

Проект «Инженерные кадры Зауралья»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Технология машиностроения,
металлорежущие станки и инструменты»

НАСТРОЙКА ЗУБОДОЛБЕЖНОГО СТАНКА НА НАРЕЗАНИЕ ЗУБЬЕВ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Методические указания к выполнению лабораторной работы
по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств»
для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»
(профиль «Технология машиностроения») и 150700.62 «Машиностроение»
(профиль «Менеджмент высоких технологий»)

Курган 2014

Кафедра: «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»

Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств»
(направление 151900.62, 150700.62)

Составил: д-р техн. наук, проф. В.И. Курдюков
канд. техн. наук, доц. А.А.Андреев

Утверждены на заседании кафедры

«7» ноября 2013 г.

Рекомендованы методическим советом университета в рамках проекта
«Инженерные кадры Зауралья»

«25» ноября 2013 г.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

- 1 Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях.
- 2 Овладение методикой настройки станка на обработку цилиндрического колеса с прямым зубом.
- 3 Ознакомление с назначением, устройством и работой зубодолбежного станка мод. 5В12.

ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ И ОСНАСТКА

- 1 Зубодолбежный станок модели 5В12.
- 2 Комплект сменных шестерен.
- 3 Долбьяк.
- 4 Заготовка нарезаемого колеса.
- 5 Оправка для базирования и закрепления детали на станке.
- 6 Оправка для закрепления долбяка.
- 7 Штангенциркуль $l = 250 - 300$ мм.
- 8 Линейка металлическая $l = 300$ мм.
- 9 Ключи гаечные для закрепления долбяка и детали.
- 10 Рукоятка-ключ для закрепления сменных колес гитар.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

- 1 Ознакомиться с настоящим руководством.
- 2 Четко уяснить движения формообразования, необходимые для получения цилиндрического колеса с прямым зубом и связи между этими движениями в станке.
- 3 Изучить структурную и кинематические схемы станка.
- 4 Составить уравнения кинематического баланса цепей, необходимые для настройки станка на обработку заданной детали и вывести формулы настройки.
- 5 Получить у преподавателя задание.
- 6 Определить по полученным формулам числа зубьев сменных колес гитар. Колеса гитары обката проверить из условия сцепляемости.
- 7 Представить расчеты преподавателю для проверки.
- 8 Внимательно изучить описание станка. Осматривая станок, проследить все цепи, расположение органов настройки, рукояток управления и т.д.
- 9 Провести настройку станка:
 - настроить гитары обката (деления), круговых подач и скоростей;
 - установить долбьяк;
 - установить заготовку;
 - установить длину хода долбяка;
 - установить место хода долбяка относительно заготовки;
 - установить долбьяк на глубину врезания;
 - ознакомить преподавателя с произведенной наладкой станка.

- Без разрешения преподавателя или учебного мастера пуск станка ЗАПРЕЩЕН!
- 10 Пустить станок, произвести нарезание зубьев заготовки.
- 11 Заполнить форму отчета (приложение А).
- 12 Демонтировать наладку, убрать рабочее место, сдать инструмент.

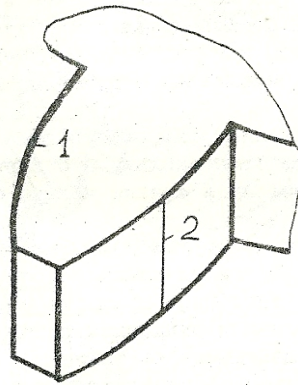
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Зуб цилиндрического прямозубого колеса имеет две производящих линии (рисунок 1). Линия 1, реализующая зуб по высоте, является эвольвентой, и образуется методом обката. Линия 2, реализующая зуб по длине, является прямой и получается при зубодолблении методом следа. Рассмотрим, какие же формообразующие движения необходимо обеспечить в зубодолбежном станке, работающем по методу обкатки, для получения данных производящих линий на цилиндрическом прямозубом колесе.

Эвольвентный профиль обрабатываемых зубьев возникает как огибающая ряда последовательных положений режущих кромок инструмента или, иначе, как огибающая ряда последовательных срезов металла во впадинах между зубьями (рисунок 2). Инструментом является долбяк, по форме напоминающий зубчатое колесо. Инструмент (долбяк) и нарезаемое колесо находятся в зацеплении и совершают относительные вращательные движения B_2 и B_3 (рисунок 2, 3). Следовательно, движениями формообразования зуба по эвольвенте (высоте) являются: вращение долбяка B_2 и согласованное с ним вращение заготовки B_3 . При формообразовании зуба по высоте в зубодолбежном станке воспроизводиться те же движения, что и при работе пары зубчатых колес. Вторая производящая линия зуба нарезаемого колеса – прямая образуется при движении режущей кромки долбяка вдоль зуба заготовки (поступательное движение $П_1$) (рисунок 3).

Структурная схема станка, реализующая необходимые движения формообразования, имеет вид (рисунок 4). Поскольку зуб заготовки имеет две производящие линии, в станке должны быть созданы две кинематические группы.

