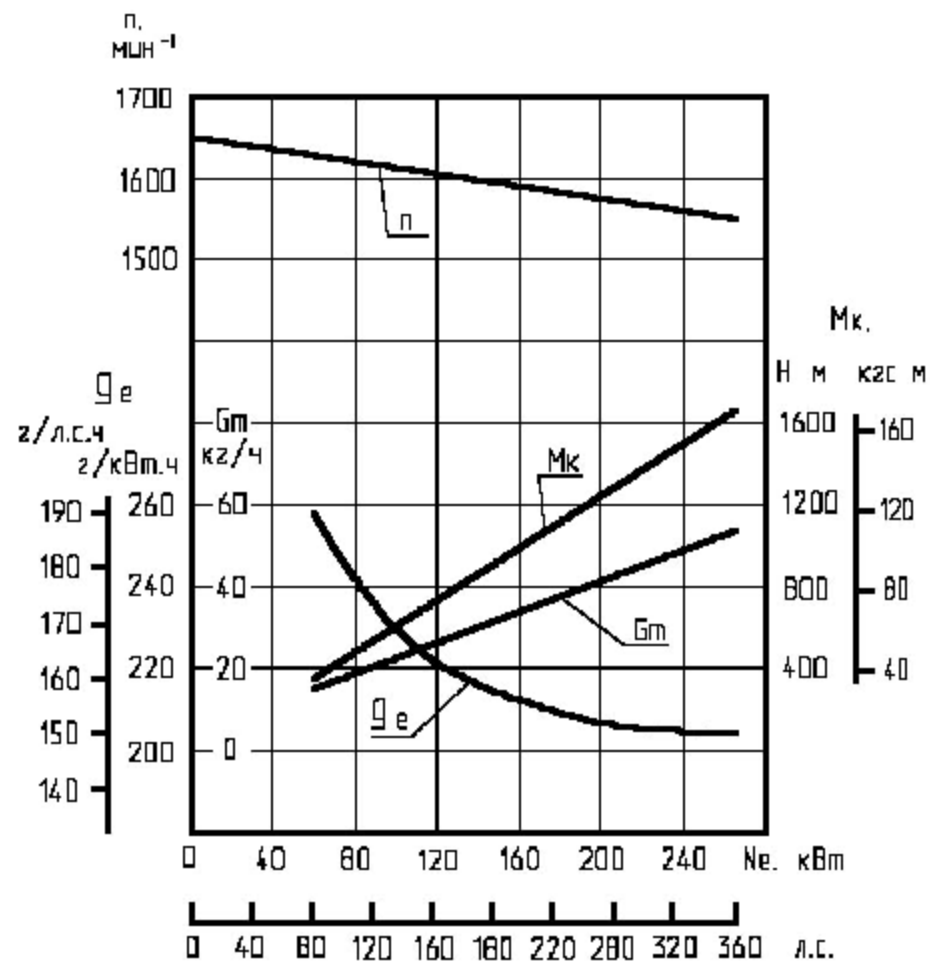
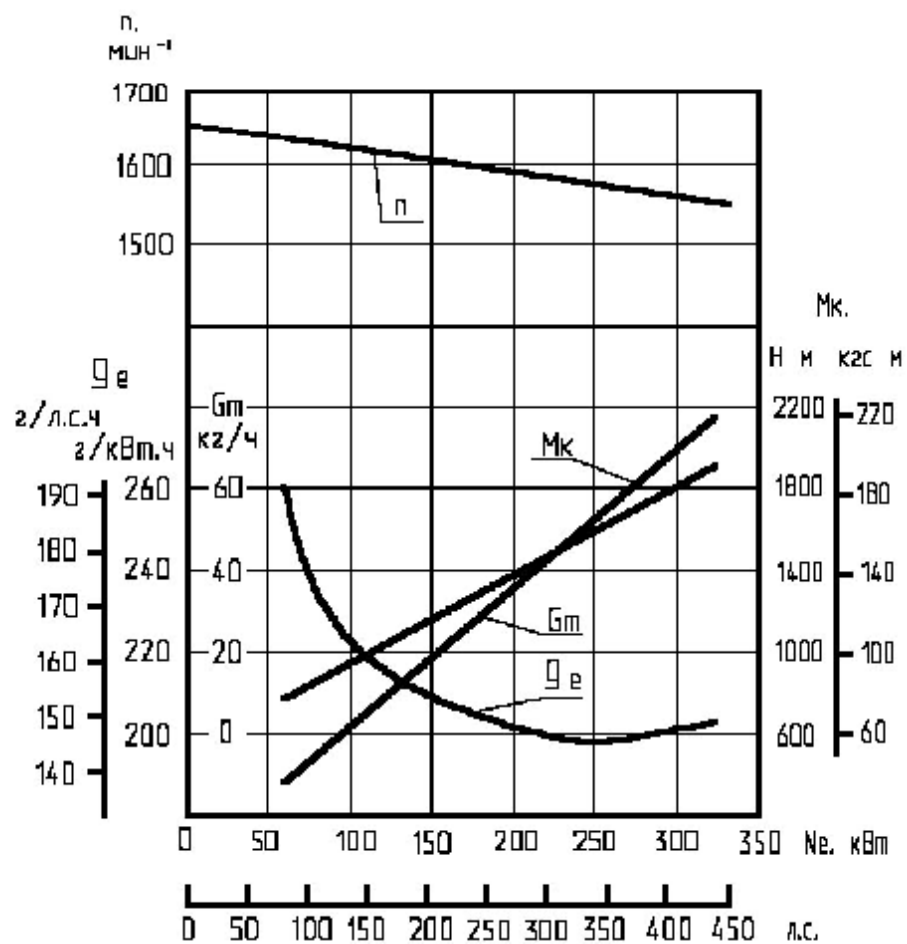
8522.10, 85226.10



