

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА МАШИНОВЕДЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторной работы
на тему: "Способы подбора сменных зубчатых колес"
по дисциплине "Станочное оборудование"

для студентов специальностей:
36 01 01 "Технология машиностроения",
36 01 03 "Технологическое оборудование машиностроительного производства"

В методических указаниях рассмотрены задачи кинематической настройки станков, основные конструкции гитар сменных колес, выведены расчетные формулы для подбора сменных колес гитары. Способы подбора рассмотрены на примере резьбонарезной цепи токарно-винторезного станка, приведены примеры расчета.

Лабораторная работа предусмотрена учебной программой дисциплины «Станочное оборудование» для студентов специальностей 36 01 01 "Технология машиностроения", 36 01 03 "Технологическое оборудование машиностроительного производства".

Методические указания также могут использоваться студентами заочной формы обучения при выполнении контрольной работы по данной дисциплине.

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры машиноведения.

Составители: Горбунов В.П., к.т.н., доцент;
Мирошниченко И.А., старший преподаватель

Рецензент: заместитель генерального директора по производству ОАО «Брестмаш»,

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Тема: «Способы подбора сменных зубчатых колес»

Цель работы:

1. Изучить различные способы подбора сменных зубчатых колес.
2. Получить практические навыки кинематической настройки резьбонарезной цепи токарно-винторезного станка.

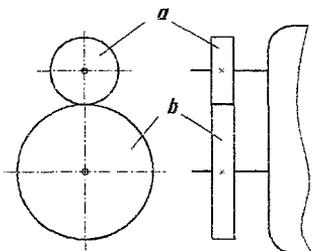
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Кинематическая настройка станка заключается в настройке его кинематических цепей для обеспечения требуемых скоростей движения исполнительных органов станка, а также, при необходимости, кинематического согласования перемещений и скоростей исполнительных органов между собой.

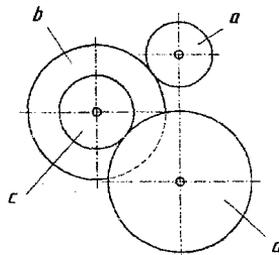
Кинематическая настройка является составной частью наладки станка. Для вывода формул настройки кинематических цепей по кинематической схеме станка записывают уравнения кинематического баланса для каждой цепи и решают их относительно элементов настройки. В качестве органов настройки служат гитары сменных зубчатых колес. Способ подбора зубчатых колес в основном зависит от конструкции гитары и от места расположения ее в станке.

На рисунке 1 приведены основные схемы гитар сменных зубчатых колес.

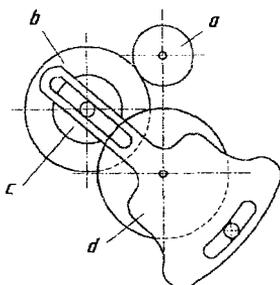
а)



б)



в)



г)

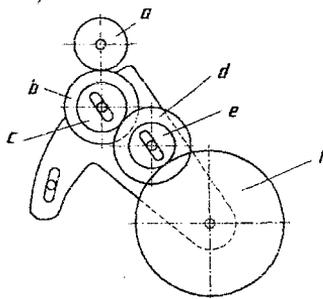


Рисунок 1– Схемы гитар сменных зубчатых колес.

Однопарные гитары с постоянными осями (рисунок 1,а) обладают небольшими кинематическими возможностями, так как сумма зубьев сменных зубчатых колес в гитаре постоянна. Однако колеса гитары могут передавать большие нагрузки и поэтому они применяются, главным образом, во внешних кинематических связях, например, в цепи главного движения для настройки частоты вращения шпинделя. С помощью гитары такой конструкции возможно обеспечить только определенное число настроек. При небольшом наборе сменных колес подбор сводится к обеспечению передаточного отношения более или менее близкого к расчетному, т.е. погрешность настройки гитары такого типа достаточно велика.

Для получения большего числа настроек применяют двухпарные гитары с постоянными осями (рисунок 1,б). К таким гитарам прилагается значительно больше сменных зубчатых колес. В ней для каждой пары колес сумма зубьев должна быть постоянной.

Гитары с передвижными осями бывают с линейным и угловым перемещением промежуточного вала (рисунок 1,в) или только с угловым. Этим гитарам придается больший набор сменных зубчатых колес, причем колеса могут сцепляться друг с другом в любом сочетании. Такие гитары обладают практически неограниченными кинематическими возможностями, как в смысле числа настроек, так и в отношении точности подбора. Однако они не могут передавать больших нагрузок из-за недостаточной жесткости конструкции гитары. Такие гитары применяют во внутренних кинематических связях и иногда в малонагруженных цепях подач.

Многопарные гитары содержат более четырех сменных зубчатых колес (рисунок 1,г). Такие гитары обеспечивают широкий диапазон настройки кинематических цепей.

Каждая гитара станка комплектуется набором зубчатых колес. Для различных групп станков они различны. Однако все комплекты сменных колес создаются на основе общего ряда чисел зубьев сменных колес. Например, для фрезерных станков (для настройки делительных головок) набор состоит всего из 12 колес, для некоторых токарно-винторезных станков принят набор колес, у которых числа зубьев кратны пяти (в комплекте 22 колеса, включая колесо с числом зубьев 127). В таблице 3 приведены рекомендуемые комплекты сменных колес для различных групп станков. Подбор сменных колес заключается в определении их чисел зубьев для получения требуемого передаточного отношения, а, следовательно, и заданного расчетного перемещения.

В качестве примера рассмотрим резьбонарезную цепь токарно-винторезного станка (рисунок 2).

Расчетные перемещения резьбонарезной цепи:

$$1 \text{ об. заг.} \rightarrow P, \text{ мм.}$$

Таким образом, за один оборот заготовки (шпинделя) резец должен переместиться в продольном направлении на величину шага нарезаемой резьбы.

Уравнение кинематического баланса резьбонарезной цепи:

$$1 \text{ об. шп.} \cdot i_x \cdot P_{XB} = P.$$

Тогда формула настройки примет вид:

$$i_x = \frac{P}{P_{XB}},$$

где i_x – передаточное отношение гитары сменных колес.

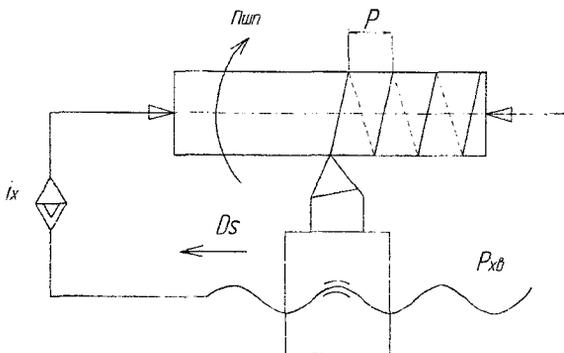


Рисунок 2. Структурная схема резьбонарезной цепи:

i_x – передаточные отношения звена настройки кинематической цепи;
 $P_{ХВ}$ – шаг ходового винта,
 P – шаг нарезаемой резьбы;
 D_S – движение подачи;
 $\nu_{шп}$ – частота вращения шпинделя и заготовки.

Допустим, что на гитаре установлено не точное значение передаточного отношения i , а приближенное i_1 .