Первая группа – $\Phi_v(П_1)$ – группа формообразования зуба по длине является простой и состоит из одной кинематической цепи – цепи главного движения. Эта цепь связывает вращение вала электродвигателя с возвратно-поступательным движением долбяка. В качестве звена, преобразующего вращательное движение в возвратно-поступательное, в данной кинематической цепи использован кривошипно-шатунный механизм Kp . Настройка движения $П_1$ на скорость осуществляется органом настройки i_v .



1 – эвольвента; 2 – прямая

Рисунок 1 – Производящие линии зуба цилиндрического прямозубого колеса

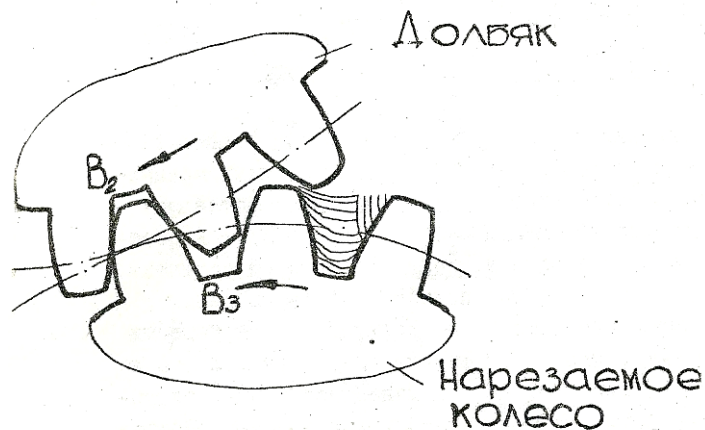


Рисунок 2 – Профили зубьев долбяка и заготовки и схема снятия припуска

Расчетными перемещениями конечных звеньев цепи главного движения будут следующие:

$$n_{э.об.} (\text{об/мин}) \rightarrow n (\text{дв.ходов/мин.долбяка});$$

$$\text{УКБ: } n_{э.об.} P_{1-2} \cdot i_v = n (\text{дв.ходов/мин.долбяка}).$$

Решая это уравнение относительно органа настройки i_v , получаем расчетную формулу цепи главного движения:

$$i_v = \frac{n(\text{дв.ходов/мин})}{n_{э.об.} \cdot P_{1-2}},$$

где P_{1-2} – постоянные передаточные отношения между конечными звеньями цепи на участке 1–2.

Вторая кинематическая группа $\Phi_s(B_2B_3)$ – группа формообразования зуба по высоте является сложной и состоит из двух кинематических цепей. Первая цепь – цепь круговых подач, составляет внешнюю связь кинематической группы $\Phi_s(B_2B_3)$ и служит для обеспечения необходимой скорости обката, величина которой устанавливается органом настройки i_s . Под подачей в зубодолбежных станках понимается перемещение точки по

делительной окружности долбяка на величину $S_{кр.}$, что соответствует повороту долбяка на величину $S_{кр.} / \pi \cdot m_n \cdot Z_o$,

где $\pi \cdot m_n \cdot Z_o$ – длина делительной окружности долбяка;

m_n – модуль;

Z_o – число зубьев долбяка.

Вращение B_2 долбяк получает от кривошипа Kp по цепи 2–3–4 (рисунок 4) с органом настройки i_s . Следовательно, расчетными перемещениями конечных звеньев цепи круговых подач будут:

$$1(\text{об. кривошипа}) \rightarrow \frac{S_{кр.}}{\pi \cdot m_n \cdot Z_o} (\text{об. дообляка})$$

$$\text{УКБ: } 1(\text{об. кривошипа}) \cdot P_{2-3} \cdot i_s \cdot P_{3-4} \cdot P_2 = \frac{S_{кр.}}{\pi \cdot m_n \cdot Z_o}$$