# Регуляторные характеристики двигателей

8435.10

8481.10-05, 8481.10-07



## 5 Требования по установке двигателя

При установке двигателя на изделие (машину, трактор и т. п.) следует выполнить перечисленные ниже требования.

1) Радиатор системы охлаждения с двигателем не поставляются. Характеристики устанавливаемого радиатора должны обеспечивать поддержание температуры охлаждающей жидкости на выходе из двигателя в пределах от  $70^{\circ}$  до  $88^{\circ}$  С. Допускаются кратковременные (до 10 минут) повышения температуры охлаждающей жидкости до  $95^{\circ}$  С. Датчик аварийной температуры должен включать сигнал при температуре охлаждающей жидкости на выходе из двигателя в пределах от  $92^{\circ}$  до  $98^{\circ}$  С.

Сопротивление внешней сети системы охлаждения (радиатор, подводящие и отводящие трубопроводы) при работе двигателя на номинальном режиме не должно превышать 30 кПа ( $0,3 \text{ кг/см}^2$ ).

Избыточное давление в системе, обеспечиваемое установкой паровоздушного клапана, должно быть не менее 50 кПа ( $0,5 \text{ кгс/см}^2$ ).

2) Система питания воздухом должна быть оборудована воздушным фильтром сухого типа со средним коэффициентом пропуска пыли по ГОСТ 8002-74 не более 0,2 % и индикатором засоренности.

Часть двигателей при поставке потребителю комплектуется воздушными фильтрами производства ТМЗ.

Разрежение в подводящем патрубке к турбокомпрессору при работе на номинальном режиме не должно превышать 4,9 кПа (500 мм вод. ст.) при предельном засорении воздушного фильтра.

Сопротивление выпускного тракта на номинальном режиме при замере на расстоянии не более 200 мм от фланца турбокомпрессора не должно превышать 6 кПа (45 мм рт. ст.); с применением нейтрализатора отработавших газов 7,3 кПа (55 мм рт. ст.), для двигателей 8481.10-05, 8481.10-07 – 4 кПа (30 мм рт. ст.)

Противодавление в выпускном тракте за турбокомпрессором при выключенном моторном тормозе не должно превышать 167 кПа (1,7 кгс/см<sup>2</sup>).

3) Сопротивление системы питания топливом не должно создавать разряжения на входе в подкачивающий насос более 23 кПа (170 мм рт. ст.) при работе на номинальном режиме и температуре топлива от 19<sup>0</sup> до 20<sup>0</sup> С.

Не рекомендуется устанавливать топливный бак ниже 1100 мм от оси коленчатого вала двигателя. При необходимости можно установить дополнительный подкачивающий насос.

4) В системе смазки должен быть установлен датчик аварийного давления масла. Датчик должен сработать при давлении в системе смазки от 40 до 80 кПа (от 0,4 до 0,8 кгс/см<sup>2</sup>).

5) Для исчисления времени работы двигателя необходимо установить счетчик времени наработки. Рекомендуемый счетчик времени наработки (счетчик моточасов) - СВН-2-02 (напряжение питания постоянного тока 27 В; потребляемая мощность – не более 0,5 Вт). Подсоединение - к плюсовой клемме «Д» генератора и к массе (на двигателе с двухпроводной изолированной схемой электрооборудования - к клемме «-»).

Производитель СВН-2-02 - ООО «Янтарь - техприбор»: 302028 Орел, ул. Октябрьская, 27, тел. (08622) 9-33-75, 9-90-74

6) Конструкция соединения маховика двигателя с валом основного отбора мощности не должна допускать остаточных монтажных осевых усилий на коленчатый вал во избежание разрушения упорных полуколец коленчатого вала.