Тогда абсолютная погрешность передаточного отношения:

$$\Delta = i - i_1,$$

относительная погрешность:

$$\delta = \frac{i - i_1}{i}.$$

При передаточном отношении сменных зубчатых колес, равном i , шаг нарезаемой резьбы:

$$P = i \cdot P_{ХВ}$$

Если же передаточное отношение равно i_1 , то шаг нарезаемой резьбы:

$$P_1 = i_1 \cdot P_{ХВ}$$

Погрешность шага нарезаемой резьбы:

$$\Delta P = P - P_1 = P_{ХВ} \cdot (i - i_1) = P_{ХВ} \cdot \Delta.$$

Таким образом, погрешность шага нарезаемой резьбы равна произведению шага ходового винта и абсолютной погрешности передаточного отношения.

Преобразовав формулы, получим:

$$\Delta P = P \cdot \delta$$

Таким образом, погрешность расчетного перемещения равна произведению заданной его величины и относительной погрешности передаточного отношения.

Полученное на частном примере правило определения погрешности расчетного перемещения справедливо и в общем случае. Этим правилом всегда пользуются при оценке допустимой точности подбора сменных зубчатых колес. При приближенном подборе сменных зубчатых колес погрешность расчетного перемещения не должна выходить за пределы допуска.

В данной работе значения допустимой погрешности настройки задаются преподавателем для каждого способа подбора сменных зубчатых колес.

2 СПОСОБЫ ПОДБОРА СМЕННЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Обычно при подборе сменных зубчатых колес передаточное отношение выражается многозначной десятичной или простой дробью, числитель и знаменатель которой не разлагается на простые множители. В этом случае подбирают приближенную дробь, мало отличающуюся от заданной, но удобную для соответствующих разложений на множители. Однако приближенное передаточное отношение может быть использовано в том случае, если погрешность в расчетном перемещении лежит в пределах допуска.

2.1 Способ разложения на простые множители.

При этом способе числитель и знаменатель дроби, выражающей расчетное передаточное отношение, разлагают на множители, а затем, преобразуют дроби, приводя эти множители к равенству с числами зубьев сменных зубчатых колес из прилагаемого комплекта.

Пример. Необходимо нарезать метрическую резьбу с шагом $P = 1,75$ мм на токарно-винторезном станке с шагом ходового винта $P_{ХВ} = 12$ мм.

Передаточное отношение гитары сменных колес:

$$i = \frac{P}{P_{ХВ}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}.$$

Подставив числовые значения, получим:

$$i = \frac{1,75}{12} = \frac{1,75 \cdot (100)}{12 \cdot (100)} = \frac{175}{12 \cdot 100} = \frac{35 \cdot 5}{12 \cdot 100} = \frac{35 \cdot 5 \cdot (5)}{12 \cdot 100 \cdot (5)} = \frac{35 \cdot 25}{60 \cdot 100},$$

где (100); (5) – выбранные множители.

После подбора чисел зубьев сменных колес необходимо произвести проверку условий сцепляемости, т.е. чтобы промежуточные колеса (b и c) не касались осей гитары:

$$a + b \geq c + 15; \quad c + d \geq b + 15.$$

В рассматриваемом примере: $35 + 60 \geq 25 + 15$ – условие выполняется;

$$25 + 100 \geq 60 + 15 \text{ – условие выполняется.}$$

Абсолютная, относительная погрешности и погрешность шага нарезаемой резьбы при использовании данного способа равны нулю.

2.2 Способ замены характерных отношений их приближенными значениями.

Этот способ применяется для подбора сменных колес при нарезании дюймовых, питчевых и модульных резьб по ходовому винту, шаг которого выражается в метрической мере, а также при нарезании метрической резьбы по дюймовому винту, т.е. когда шаг нарезаемой резьбы и ходового винта выражены в различных единицах измерения.

В указанных случаях передаточное отношение гитары сменных зубчатых колес содержит в себе какой-либо из следующих множителей: π ; 25,4; $\pi/25,4$; $\pi \cdot 25,4$. При этом подбор зубчатых колес без замены характерных отношений возможен, если в наборе, прилагаемом к станку, имеются сменные колеса с числами зубьев 127; 157. Если такие колеса в наборе отсутствуют или по условиям сцепляемости не могут быть установлены на гитаре, то приходится величины π ; 25,4; $\pi/25,4$; $\pi \cdot 25,4$ заменять их приближенными значениями (таблица 2).

Пример. Шаг ходового винта токарно-винторезного станка: $P_{ХВ} = 12$ мм. Необходимо нарезать дюймовую резьбу с числом витков $n = 10$ на 1" (1" = 25,4 мм).

Шаг дюймовой резьбы в мм:

$$P = \frac{25,4}{n} = \frac{25,4}{10} = 2,54.$$

Передаточное отношение гитары сменных колес:

$$i = \frac{P}{P_{XB}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{25,4}{10 \cdot 12} = 0,211666.$$

В полученном выражении необходимо произвести замену значения 25,4 одним из вариантов (таблица 2).

Заменяя: $25,4 \approx \frac{18 \cdot 24}{17}$, получим:

$$i_1 = \frac{18 \cdot 24}{17 \cdot 10 \cdot 12} = \frac{18 \cdot 2}{17 \cdot 10} = \frac{9 \cdot 4}{17 \cdot 5} = \frac{(9 \cdot 5) \cdot (4 \cdot 5)}{(17 \cdot 5) \cdot (10 \cdot 5)} = \frac{45 \cdot 20}{85 \cdot 50} = 0,211764$$

Получили:
$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{45}{85} \cdot \frac{20}{50}$$

Проверка условий сцепляемости:

$$45 + 85 \geq 20 + 15 \text{ — условие выполняется;}$$

$$20 + 50 \geq 85 + 15 \text{ — условие не выполняется.}$$

Поменяв местами дроби, получим:

$$i_1 = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{20}{50} \cdot \frac{45}{85}$$

Тогда условия сцепляемости:

$$20 + 50 \geq 45 + 15 \text{ — условие выполняется;}$$

$$45 + 85 \geq 50 + 15 \text{ — условие выполняется.}$$

Абсолютная погрешность:

$$\Delta = |i - i_1| = |0,211666 - 0,211764| = 0,000098.$$

Относительная погрешность:

$$\delta = \frac{i - i_1}{i} = \frac{|0,211666 - 0,211764|}{0,211666} = 0,000463.$$

Погрешность шага нарезаемой резьбы:

$$\Delta P = P \cdot \delta = 2,54 \cdot 0,000463 = 0,0012 \text{ мм.}$$

Этим способом подбирается гитара сменных колес и для остальных типов резьб, выбрав из таблицы 2 соответствующую замену, по возможности с минимальной погрешностью шага нарезаемой резьбы.

При расчете **модульной** резьбы:

$$\text{шаг резьбы: } P = \pi \cdot m,$$

где m – модуль резьбы, мм.

Тогда расчетная формула примет вид (замена величины π):

$$i = \frac{P}{P_{XB}} = \frac{\pi \cdot m}{P_{XB}}.$$

При расчете **питчевой** резьбы:

шаг резьбы в мм:

$$P = \frac{\pi \cdot 25,4}{\Pi},$$

где Π – число питчей.

Тогда расчетная формула примет вид (замена произведения $\pi \cdot 25,4$):

$$i = \frac{P}{P_{XB}} = \frac{\pi \cdot 25,4}{\Pi \cdot P_{XB}}.$$

2.3 Способ подбора передаточных отношений с использованием таблицы перевода в простые дроби.

Предлагаемые "Таблицы для подбора шестерен" [1] освобождают станочников от излишних затрат времени, облегчают и во много раз ускоряют подбор зубчатых колес. Этот способ позволяет сделать выбор ближайшего по точности передаточного отношения из представленного ряда, в котором цифровые величины выражены десятичными дробями меньше единицы и расположены в порядке возрастания. Рядом с десятичной дробью приведена простая дробь. Числители и знаменатели простых дробей содержат множители до 97 включительно и множитель 149.