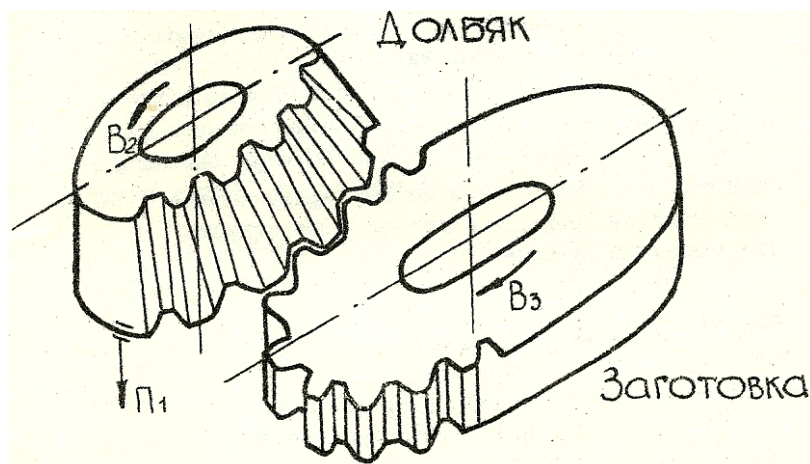


Рисунок 3 – Эскиз зацепления инструмента с заготовкой

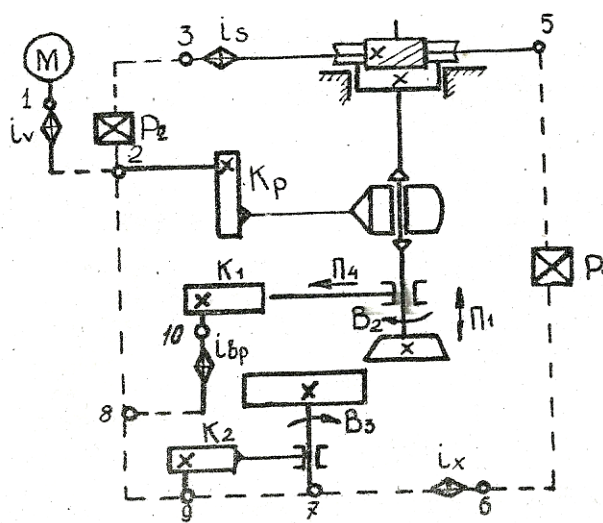


Рисунок 4 – Структурная схема зубодолбежного станка

P_{2-3} и P_{3-4} – постоянные передаточные отношения между конечными звеньями цепи на участке 2–3 и 3–4.

Второй цепью кинематической группы $\Phi_\beta(B_2B_3)$ является цепь деления. Вращательные движения долбяка B_2 и заготовки B_3 должны быть принудительно между собой связаны, т.к. это было бы при зацепление пары зубчатых колес

$$Z_\delta / Z_H,$$

где Z_δ – число зубьев долбяка,

Z_H – число зубьев нарезаемого колеса.

Для этого в кинематической группе формообразования зуба по высоте $\Phi_\beta(B_2B_3)$ предусмотрена внутренняя кинематическая связь 5–6–7 (рисунок 4) с органом настройки i_x . Эта связь должна обеспечить поворот заготовки на Z_δ / Z_H оборота за время поворота долбяка на 1 оборот. Следовательно, расчетными перемещениями конечных перемещения цепи обкатки будут: $1(\text{об. долбяка}) \rightarrow Z_\delta / Z_H(\text{об. заготовки})$

$$\text{УКБ: } 1(\text{об. долбяка}) \cdot P_{5-6} \cdot i_x \cdot P_{6-7} = Z_\delta / Z_H(\text{об. заготовки}),$$

где P_{5-6} и P_{6-7} – постоянные передаточные отношения между конечными звеньями цепи на участках 5–6 и 6–7.

Отсюда формула настройки цепи:

$$i_x = \frac{Z_\delta}{Z_H} \cdot \frac{1}{P_{5-6} \cdot P_{6-7}}.$$

Помимо рассмотренных формообразующее движений необходимо еще одно движение, обеспечивающее врезание долбяка в заготовку. Это движение называется радиальной подачей и осуществляется в зудолбежных станках либо от специальных дисковых кулачков, либо от клинового копира. Перед началом резания долбяк и заготовка, устанавливается так, как показано на рисунке 5: вершины зубьев долбяка касаются периферии заготовки. Одновременно с включением движений $\Phi_v(\Pi_1)$ и $\Phi_\beta(B_2B_3)$ включаются и движение Π_4 постепенного врезания на полную глубину нарезаемой впадины.

Это движение осуществляется от кривошипа Kp по цепи 2–8–10 с органом настройки i_{ep} (рисунок 4). Расчетные перемещения цепи:

$$1 \text{ дв.ход}(\text{долбяка}) \rightarrow S_{\text{рад.}}, \text{ мм}$$

$$\text{УКБ: } 1 \text{ дв.ход} \cdot P_{2-8} \cdot i_{ep} \cdot P_{8-10} \cdot h = S_{\text{рад.}},$$

где P_{2-8} и P_{8-10} – постоянные передаточные отношения между конечными звеньями цепи на участках 2–8 и 8–10; h – подъем кулачка K_1 , мм.

Формула настройки цепи:

$$i_{ep} = \frac{S_{\text{рад.}}}{P_{2-8} \cdot P_{8-10} \cdot h}.$$

По достижению долбяком заданной глубины, процесс врезания автоматически прекращается, после чего заготовка делает 1,2 или 3 полных оборота. Количество проходов зависит от величины модуля нарезаемого колеса, требуемой его точности, шероховатости поверхности, материала

заготовки и др. факторов. Это достигается установкой соответствующего кулачка K_1 (рисунок 4). Это время поворота кулачка на $\frac{1}{4}$ часть оборота происходит нарезание на глубину впадины. За остальные $\frac{3}{4}$ оборота кулачка заготовка должна сделать 1 оборот при однопроходном кулачке (рисунок 6 а) или 2 оборота при двухпроходном (рисунок 6 б) или 3 оборота при трехпроходном кулачке (рисунок 6 в). При этом после каждого прохода кулачок (рисунок 6 б, в) сообщает долбяку перемещение, перпендикулярное оси долбяка на некоторую величину, обеспечивающую снятие припуска при чистовых проходах.

Для предотвращения трения долбяка о деталь при обратном его ходе необходимо отодвинуть деталь от долбяка (или наоборот). Отвод детали от долбяка на небольшую величину осуществляется специальным кулачком K_2 (рисунок 4). За один двойной ход долбяка деталь должна совершить одно качание (отвод при обратном ходе долбяка и подвод перед началом рабочего хода).

Исходя из этого кулачок K_2 должен заимствовать движение от привода возвратно-поступательных движений долбяка. Эта цепь не имеет органа настройки.

Для обработки колес внутреннего зацепления в цепи предусмотрен механизм реверса P_1 (рисунок 4) с помощью которого меняется направление вращения заготовки. Для выравнивания износа правых и левых сторон зубьев долбяка и увеличения, таким образом, его срока службы, необходимо периодически реверсировать вращательные движения долбяка, B_2 , что достигается механизмом реверса P_2 (рисунок 4).

При нарезании косозубых колес винтовая линия зуба заготовки получается сочетанием возвратно-поступательного – Π_1 и возвратно-вращательного – B_4 движений долбяка и заготовки – B_5 (рисунок 7). Осуществляется это от специальных винтовых копиров, устанавливаемых на шпинделе (штосселе) станке и образующих, таким образом, суммирующий механизм, складывающий вращение долбяка B_4 от движений B_3 и Π_1 . При этом долбяк также должен иметь винтовой зуб.

Приведенная на рисунок 4 структурная схема справедлива для любого зубодолбежного станка с некоторым изменением ее применительно к кинематике рассматриваемого станка.

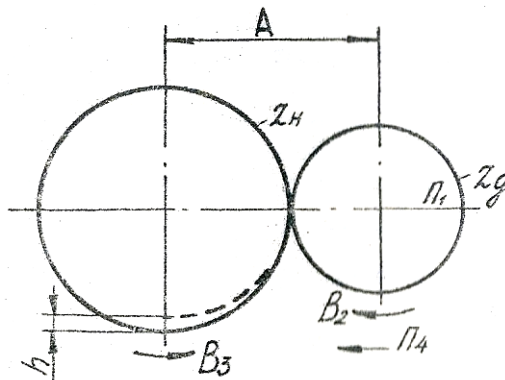
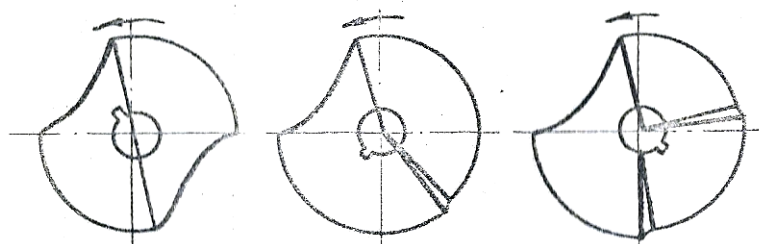


Рисунок 5 – Схема установки долбяка и заготовки перед началом обработки



- а) однопроходный кулачок; б) двухпроходный кулачок;
в) трехпроходный кулачок

Рисунок 6 – Принцип двойных кулачков, обеспечивающих перемещение долбяка в заготовку

ЗУБОДОЛБЕЖНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 5В12

Универсальный зубодолбежный станок мод. 5В12 предназначен для нарезания зубьев на цилиндрических колесах внутреннего и наружного зацепления, а также колес с буртами и зубчатых блоков, в которых предостаточно места для выхода червячной модульной фрезы (рисунок 8).

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНКА

Наибольший диаметр нарезаемого зубчатого колеса с наружным зацеплением (с прямым зубом)	– 208 мм
Наибольший нарезаемый модуль	– 4 мм
Наибольшая ширина зубчатого венца нарезаемого колеса (с прямым зубом)	– 50 мм
Число скоростей главного движения	– 4
Мощность электродвигателя главного привода	– 1,7 кВт

Кинематическая схема станка представлена на рисунке 9. Имеет все кинематические цепи, рассмотренные в структурных вариантах в предыдущем разделе.

УКАЗАНИЯ ПО НАСТРОЙКЕ СТАНКА

Для рассматриваемого станка необходимо составить кинематического баланса следующих цепей:

- главного движения,
- круговой подачи,
- обкатки (деления),
- врезания (привод кулачка)

Из уравнений кинематического баланса необходимо вывести настройки всех цепей в общем виде. Затем, предоставляя в формулы исходные данные, полученные у преподавателя, определить требуемые передаточные отношения органов настройки (гитары других механизмов). По передаточному отношению произвести отбор зубьев сменных колес гитар.

1 НАСТРОЙКА ЦЕПИ ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ

Скорость резания выбирается по нормативам или задана преподавателем. По ней определяется число двойных ходов долбяка:

$$n_{\text{дв.}} = \frac{V \cdot 1000}{2 \cdot l} \frac{\text{дв.ходов}}{\text{мин.}}$$

где V – скорость резания, м/мин;

l – длина хода долбяка.

Минимальная длина хода долбяка может быть определена в формуле:

$$l = 5/4B, \text{ мм,}$$

где B – ширина зубчатого венца нарезаемого колеса, мм.