Пример. Шаг ходового винта токарно-винторезного станка $P_{ХВ} = 8$ мм. Необходимо нарезать модульную резьбу $m=16$ мм.

$$\text{Расчетная формула: } i = \frac{P}{P_{ХВ}} = \frac{\pi \cdot m}{P_{ХВ}}.$$

Подставив числовые значения, получим:

$$i = \frac{P}{P_{ХВ}} = \frac{\pi \cdot m}{P_{ХВ}} = \frac{\pi \cdot 16}{8} = 6,283185;$$

Так как в таблицах [1] приведены передаточные отношения меньше единицы, то находим обратную величину передаточного отношения:

$$\frac{1}{i} = \frac{1}{6,283185} = 0,159155.$$

Находим ближайшее значение в таблице [1] и выписываем соответствующую ему простую дробь:

$$\frac{1}{i_1} = 0,159151 = \frac{60}{377};$$

Перевернув дробь, получим:

$$i_1 = \frac{377}{60} = 6,283333.$$

Для облегчения разложения числителя и знаменателя на простые множители удобно использовать таблицу 4.

$$i_1 = \frac{377}{60} = \frac{13 \cdot 29}{2 \cdot 30} = \frac{13 \cdot 29 \cdot (2 \cdot 5)}{2 \cdot 30 \cdot (10)} = \frac{(13 \cdot 5) \cdot (29 \cdot 2)}{30 \cdot (2 \cdot 10)} = \frac{65 \cdot 58}{30 \cdot 20};$$

Получили:

$$i_1 = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{65}{30} \cdot \frac{58}{20}.$$

В расчете использован общий ряд чисел зубьев.

Проверим условия сцепляемости:

$$65 + 30 \geq 58 + 15 \text{ - условие выполняется;}$$

$$58 + 20 \geq 30 + 15 \text{ - условие выполняется.}$$

Абсолютная погрешность:

$$\Delta = |i - i_1| = |6,283185 - 6,283333| = 0,000148.$$

Относительная погрешность:

$$\delta = \frac{i - i_1}{i} = \frac{|6,283185 - 6,283333|}{6,283185} = 0,000024.$$

Погрешность шага нарезаемой резьбы:

$$\Delta P = P_{XB} \cdot \Delta = 8 \cdot 0,000148 = 0,0012 \text{ мм.}$$

Табличным способом не всегда удается подобрать сменные колеса из имеющегося набора, в этом случае используется способ Кнаппе.

2.4 Способ Кнаппе.

В этом способе расчета заданное передаточное отношение разбивается на произведение двух дробей и притом так, чтобы первая дробь была более простой и примерно равной заданной. Тогда вторая дробь будет близка к единице и ее можно несколько изменить путем прибавления или вычитания к числителю и знаменателю одинакового числа единиц. Это изменение производится до тех пор, пока числитель и знаменатель можно будет разложить на удобные множители.

Пример. Рассмотрим вариант из табличного способа, где значения передаточных отношений: $i = 6,283185$, $i_1 = 6,283333$ и использовался комплект колес из общего ряда. В данном способе сменные колеса выберем из комплекта для токарных станков (таблица 3).

$$\text{Из табличного способа: } i_1 = 6,283333 = \frac{377}{60}.$$

Далее необходимо выбрать множитель и приблизить дробь к единице. Выбираем множитель, равный 6, тогда:

$$i_1 = \frac{377}{60} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{6}{1} = \frac{377}{360} \cdot \frac{6}{1}.$$

Так как первая дробь близка к единице, то ее можно несколько изменить путем прибавления или вычитания к числителю и знаменателю одинакового числа единиц с целью разложения на удобные множители (таблица 4). В рассматриваемом примере ближайшие удобные множители можно получить, прибавив к числителю и знаменателю по 4. Получим:

$$i_1 = \frac{377+4}{360+4} \cdot \frac{6}{1} = \frac{381}{364} \cdot \frac{6}{1} = \frac{3 \cdot 127 \cdot 6}{2^2 \cdot 7 \cdot 13} = \frac{3 \cdot 127 \cdot 3}{2 \cdot 7 \cdot 13} = \frac{127 \cdot 9}{14 \cdot 13} = \frac{127 \cdot 9 \cdot 5}{14 \cdot 13 \cdot 5} = \frac{127 \cdot 45}{14 \cdot 65} = \frac{127 \cdot 90}{65 \cdot 28}.$$

Получили набор сменных колес из комплекта для токарных станков (таблица 3):

$$i_1 = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{127}{65} \cdot \frac{90}{28} = 6,280220$$

Проверка на сцепляемость:

$$127 + 65 \geq 90 + 15 \text{ – условие выполняется;}$$

$$90 + 28 \geq 65 + 15 \text{ – условие выполняется.}$$

Абсолютная погрешность:

$$\Delta = |i - i_1| = |6,283185 - 6,280220| = 0,002965$$

Относительная погрешность:

$$\delta = \frac{i - i_1}{i} = \frac{6,283185 - 6,280220}{6,283185} = 0,000472.$$

Погрешность шага нарезаемой резьбы:

$$\Delta P = P_{XB} \cdot \Delta = 8 \cdot 0,002965 = 0,0038 \text{ мм.}$$

Подбор сменных шестерен методом Кнаппе облегчается при комбинировании его с табличным методом.

3 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

3.1. Тема, цель работы.

3.2. Структурная схема резьбонарезной цепи токарно-винторезного станка.

3.3. Расчетные перемещения, уравнение кинематического баланса и формула настройки резьбонарезной цепи токарно-винторезного станка.

3.4. Подобрать сменные колеса двухларной гитары резьбонарезной цепи токарно-винторезного станка всеми способами. Использовать "пятковый" набор зубчатых колес (20,20,25. . .120) или комплекты колес из таблицы 3 по указанию преподавателя. Передаточное отношение пары сменных колес, находящихся в зацеплении, должны находиться в пределах:

$$\frac{i}{4} \leq \frac{a}{b} \leq 4; \quad \frac{i}{4} \leq \frac{c}{d} \leq 4.$$

3.5. Проверить условие сцепляемости подобранных сменных колес гитары:

$$a + v \geq c + (15...20);$$

$$c + d \geq b + (15...20).$$

3.6. В каждом способе расчета определить абсолютную, относительную погрешности передаточного отношения и погрешность шага нарезаемой резьбы.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

4.1. В чем заключается кинематическая настройка станка?

4.2. Назовите основные типы гитар сменных колес и их особенности.

4.3. Запишите расчетные перемещения, уравнение кинематического баланса и формулу настройки резьбонарезной цепи токарно-винторезного станка.

4.4. Как определить абсолютную и относительную погрешности передаточного отношения гитары сменных колес?

4.5. Как определить погрешность шага нарезаемой резьбы?

4.6. Назовите и кратко поясните способы подбора сменных зубчатых колес.

4.7. Как определить шаг дюймовой, модульной и питчевой резьбы ?

4.8. Как проверить условие сцепляемости сменных зубчатых колес?

4.9. Существует ли ограничение по передаточному отношению пары сменных колес, находящихся в зацеплении?

ЛИТЕРАТУРА

1.Сандаков М.В. Таблицы для подбора шестерен: Справочник.– М.: Машиностроение, 1988. – 576 с.

2. Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных ВУЗов / Под ред. В. Э. Пуша.– М.: Машиностроение, 1986. – 575 с.