Орган настройки привода главного движения представляет собой ступенчато-шкивной привод на 4 ступени, настройка заключается в переброске ремней с одной ступени на другую, добиваясь установки в приводе передаточного отношения к расчетному, полученному из формулы настройки цепи.

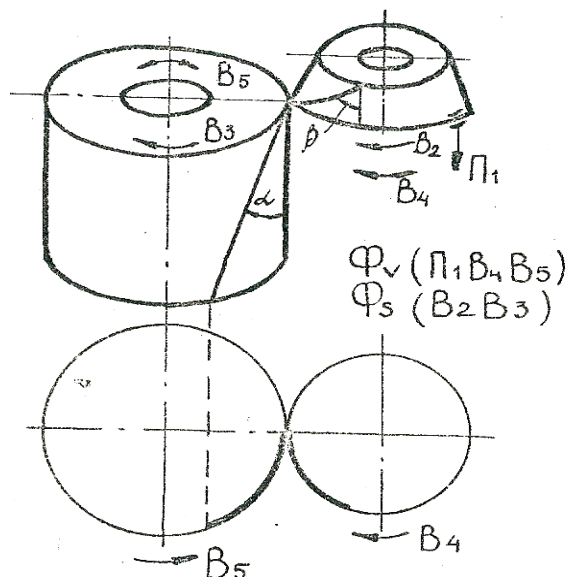


Рисунок 7 – Схема движений в зубодолбежном станке при резании косозубых колес

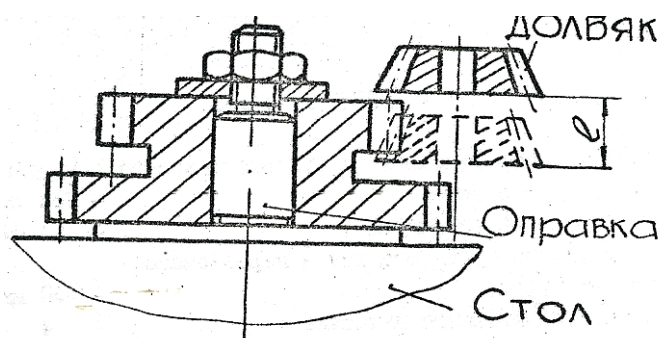


Рисунок 8 – Схема нарезания зубьев на двухвенцовом (блочном) зубчатом колесе

2 НАСТРОЙКА ЦЕПИ КРУГОВЫХ ПОДАЧ

Сменные колеса гитары круговых подач выбираются из предлагаемого к станку набора, состоящего из восьми колес с модулем $m=2$ со следующими числами зубьев: 35,40,46,52,58,64,70.

Гитара однопарная с постоянными валами. Сумма зубьев сменных колес гитары $a+v=110=const$. Подбор колес гитары сводится к подбору передаточного отношения более или менее к требуемому. По формуле начтрройки цепи круговых подач разделяется передаточное отношение с точностью до второго значения после запятой и затем сравниваются с 8-мью возможными передаточными отношениями гитары: 35/75, 40/70, 46/64, 52/58, 58/52, 64/46, 70/40, 75/35.

3 НАСТРОЙКА ЦЕПИ ОБКАТА (ДЕЛЕНИЯ)

Сменные колеса гитары обкатки выбираются из набора, состоящего из 51 колеса, модулем $m=1,5$ мм, со следующими числами зубьев: 24, 25, 27, 28, 31, 34, 36, 38, 40, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 57, 58, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 92, 94, 95, 96, 97, 98.

Гитара обкатки двухпарная с передвижным промежуточным числом. При подборе сменных колес гитары обкатки необходимо учитывать, что расстояние между валами IV и V (рисунок 9) не регулируются. Сумма чисел зубьев колес, устанавливаемых на эти валы 120, т.е. $a_1 + b_1 = 120$. После подбора колес гитары необходимо проверить сменные колеса на сцепляемость. Для того, чтобы промежуточные колеса гитары не касались ведущего и ведомого валов, необходимо $a_1 + b_1 \geq c_1 + 15$ и $c_1 + d_1 \geq b_1 + 15$.

Настройки гитар заключается в установке подборных колес на соответствующие валы гитар (рисунок 9). При этом необходимо найти, какой из валов данной гитары является ведущим.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СТАНКА

Станок имеет вертикальную компоновку (рисунок 10). Все механизмы и исполнительные органы станка приводятся в движение главным электродвигателем мощностью 1,7 квт, с числом оборотов об/мин.

Прежде чем приступать к наладке станка, рассмотрим основные органы управления (рисунок 10).