Таблица 1– Исходные данные

Вар.	Р _{хв} , мм	РЕЗЬБА			
		Метрическая Р, мм	Дюймовая п	Модульная т, мм	Питчевая П
1	4	0,8	36	0,5	56
2	4	0,25	32	1	48
3	4	0,3	28	1,125	44
4	4	0,35	24	1,25	40
5	4	0,4	22	1,5	36
6	4	0,45	20	1,75	32
7	6	0,5	19	2	28
8	6	0,6	18	2,25	24
9	6	0,7	16	2,5	22
10	6	0,75	14	2,75	20
11	6	0,8	13	3	18
12	6	1	12	3,5	16
13	8	1,25	11,5	4	28
14	8	1,5	11	4,5	24
15	8	1,75	10	5	22
16	8	2	9	5,5	20
17	8	2,5	8	6	18
18	8	3	7	7	16
19	10	3,5	6	8	14
20	10	4	5,5	9	12
21	10	4,5	5	10	11
22	10	5	4,5	5	10
23	10	5,5	4	6	9
24	10	6	3,5	7	8
25	12	3,5	3	8	7
26	12	4	2,5	9	6
27	12	4,5	2	10	5
28	12	5	1,75	11	4
29	12	5,5	1,5	12	3
30	12	6	1	14	2

Таблица 2 – Приближенные значения характерных отношений

Характерные множители	Приближенные значения				
π	$\frac{22}{7}(0,4)$	$\frac{32 \cdot 27}{25 \cdot 11}(0,07)$	$\frac{19 \cdot 21}{127}(0,04)$	$\frac{25 \cdot 47}{22 \cdot 17}(0,06)$	$\frac{13 \cdot 29}{4 \cdot 30}(0,02)$
25,4	$\frac{127}{5}(0)$	$\frac{18 \cdot 24}{17}(0,48)$	$\frac{40 \cdot 40}{7 \cdot 9}(0,12)$	$\frac{11 \cdot 30}{13}(0,61)$	
$\frac{\pi}{25,4}$	$\frac{47}{4 \cdot 95}(0,01)$	$\frac{5 \cdot 19}{32 \cdot 24}(0,10)$	$\frac{12}{97}(0,21)$	$\frac{22 \cdot 5}{7 \cdot 127}(0,4)$	
$\pi \cdot 25,4$	$\frac{22 \cdot 127}{7 \cdot 5}(0,04)$	$\frac{21 \cdot 19}{5}(0,05)$	$\frac{10 \cdot 17 \cdot 23}{7 \cdot 7}(0,01)$	$\frac{128 \cdot 48}{7 \cdot 11}(0,05)$	

Примечание. В скобках указаны погрешности в мм на длине 1м резьбы.

Таблица 3 – Нормальные комплекты сменных зубчатых колес для различных типов станков

	Комплекты сменных зубчатых колес (рекомендуемые)
Общий ряд	20...100 через 1; 105; 108; 110; 112; 113; 115; 120; 127
Токарные	20; 24; 25; 28; 30; 32; 36; 40; 44; 45; 48; 50; 55; 60; 65; 68; 70; 71; 72; 75; 76; 80; 85; 90; 95; 100; 110; 113; 120; 127
Фрезерные	20; 25; 30; 35; 40; 50; 55; 60; 70; 80; 90; 100
Затыловочные	20...100 через 1; 105; 108; 110; 112; 113; 120; 127
Зубообрабатывающие	20...100 через 1; 105; 110; 113; 115; 120; 127

Таблица 4 – Множители для чисел от 1 до 2242

Числа	Множители	Числа	Множители	Числа	Множители	Числа	Множители
4	2 ²	70	2•5•7	32	2 ² •3•11	92	2 ³ •3
6	2•3	72	2 ³ •3 ²	33	7•19	94	2•97
8	2 ³	74	2•37	34	2•67	95	3•5•13
9	3 ²	75	3•5 ²	35	3 ² •5	96	2 ² •7 ²
10	2•5	76	2 ² •19	36	2 ³ •17	98	2•3 ² •11
12	2 ² •3	77	7•11	38	2•3•23	200	2 ³ •5 ²
14	2•7	78	2•3•13	40	2 ² •5•7	1	3•67
15	3•5	80	2 ⁴ •5	41	3•47	2	2•101
16	2 ⁴	81	3 ⁴	42	2•71	3	7•29
18	2•3 ²	82	2•41	43	11•13	4	2 ² •3•17
20	2 ² •5	84	2 ² •3•7	44	2 ² •3 ²	5	5•41
21	3•7	85	5•17	45	5•29	6	2•103
22	2•11	86	2•43	46	2•73	7	3 ² •23
24	2 ³ •3	87	3•29	47	3•7 ²	8	2 ⁴ •13
25	5 ²	88	2 ³ •11	48	2 ² •3•7	9	11•19
26	2•13	90	2•3 ² •5	50	2•3•5 ²	10	2•3•5•7
27	3 ³	91	7•13	52	2 ³ •19	12	2 ² •5•3
28	2 ² •7	92	2 ² •23	53	3 ² •17	13	3•71
30	2•3•5	93	3•31	54	2•7•11	14	2•107
32	2 ⁵	94	2•47	55	5•31	15	5•43
33	3•11	95	5•19	56	2 ² •3•13	16	2 ³ •3 ³
34	2•17	96	2 ⁵ •3	58	2•79	17	7•31
35	5•7	98	2•7 ²	59	3•53	18	2•109
36	2 ² •3 ²	99	3 ² •11	60	2 ⁵ •5	19	3•73
38	2•19	100	2 ² •5 ²	61	7•23	20	2 ² •5•11
39	3•13	2	2•3•17	62	2•3 ⁴	21	13•17
40	2 ³ •5	4	2 ³ •13	64	2 ² •41	22	2•3•37
42	2•3•7	5	3•5•7	65	3•5•11	24	2 ⁵ •7
44	2 ² •11	6	2•53	66	2•83	25	3 ² •5 ²
45	3 ² •5	8	2 ² •3 ³	68	2 ³ •3•7	26	2•113
46	2•23	10	2•5•11	69	13 ²	28	2 ² •3•19
48	2 ⁴ •3	11	3•37	70	2•5•17	30	2•5•23
49	7 ²	12	2 ⁴ •7	71	3 ² •19	31	3•7•11
50	2•5 ²	14	2•3•19	72	2 ² •43	32	2 ³ •29
51	3•17	15	5•23	74	2•3•29	34	2•3 ² •13
52	2 ² •13	16	2 ² •29	75	5 ² •7	35	5•47
54	2•3 ³	17	3 ² •13	76	2 ⁴ •11	36	2 ² •59
55	5•11	18	2•59	77	3•59	37	3•79
56	2 ³ •7	19	7•17	78	2•89	38	2•7•17
57	3•19	20	2 ³ •3•5	80	2 ² •3 ² •5	40	2 ⁴ •3•5
58	2•29	21	11 ²	82	2•7•13	42	2•11 ²
60	2 ³ •3•5	22	2•61	83	3•61	43	3 ⁵
62	2•31	23	3•41	84	3 ³ •23	44	2 ² •61
63	3 ² •7	24	2 ² •31	85	5•37	45	5•7 ²
64	2 ⁶	25	5 ³	86	2•3•31	46	2•3•41
65	5•13	26	2•3 ² •7	87	11•17	47	13•19
66	2•3•11	28	2 ⁷	88	2 ² •47	48	2 ³ •31
68	2 ² •17	29	3•43	89	3 ³ •7	49	3•83
69	3•23	30	2•5•13	90	2•5•19	50	2•5 ³

252	2 ² ·3 ² ·7	28	2 ³ ·41	7	11·37	92	2 ² ·3·41
53	11·23	29	7·47	8	2 ³ ·3·17	93	17·29
54	2·127	30	2·3·5·11	10	2·5·41	94	2·13·19
55	3·5·17	32	2 ² ·83	12	2 ² ·103	95	3 ² ·5·11
56	2 ⁸	33	3 ² ·37	13	7·59	96	2 ⁴ ·31
58	2·3·43	35	5·67	14	2·3 ² ·23	97	7·71
59	7·37	36	2 ⁴ ·3·7	15	5·83	98	2·3·83
60	2 ² ·5·13	38	2·13 ²	16	2 ⁵ ·13	500	2 ² ·5 ³
61	3 ² ·29	39	3·113	18	2·11·19	4	2 ³ ·3 ² ·7
64	2 ³ ·3·11	40	2 ² ·5·17	20	2 ² ·3·5·7	5	5·101
65	5·53	41	11·31	23	3 ² ·47	6	2·11·23
66	2·7·19	42	2·3 ² ·19	24	2 ³ ·53	7	3·13 ²
67	3·89	43	7 ³	25	5 ² ·17	8	2 ² ·127
68	2 ² ·67	44	2 ³ ·43	26	2·3·71	10	2·3·5·17
70	2·3 ³ ·5	45	3·5·23	27	7·61	11	7·73
72	2 ⁴ ·17	48	2 ² ·3·29	28	2 ² ·107	12	2 ⁸
73	3·7·13	50	2·5 ² ·7	29	3·11·13	13	3 ³ ·19
75	5 ² ·11	51	3 ³ ·13	30	2·5·43	15	5·103
76	2 ² ·3·23	52	2 ⁵ ·11	32	2 ⁴ ·3 ³	16	2 ² ·3·43
79	3 ² ·31	54	2·3·59	34	2·7·31	17	11·47
80	2 ³ ·5·7	55	5·71	35	3·5·29	18	2·7·37
82	2·3·47	56	2 ² ·89	36	2 ² ·109	20	2 ³ ·5·13
84	2 ² ·71	57	3·7·17	37	19·23	22	2·3 ² ·29
85	3·5·19	60	2 ³ ·3 ² ·5	38	2·3·73	25	3·5 ² ·7
86	2·11·13	61	19 ²	40	2 ³ ·5·11	27	17·31
87	7·41	63	3·11 ²	41	3 ² ·7 ²	28	2 ⁴ ·3·11
88	2 ⁵ ·3 ²	64	2 ² ·7·13	42	2·13·17	29	23 ²
89	17 ²	65	5·73	44	2 ² ·3·37	30	2·5·53
90	2·5·29	66	2·3·61	45	5·89	31	3 ² ·59
91	3·97	68	2 ⁴ ·23	48	2 ⁶ ·7	32	2 ² ·7·19
92	2 ² ·73	69	3 ² ·41	50	2·3 ² ·5 ²	33	13·41
94	2·3·7 ²	70	2·5·37	51	11·41	34	2·3·89
95	5·59	71	7·53	52	2 ² ·113	35	5·107
96	2 ³ ·37	72	2 ² ·3·31	55	5·7·13	36	2 ³ ·67
97	3 ³ ·11	74	2·11·17	56	2 ⁵ ·3·19	39	7 ² ·11
99	13·23	75	3·5 ³	59	3 ³ ·17	40	2 ² ·3 ³ ·5
300	2 ² ·3·5 ²	76	2 ³ ·47	60	2 ² ·5·23	44	2 ⁵ ·17
1	7·43	77	13·29	62	2·3·7·11	45	5·109
3	3·101	78	2·3 ³ ·7	64	2 ⁴ ·29	46	2·3·7·13
4	2 ⁴ ·19	80	2 ² ·5·19	65	3·5·31	49	3 ² ·61
5	5·61	81	3·127	68	2 ² ·3 ² ·13	50	2·5 ² ·11
6	2·3 ² ·17	84	2 ⁷ ·3	69	7·67	51	19·29
8	2 ² ·7·11	85	5·7·11	70	2·5·47	52	2 ³ ·3·23
9	3·103	87	3 ² ·43	72	2 ³ ·59	53	7·79
10	2·5·31	88	2 ² ·97	73	11·43	55	3·5·37
12	2 ³ ·3·13	90	2·3·5·13	74	2·3·79	58	2·3 ² ·31
15	3 ² ·5·7	91	17·23	75	5 ² ·19	59	13·43
16	2 ² ·79	92	2 ³ ·7 ²	76	2 ² ·7·17	60	2 ⁴ ·5·7
18	2·3·53	95	5·79	77	3 ² ·53	61	3·11·17
19	11·29	96	2 ² ·3 ² ·11	80	2 ⁵ ·3·5	64	2 ² ·3·47
20	2 ⁶ ·5	99	3·7·19	81	13·37	65	5·113
21	3·107	400	2 ⁴ ·5 ²	83	3·7·23	67	3 ⁴ ·7
22	2·7·23	2	2·3·67	84	2 ² ·11 ²	68	2 ³ ·71
23	17·19	3	13·31	85	5·97	70	2·3·5·19
24	2 ² ·3 ⁴	4	2 ² ·101	86	2·3 ⁵	72	2 ² ·11·13
25	5 ² ·13	5	3 ⁴ ·5	88	2 ³ ·61	74	2·7·41
27	3·109	6	2·7·29	90	2·5·7 ²	75	5 ² ·23