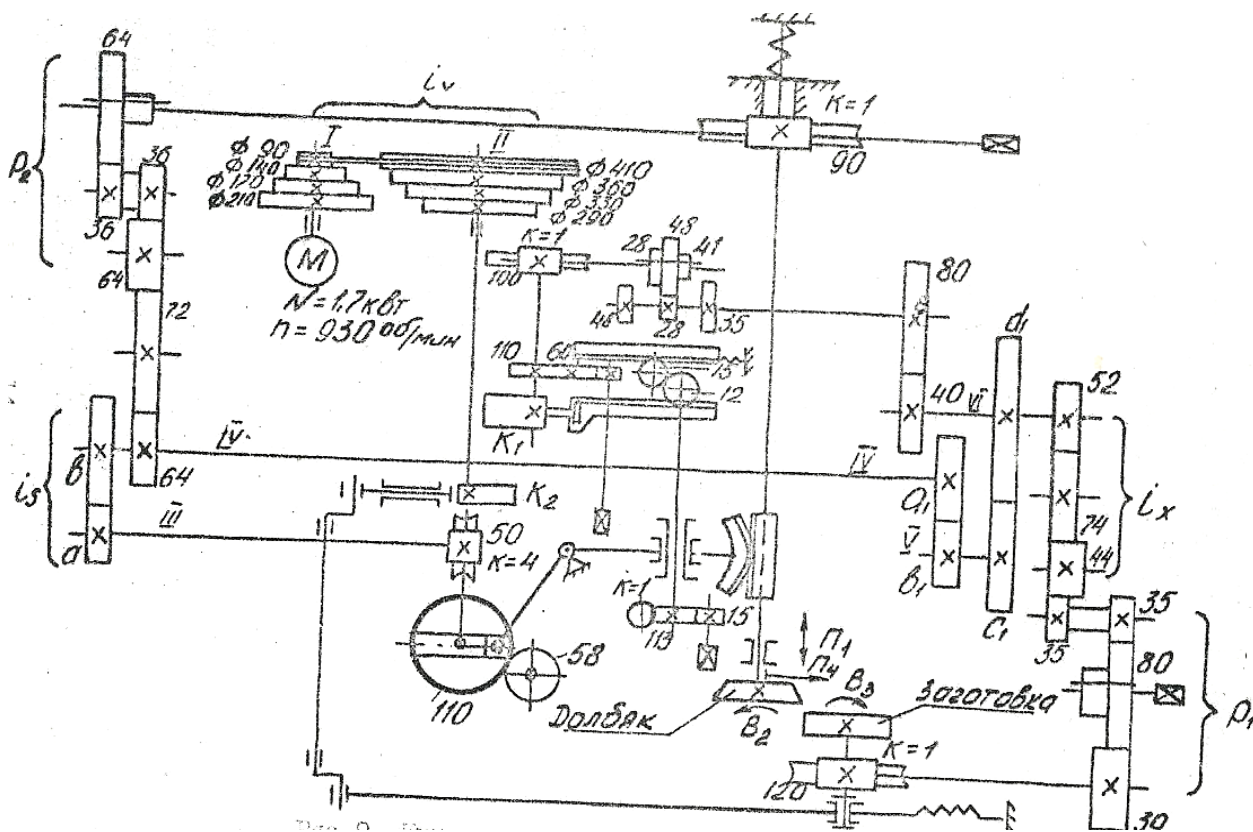
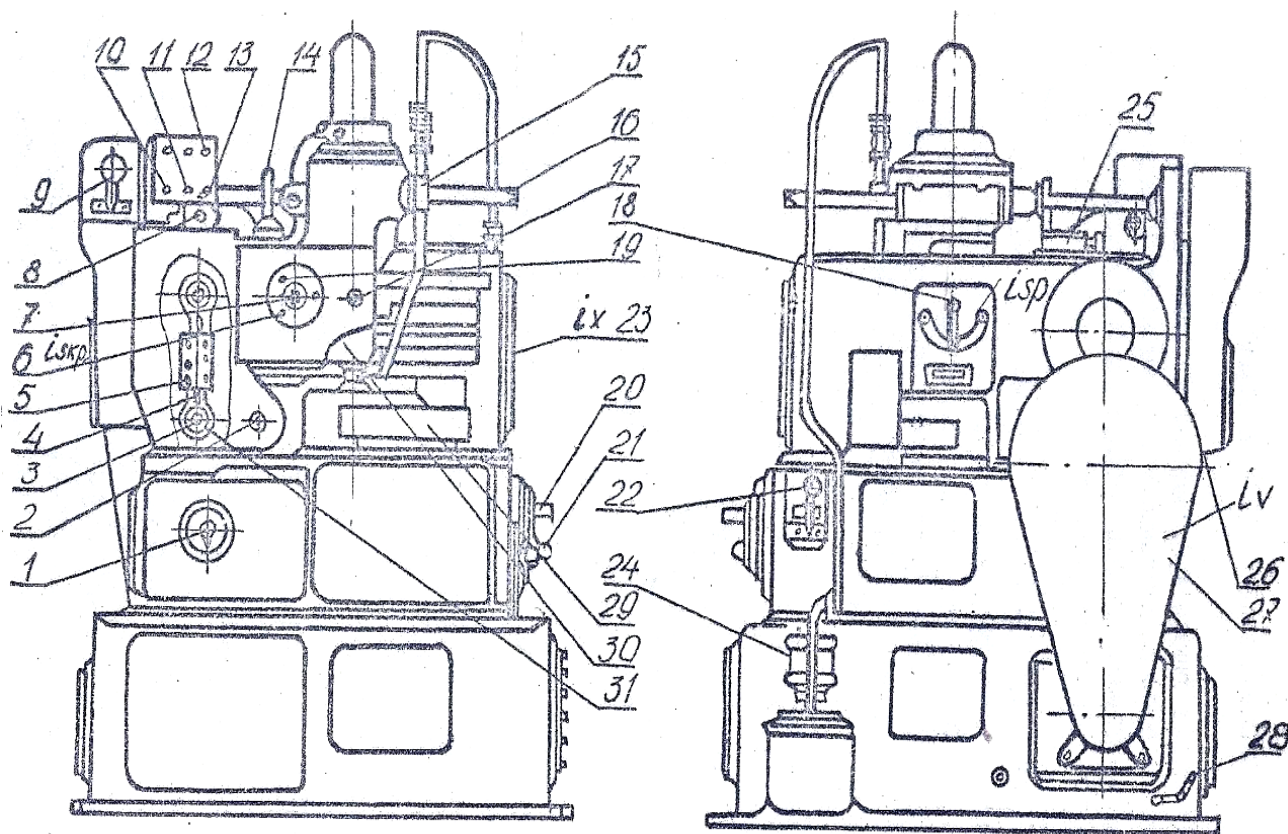