576	2 ⁶ ·3 ²	65	5·7·19	59	3·11·23	55	3 ² ·5·19
78	2·17 ²	66	2·3 ² ·37	60	2 ³ ·5·19	56	2 ³ ·107
80	2 ² ·5·29	67	23·29	62	2·3·127	58	2·3·11·13
81	7·83	70	2·5·67	63	7·109	60	2 ² ·5·43
82	2·3·97	71	11·61	65	3 ² ·5·17	61	3·7·41
83	11·53	72	2 ⁵ ·3·7	67	13·59	64	2 ⁵ ·3 ³
84	2 ³ ·73	75	3 ³ ·5 ²	68	2 ⁶ ·3	67	3·17 ²
85	3 ² ·5·13	76	2 ² ·13 ²	70	2·5·7·11	68	2 ² ·7·31
88	2 ² ·3·7 ²	78	2·3·113	74	2·3 ² ·43	69	11·79
89	19·31	79	7·97	75	5 ² ·31	70	2·3·5·29
90	2·5·59	80	2 ³ ·5·17	76	2 ³ ·97	71	13·67
92	2 ⁴ ·37	82	2·11·31	77	3·7·37	72	2 ³ ·109
94	2·3 ³ ·11	84	2 ² ·3 ² ·19	79	19·41	73	3 ² ·97
95	5·7·17	86	2·7 ³	80	2 ² ·3·5·13	74	2·19·23
98	2·13·23	88	2 ⁴ ·43	81	11·71	75	5 ³ ·7
600	2 ³ ·3·5 ²	89	13·53	82	2·17·23	76	2 ² ·3·73
2	2·7·43	90	2·3·5·23	83	3 ³ ·29	80	2 ⁴ ·5·11
3	3 ² ·67	93	3 ² ·7·11	84	2 ⁴ ·7 ²	82	2·3 ² ·7 ²
5	5·11 ²	96	2 ³ ·3·29	90	2·5·79	84	2 ² ·13·17
6	2·3·101	97	17·41	91	7·113	85	3·5·59
8	2 ⁵ ·19	700	2 ² ·5 ² ·7	92	2 ³ ·3 ² ·11	88	2 ³ ·3·37
9	3·7·29	2	2·3 ³ ·13	93	13·61	89	7·127
10	2·5·61	3	19·37	95	3·5·53	90	2·5·89
11	13·47	4	2 ⁶ ·11	98	2·3·7·19	91	3 ⁴ ·11
12	2 ² ·3 ² ·17	5	3·5·47	99	17·47	93	19·47
15	3·5·41	7	7·101	800	2 ⁵ ·5 ²	96	27·7
16	2 ³ ·7·11	8	2 ² ·3·59	1	3 ² ·89	97	3·13·23
18	2·3·103	10	2·5·71	3	11·73	99	29·31
20	2 ² ·5·31	11	3 ² ·79	4	2 ² ·3·67	900	2 ² ·3 ² ·5 ²
21	3 ³ ·23	12	2 ³ ·89	5	5·7·23	1	17·53
23	7·89	13	23·31	6	2·13·31	2	2·11·41
24	2 ⁴ ·3·13	14	2·3·7·17	8	2 ³ ·101	3	3·7·43
25	5 ⁴	15	5·11·13	10	2·3 ⁴ ·5	4	2 ³ ·113
27	3·11·19	20	2 ⁴ ·3 ² ·5	12	2 ² ·7·29	9	3 ² ·101
29	17·37	21	7·103	14	2·11·37	10	2·5·7·13
30	2·3 ³ ·5·7	22	2·19 ²	16	2 ⁴ ·3·17	12	2 ⁴ ·3·19
32	2 ³ ·79	25	5 ² ·29	17	19·43	13	11·83
35	5·127	26	2·3·11 ²	19	3 ² ·7·13	15	3·5·61
36	2 ² ·3·53	28	2 ³ ·7·13	20	2 ² ·5·41	18	2·3 ³ ·17
37	7 ² ·13	29	3 ⁶	24	2 ³ ·103	20	2 ³ ·5·23
38	2·11·29	30	2·5·73	25	3·5 ² ·11	23	13·71
39	3 ² ·71	31	17·43	26	2·7·59	24	2 ² ·3·7·11
40	2 ⁷ ·5	32	2 ² ·3·61	28	2 ² ·3 ² ·23	25	5 ² ·37
42	2·3·107	35	3·5·7 ²	30	2·5·83	27	3 ² ·103
44	2 ² ·7·23	36	2 ⁵ ·23	32	2 ⁵ ·13	28	2 ⁵ ·29
45	3·5·43	37	11·67	33	7 ² ·17	30	2·3·5·31
46	2·17·19	38	2·3 ² ·41	36	2 ² ·11·19	31	7 ² ·19
48	2 ³ ·3 ⁴	40	2 ² ·5·37	37	3 ³ ·31	35	5·11·17
49	11·59	41	3·13·19	40	2 ³ ·3·5·7	36	2 ³ ·3 ² ·13
50	2·5 ² ·13	42	2·7·53	41	29 ²	38	2·7·67
51	3·7·31	44	2 ³ ·3·31	45	5·13 ²	40	2 ² ·5·47
54	2·3·109	47	3 ² ·83	46	2·3 ² ·47	43	23·41
56	2 ⁴ ·41	48	2 ² ·11·17	47	7·11 ²	44	2 ⁴ ·59
57	3 ² ·73	49	7·107	48	2 ⁴ ·53	45	3 ³ ·5·7
58	2·7·47	50	2·3·5 ³	50	2·5 ² ·17	46	2·11·43
60	2 ² ·3·5·11	52	2 ⁴ ·47	51	2 ³ ·37	48	2 ² ·3·79
63	3·13·17	54	2·13·29	52	2 ² ·3·71	49	13·73
64	2 ³ ·83	56	2 ² ·3 ³ ·7	54	2·7·61	50	2·5 ² ·19

952	2 ³ ·7·17	53	3 ⁴ ·13	52	2 ⁷ ·3 ²	54	2 ³ ·11·19
54	2 ³ ·2 ⁵ ·53	54	2·17·31	55	3 ⁵ ·7·11	58	2·17·37
57	3·11·29	56	2 ⁵ ·3·11	56	2 ² ·17 ²	60	2 ² ·3 ² ·5·7
60	2 ⁶ ·3·5	58	2·2·3 ²	57	13·89	61	13·97
61	31 ²	60	2 ² ·5·53	59	19·61	64	2 ⁴ ·79
62	2·13·37	62	2 ³ ·2 ⁵ ·59	60	2 ³ ·5·29	65	5·11·23
63	3 ² ·107	64	2 ³ ·7·19	61	3 ³ ·43	69	3 ³ ·47
66	2 ³ ·7·23	65	3·5·71	62	2·7·83	70	2·5·127
68	2 ³ ·11 ²	66	2·13·41	64	2 ² ·3·97	71	31·41
69	3·17·19	67	11·97	66	2·11·53	72	2 ³ ·3·53
70	2·5·97	68	2 ² ·3·89	68	2 ⁴ ·73	73	19·67
72	2 ² ·3 ⁵	70	2·5·107	70	2·3 ² ·5·13	74	2·7 ² ·13
75	3·5 ² ·13	71	3 ² ·7·17	73	3·17·23	75	3·5 ² ·17
76	2 ⁴ ·61	72	2 ⁴ ·67	75	5 ² ·47	76	2 ² ·11·29
79	11·89	73	29·37	76	2 ³ ·3 ² ·7 ²	78	2·3 ² ·71
80	2 ² ·5·7 ²	75	5 ² ·43	77	11·107	80	2 ⁸ ·5
81	3 ² ·109	78	2·7 ² ·11	78	2·19·31	81	3·7·61
84	2 ³ ·3·41	79	13·83	80	2 ² ·5·59	84	2 ² ·3·107
86	2·17·29	80	2 ³ ·3 ³ ·5	83	7·13 ²	87	3 ² ·11·13
87	3·7·47	81	23·47	84	2 ⁵ ·37	88	2 ³ ·7·23
88	2 ² ·13·19	83	3·19 ²	85	3·5·79	90	2·3·5·43
89	23·43	85	5·7·31	88	2 ² ·3 ³ ·11	92	2 ² ·17·19
90	2·3 ² ·5·11	88	2 ⁶ ·17	89	29·41	95	5·7·37
92	2 ⁵ ·31	89	3 ² ·11 ²	90	2·5·7·17	96	2 ⁴ ·3 ⁴
94	2·7·71	90	2·5·109	96	2 ² ·13·23	98	2·11·59
96	2 ² ·3·83	92	2 ² ·3·7·13	97	3 ² ·7·19	1300	2 ² ·5 ² ·13
99	3 ³ ·37	95	3·5·73	99	11·109	2	2·3·7·31
1000	2 ³ ·5 ³	98	2·3 ² ·61	1200	2 ⁴ ·3·5 ²	5	3 ² ·5·29
1	7·11·13	1100	2 ² ·5 ² ·11	4	2 ² ·7·43	8	2 ² ·3·109
3	17·59	2	2·19·29	6	2·3 ² ·67	9	7·11·17
5	3·5·67	4	2 ⁴ ·3·23	7	17·71	11	3·19·23
7	19·53	5	5·13·17	9	3·13·31	12	2 ⁵ ·41
8	2 ⁴ ·3 ² ·7	6	2·7·79	10	2·5·11 ²	13	13·101
10	2·5·101	7	3 ³ ·41	12	2 ² ·3·101	14	2·3 ² ·73
12	2 ² ·11·23	10	2·3·5·37	15	3 ⁵ ·5	16	2 ² ·7·47
14	2·3·13 ²	11	11·101	16	2 ⁶ ·19	20	2 ³ ·3·5·11
15	5·7·29	13	3·7·53	18	2·3·7·29	23	3 ³ ·7 ²
16	2 ³ ·127	16	2 ² ·3 ² ·31	19	23·53	25	5 ² ·53
17	3 ² ·113	18	2·13·43	20	2 ² ·5·61	26	2·3·13·17
20	2 ² ·3·5·17	20	2 ⁵ ·5·7	21	3·11·37	28	2 ⁴ ·83
22	2·7·73	21	19·59	22	2·13·47	30	2·5·7·19
23	3·11·31	22	2·3·11·17	24	2 ³ ·3 ² ·17	31	11 ³
24	2 ¹⁰	25	3 ² ·5 ³	25	5 ² ·7 ²	32	2 ² ·3 ² ·37
25	5 ² ·41	27	7 ² ·23	30	2·3·5·41	33	31·43
26	2·3 ³ ·19	28	2 ³ ·3·47	32	2 ⁴ ·7·11	34	2·23·29
27	13·79	30	2·5·113	35	5·13·19	35	3·5·89
29	3·7 ³	31	3·13·29	36	2 ² ·3·103	39	13·103
30	2·5·103	33	11·103	39	3·7·59	40	2 ² ·5·67
32	2 ³ ·3·43	34	2·3·47	40	2 ³ ·5·31	42	2·11·61
34	2·11·47	36	2 ⁴ ·71	41	17·73	43	17·79
35	3 ² ·5·23	39	17·67	42	2·3 ³ ·23	44	2 ⁶ ·3·7
36	2 ² ·7·37	40	2 ² ·3·5·19	43	11·113	49	19·71
37	17·61	43	3 ² ·127	45	3·5·83	50	2·3 ³ ·5 ²
40	2 ⁴ ·5·13	44	2 ³ ·11·13	46	2·7·89	52	2 ³ ·13 ²
44	2 ² ·3 ² ·29	47	31·37	47	29·43	53	3·11·41
45	5·11·19	48	2 ² ·7·41	48	2 ² ·3·13	56	2 ² ·3·113
50	2·3·5 ² ·7	50	2·5 ² ·23	50	2·5 ⁴	57	23·59