Рисунок 9 – Кинематическая схема зубодолбежного станка



- 1 – линейный выключатель – подключение к линии электропитания;
 2 – квадрат – поворот кривошипно-шатунного механизма;
 3 – гайка – стопорение кольца кривошипа;
 4 – винт с квадратом – изменения длины шатуна;
 5 – гайки – крепление шатуна;
 6 – гайки – фиксация суппорта;
 7 – квадрат – перемещение суппорта;
 8 – квадрат – вращение кулачка врезания;
 9 – рукоятка – реверс вращения долбяка;
 10 – кнопки – управление электрической схемой;
 11 – кнопки – управление электрической схемой;
 12 – кнопки – управление электрической схемой;
 13 – кнопки – управление электрической схемой;
 14 – квадрат – установка глубины врезания;
 15 – кран – включения охлаждающей жидкости;
 16 – квадрат – ручное вращение штосселя;
 17 – квадрат – фиксация суппорта;
 18 – рукоятка – настройка кулочка врезания;
 19 – гайки – фиксация суппорта;
 20 – квадрат – Ручное вращение стола с заготовкой;
 21 – рукоятка – зажим изделия;
 22 – рукоятка – реверс изделия;
 23 – ниша – гитара обкатки (деления);
 24 – электродвигатель – привод насоса охлаждения

Рисунок 10 – Общий вид зубодолбежного станка модели 5B12

НАЛАДКА СТАНКА

Наладку станка следует производить лишь после внимательного ознакомления с настоящим руководством. Наладка станка на обработку цилиндрического прямозубого колеса с наружным зацеплением производится в следующем порядке:

- установка долбяка;
- установка и закрепление заготовки;
- настройка на скорость резания;
- настройка гитары круговых подач;
- настройка гитары обката;
- установка длины хода долбяка;
- установка места хода долбяка;
- установка долбяка на глубину врезания;
- настройка механизмов реверса;
- пуск станка.

УСТАНОВКА ДОЛБЯКА

Перед установкой долбяка необходимо убедиться, что шпиндель совершенно чист. Долбяк насаживается на шпиндель без ударов режущими кромками вниз. После чего его надежно закрепляют.

УСТАНОВКА И ЗАКРЕПЛЕНИЕ ЗАГОТОВКИ

Правильность самой заготовки и ее установки является первым условием точности нарезаемых колес. Для этого заготовку устанавливают на оправке и надежно закрепляют. Заготовка не должна деформироваться при обработке. В случае необходимости проверяют биение заготовки по отношению к оси стола.

УСТАНОВКА ДЛИНЫ ХОДА ДОЛБЯКА

Длина хода долбяка измеряется непосредственно отсчетом по линейке, приставленной сбоку шпинделя. Для изменения длины хода долбяка необходимо освободить гайку 3 (рисунок 10) и винтом 31 изменить величину эксцентриситета пальца кривошипа. После чего гайку 3 необходимо надежно затянуть.

УСТАНОВКА МЕСТА ХОДА ДОЛБЯКА

Для осуществления процесса резания необходимо, чтобы режущая кромка долбяка при своем нижнем положении была ниже нижнего торца и при верхнем положении выше верхнего торца детали на величину не менее 0,1 длины хода долбяка (рисунок 8). Чтобы изменить положение долбяка относительно заготовки, следует ослабить шесть гаек 5 (рисунок 10), затем подтянуть или ослабить (в зависимости от положения долбяка) винт 4 и, вращая приводной вал рукояткой, надетой на квадрат 2, проверить взаимное положение долбяка и заготовки. После регулировки места хода долбяка гайки 5 необходимо затянуть.