1358	2·7·97	62	2·17·43	66	2·3 ² ·29	75	5 ² ·67
60	2 ⁴ ·5·17	63	7·11·19	68	2 ⁵ ·7 ²	77	3·13·43
63	29·47	64	2 ³ ·3·61	73	11 ² ·13	79	23·73
64	2 ² ·11·31	69	13·113	75	3 ² ·5 ² ·7	80	2 ⁴ ·3·5·7
65	3·5·7·13	70	2·3·5·7 ²	77	19·83	81	41 ²
68	2 ³ ·3 ² ·19	72	2 ⁶ ·23	80	2 ² ·5·79	82	2·29 ²
69	37 ²	74	2·11·67	81	3·17·31	83	3 ² ·11·17
72	2 ² ·7 ³	75	5 ² ·59	82	2·7·113	90	2·5·13 ²
75	5 ³ ·11	76	2 ² ·3 ² ·41	84	2 ⁴ ·3 ² ·11	91	19·89
76	2 ⁵ ·43	79	3·17·29	86	2·13·61	92	2 ² ·3 ² ·47
77	3 ⁴ ·17	80	2 ³ ·5·37	87	3·23 ²	94	2·7·11 ²
78	2·13·53	82	2·3·13·19	90	2·3·5·53	95	3·5·113
80	2 ² ·3·5·23	84	2 ² ·7·53	91	37·43	96	2 ⁵ ·53
86	2·3 ² ·7·11	85	3 ³ ·5·11	93	3 ³ ·59	1700	2 ² ·5 ² ·17
87	19·73	88	2 ⁴ ·3·31	95	5·11·29	1	3 ⁵ ·7
91	13·107	91	3·7·71	96	2 ² ·3·7·19	2	2·23·37
92	2 ⁴ ·3·29	94	2·3 ² ·83	98	2·17·47	4	2 ³ ·3·71
94	2·17·41	95	5·13·23	99	3·13·41	5	5·11·31
95	3 ² ·5·31	96	2 ³ ·11·17	1600	2 ⁶ ·5 ²	8	2 ² ·7·61
97	11·127	98	2·7·107	2	2·3 ² ·89	10	2·3 ² ·5·19
1400	2 ³ ·5·7	1500	2 ² ·3·5 ³	5	3·5·107	11	29·59
3	23·61	1	19·79	6	2·11·73	12	2 ⁴ ·107
4	2 ² ·3 ³ ·13	4	2 ⁵ ·47	8	2 ³ ·3·67	15	5·7 ³
6	2·19·37	5	5·7·43	10	2·5·7·23	16	2 ² ·3·11·13
7	3·7·67	8	2 ² ·13·29	12	2 ² ·13·31	17	17·101
8	2 ⁴ ·11	12	2 ³ ·3 ³ ·7	15	5·17·19	20	2 ³ ·5·43
10	2·3·5·47	13	17·89	16	2 ⁴ ·101	22	2·3·7·41
11	17·83	15	3·5·101	17	3·7 ² ·11	25	3·5 ² ·23
14	2·7·101	17	37·41	20	2 ² ·3 ⁴ ·5	28	2 ⁵ ·3 ³
16	2 ³ ·3·59	18	2·3·11·23	24	2 ³ ·7·29	29	7·13·19
17	13·109	19	7 ² ·31	25	5 ³ ·13	34	2·3·17 ²
19	3·11·43	20	2 ⁴ ·5·19	28	2 ² ·11·37	36	2 ³ ·7·31
20	2 ² ·5·71	21	3 ² ·13 ²	32	2 ⁵ ·3·17	38	2·11·79
21	7 ² ·29	24	2 ² ·3·127	33	2 ³ ·171	39	37·47
22	2·3 ² ·79	25	5 ² ·61	34	2·19·43	40	2 ² ·3·5·29
24	2 ⁴ ·89	26	2·7·109	35	3·5·109	42	2·13·67
25	3·5 ² ·19	30	2·3 ² ·5·17	38	2·3 ² ·7·13	43	3·7·83
26	2·23·31	33	3·7·73	40	2 ³ ·5·41	44	2 ⁴ ·109
28	2 ² ·3·7·17	34	2·13·59	43	31·53	46	2·3 ² ·97
30	2·5·11·13	36	2 ⁹ ·3	45	5·7·47	48	2 ² ·19·23
31	3 ³ ·53	37	29·53	47	3 ³ ·61	49	3·11·53
35	5·7·41	39	3 ⁴ ·19	48	2 ⁴ ·103	50	2·5·7
40	2 ⁵ ·3 ² ·5	40	2 ² ·5·7·11	49	17·97	51	17·103
42	2·7·103	41	23·67	50	2·3·5 ² ·11	52	2 ³ ·3·73
43	3·13·37	45	3·5·103	51	13·127	55	3 ³ ·5·13
44	2 ² ·19 ²	47	7·13·17	52	2 ² ·7·59	60	2 ⁵ ·5·11
45	5·17 ²	48	2 ² ·3 ² ·43	53	3·19·29	63	41·43
49	3 ² ·7·23	50	2·5 ² ·31	56	2 ³ ·3 ² ·23	64	2 ² ·3 ² ·7 ²
50	2·5 ² ·29	51	3·11·47	59	3·7·79	67	3·19·31
52	2 ² ·3·11 ²	52	2 ⁴ ·97	60	2 ² ·5·83	68	2 ³ ·13·17
55	3·5·97	54	2·3·7·37	64	2 ⁷ ·13	69	29·61
56	2 ⁴ ·7·13	58	2·19·41	65	3 ² ·5·37	70	2·3·5·59
57	31·47	60	2 ³ ·3·5·13	66	2·7 ² ·17	71	7·11·23
58	2 ³ ·6	62	2·11·71	72	2 ³ ·11·19	75	5 ² ·71
60	2 ² ·5·73	64	2 ² ·17·23	74	2·3 ³ ·31	76	2 ⁴ ·3·37

1778	2·7·127	92	2 ² ·11·43	14	2·19·53	30	2·3·5·71
80	2 ² ·5·89	96	2 ³ ·3·79	15	5·13·31	32	2 ² ·13·41
82	2·3 ⁴ ·11	98	2·13·73	16	2 ⁵ ·3 ² ·7	33	3 ³ ·79
85	3·5·7·17	1900	2 ² ·5 ² ·19	20	2 ² ·5·101	34	2·11·97
86	2·19·47	4	2 ⁴ ·7·17	21	43·47	35	5·7·61
92	2 ⁸ ·7	5	3·5·127	23	7·17 ²	36	2 ³ ·3·89
94	2·3·13·23	8	2 ² ·3 ² ·53	24	2 ³ ·11·23	39	3·23·31
98	2·29·31	9	23·83	25	3 ⁴ ·5 ²	40	2 ² ·5·107
1800	2 ³ ·3 ² ·5 ²	11	3·7 ² ·13	28	2 ² ·3·13 ²	42	2·3 ² ·7·17
2	2·17·53	14	2·3·11·29	30	2·5·7·29	44	2 ⁵ ·67
4	2 ² ·11·41	17	3 ³ ·71	32	2 ⁴ ·127	45	3·5·11·13
5	5·19 ²	19	19·101	33	19·107	46	2·29·37
6	2·3·7·43	20	27·3·5	34	2·3 ² ·113	47	19·113
8	2 ⁴ ·113	21	17·113	35	5·11·37	50	2·5 ² ·43
9	3 ³ ·67	22	2·31 ²	37	3·7·97	56	2 ² ·7 ² ·11
13	7 ² ·37	24	2 ² ·13·37	40	2 ³ ·3·5·17	58	2·13·83
15	3·5·11 ²	25	5 ² ·7·11	44	2 ² ·7·73	59	17·127
17	23·79	26	2·3 ² ·107	46	2·3·11·31	60	2 ⁴ ·3 ³ ·5
18	2·3 ² ·101	27	41·47	47	23·89	62	2·23·47
19	17·107	32	2 ² ·3·7·23	48	2 ¹¹	63	3·7·103
20	2 ² ·5·7·13	35	3 ² ·5·43	50	2·5 ² ·41	66	2·3·19 ²
24	2 ⁵ ·3·19	36	2 ⁴ ·11 ²	52	2 ² ·3 ³ ·19	70	2·5·7·31
25	5·73	38	2·3·17·19	54	2·13·79	73	41·53
26	2·11·83	40	2 ² ·5·97	57	11 ² ·17	75	3·5 ² ·29
27	3 ² ·7·29	43	29·67	58	2·3·7 ³	76	27·17
29	31·59	44	2 ³ ·3 ⁵	59	29·71	78	2·3 ² ·11 ²
30	2·3·5·61	47	3·11·59	60	2 ² ·5·103	80	2 ² ·5·109
33	3·13·47	50	2·3·5 ² ·13	64	2 ⁴ ·3·43	83	37·59
36	2 ² ·3 ³ ·17	52	2 ⁵ ·61	65	5·7·59	84	2 ³ ·3·7·13
40	2 ⁴ ·5·23	53	3 ² ·7·31	67	3·13·53	85	5·19·23
43	19·97	55	5·17·23	68	2 ² ·11·47	87	37
45	3 ² ·5·41	57	19·103	70	2·3 ² ·5·23	90	2·3·5·73
46	2·13·71	58	2·11·89	71	19·109	93	3·17·43
48	2 ³ ·3·7·11	60	2 ³ ·5·7 ²	72	2 ³ ·7·37	96	2 ² ·3 ² ·61
49	43 ²	61	37·53	74	2·17·61	97	13 ³
50	2·5 ² ·37	62	2·3 ² ·109	75	5 ² ·83	2200	2 ³ ·5 ² ·11
53	17·109	68	2 ⁴ ·3·41	77	31·67	1	31·71
54	2·3 ² ·103	71	3 ³ ·73	79	3 ³ ·7·11	4	2 ² ·19·29
55	5·7·53	72	2 ² ·17·29	80	2 ⁵ ·5·13	5	3 ² ·5·7 ²
56	2 ⁵ ·29	74	2·3·7·47	88	2 ³ ·3 ² ·29	8	2 ⁵ ·3·23
59	11·13 ²	75	5 ² ·79	90	2·5·11·19	9	47 ²
60	2 ² ·3·5·31	76	2 ³ ·13·19	91	3·17·41	10	2·5·13·17
62	2·7 ² ·19	78	2·23·43	93	7·13·23	11	3·11·67
63	3 ⁴ ·23	80	2 ² ·3 ² ·5·11	2100	2 ² ·3·5 ² ·7	12	2 ² ·7·79
69	3·7·89	84	2 ⁶ ·31	6	2·3 ⁴ ·13	14	2·3 ³ ·41
70	2·5·11·17	88	2 ² ·7·71	7	7 ² ·43	20	2 ² ·3·5·37
72	2 ⁴ ·3 ² ·13	89	3 ² ·13·17	8	2 ² ·17·31	22	2·11·101
75	3·5 ⁴	92	2 ³ ·3·83	9	3·19·37	23	3 ² ·13·19
76	2 ² ·7·67	95	3·5·7·19	12	2 ⁶ ·3·11	25	5 ² ·89
80	2 ³ ·5·47	98	2·3 ³ ·37	15	3 ² ·5·47	26	2·3·7·53
81	3 ² ·11·19	2000	2 ⁴ ·5 ³	16	2 ² ·23 ²	31	23·97
85	5·13·29	1	3·23·29	17	29·73	32	2 ³ ·3 ² ·31
86	2·23·41	2	2·7·11·13	20	2 ³ ·5·53	33	7·11·29
87	3·17·37	6	2·17·59	21	3·7·101	36	2 ² ·13·43
88	2 ⁵ ·59	9	7 ² ·41	24	2 ² ·3 ² ·59	40	2 ⁶ ·5·7
90	2·3 ³ ·5·7	10	2·3·5·67	25	5 ³ ·17	41	3 ³ ·83
91	31·61	13	3·11·61	28	2 ⁴ ·7·19	42	2·19·59

Учебное издание

Составители:

Горбунов Виктор Петрович
Мирошниченко Игорь Александрович

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторной работы
на тему "Способы подбора сменных зубчатых колес"
по дисциплине "Станочное оборудование"

для студентов специальностей:
36 01 01 "Технология машиностроения",
36 01 03 "Технологическое оборудование машиностроительного производства"

Ответственный за выпуск: Мирошниченко И.А.

Редактор: Строкач Т.В.

Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 5.11.2008 г. Формат 60x84 1/16. Бумага «Снегурочка».

Усл. п. л. 1,16. Уч.-изд. л. 1,25. Заказ № 1100. Тираж 100 экз.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».

224017, г. Брест, ул.Московская, 267.