УСТАНОВКА ДОЛБЯКА НА ГЛУБИНУ ВРЕЗАНИЯ

Выполняется в следующем порядке:

- вращением квадрата 8 (рисунок 10) приводят кулачок врезания в положение, соответствующее близкому к окончанию обработки; т.е. в положение, вслед за которым ролик рейки попадет в вырезанную часть кулака;
- вращением квадрата на валу 2 переводят режущую кромку долбяка на высоту, соответствующую середине ширины зубчатого венца заготовки так, чтобы палец кривошипа находился слева от центра кривошипного вала;
- освободив гайки 6, выведя червяк валика 14 из зацепления с червячным колесом, вращением квадрата 7 подводят долбяк к заготовке на расстояние, равное, приблизительно, 1 мм, после чего червяк валика 14 вновь вводят в зацепление. Если червяк не входит в зацепление с червячным колесом (зуб попадает на зуб), необходимо повернуть вал 14 (червяк) в ту или иную сторону.
- поставив рукоятку 9 в нейтральное (среднее) положение, вращением вала 16, зуб долбяка приводят в такое положение, при котором линия симметрии зуба долбяка совпадает с прямой линией, соединяющей ось долбяка с осью заготовки;
- вращением вала 14 подводят зуб долбяка до едва заметного соприкосновения с образующей заготовки, при этом палец кривошипа должен находиться слева от кривошипного вала;
- вращением вала 2 выводят долбяк в крайнее верхнее положение;
- круговую шкалу с нониусом на валике 14 ставят на ноль и, вращая валик 14 против часовой стрелки, подводят суппорт к заготовке на расстояние, равное глубине впадины (высоте губа);
- затянув гайки 6, вращая валик 8, поворачивают кулак врезания до тех пор, пока ролик не попадет в выемку кулака, вследствие чего суппорт резко отойдет влево.

НАСТРОЙКА МЕХАНИЗМОВ РЕВЕРСА

Обе рукоятки 9 и 22 ставят в крайние одинаковые положения (обе влево или вправо) при нарезании колес внешнего зацепления, при нарезании колес внутреннего зацепления одну рукоятку ставят в крайнее левое положение, другую в крайнее правое.

ПУСК СТАНКА В РАБОТУ

После произведенной наладки можно приступить к обработке заготовки. Перед пуском станка необходимо убедиться полностью ли произведена наладка. Правильность наладки станка должен проверить преподаватель или учебный мастер.

После этого нажимаем на кнопку «пуск» главного электродвигателя сообщают долбяку и заготовке все исполнительные движения.

С целью сокращения времени подвода долбяка к заготовке необходимо поворачивать квадрат 8 (рисунок 10) до тех пор, пока долбяк не подойдет к заготовке. Дальнейшая обработка осуществляется автоматически. По окончании обработки станок автоматически останавливается.

Оформление отчета заключается в заполнении бланка отчета, представленного в приложении.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

- 1 Для нарезания каких колес преимущественно применяются мод. 5В12?
- 2 Какие движения и кинематические цепи необходимо создать в станке для образования зуба по высоте и по длине?
- 3 Какова размерность круговой подачи в станке?
- 4 Каковы расчетные перемещения цепей обкатки и круговой подачи?
- 5 Какой механизм в станке служит для преобразования вращательного движения в питательное и в какой цепи он используется?
- 6 Что произойдет при неправильной настройке гитары обкатки (деления)?
- 7 Как определяется высота зуба и из чего она складывается?

Таблица А1 – Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе. Настройка зубодолбежного станка на нарезание цилиндрических зубчатых колес						
Работу выполнил студент гр.				Работу принял	Подпись	
1						
2						
Нарезаемое колесо	Модуль m_n , мм					
	Число зубьев, Z_n					
	Угол наклона α					
	Направление зуба					
Долбяк	Модуль m_n , мм	Число зубьев Z_d	Угол наклона зуба, β , град.	Направление зуба	Диаметр нач. окр. долбяка D_d , мм	Длина хода долбяка, l , мм
Цепь главного движения	Назначение цепи				Расчетные перемещения	
	Уравнение кинематического баланса				Расчетная формула	
	$V_{расч}$	$n_{д.расч}$	$i_{v.расч}$	$i_{v.факт}$	$n_{д.факт}$	$V_{факт}$

Продолжение таблицы А1

Цепь круговых передач	Назначение цепи					Расчетные перемещения	
	Уравнение кинематического баланса					Расчетная формула	
	$S_{кр.}$	i_s	Сменные шестерни гитары				$S_{кр.факт}$
			a	b	c	d	
Цепь обката (деления)	Назначение цепи					Расчетные перемещения	
	Уравнение кинематического баланса					Расчетная формула	
	$i_{x(обк.)}$	Сменные шестерни гитары					
		a_1	b_1	c_1	d_1		

Курдюков Владимир Ильич
Андреев Андрей Анатольевич

НАСТРОЙКА ЗУБОДОЛБЕЖНОГО СТАНКА НА НАРЕЗАНИЕ ЗУБЬЕВ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Методические указания к выполнению лабораторной работы
по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств»
для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»
(профиль «Технология машиностроения») и
150700.62 («Машиностроение» профиль «Менеджмент высоких технологий»)

Редактор Е.А. Могутова

Подписано к печати 02.04.14	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать цифровая	Усл. печ. л. 1,25	Уч.-изд. л. 1,25
Заказ 101	Тираж 22	Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640646, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.