

Открытый урок преподавателя Закировой Елены Владимировны.

18 марта 2021 года состоялся открытый урок преподавателя специальных дисциплин Закировой Елены Владимировны в группе 156 по специальности 15.02.05 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования

Учебная дисциплина: МДК 02.01 Техническое обслуживание промышленного оборудования.

Тема открытого урока: «Центробежные, поршневые, шестеренные насосы. Принцип их работы»



Цель: изучить принцип работы насосной установки.

Задачи

Образовательная: - ввести понятие и познакомить студентов с видами гидравлических машин;

- рассмотреть классификацию и основные виды насосов;
- изучить принцип работы насосной установки;
- обеспечить формирование умений применять полученные знания для конкретных практических заданий.

Развивающая: - развитие познавательного интереса, логического мышления;

- развитие общеучебных навыков и умений;
- формирование умений анализировать на основе нескольких источников;
- формирование умений осуществлять самоконтроль результатов учебной деятельности.
- развить умения рационально организовать и планировать свой труд;

Воспитательная: воспитать бережное отношение к оборудованию лаборатории,

- воспитать чувство ответственности за результаты собственной работы, самодисциплины;
- научить сотрудничать и общаться с коллегами по работе;
- воспитать любовь к выбранной профессии.

Форма организации занятия: комбинированный урок.

Оборудование:

1. Наглядный раздаточный материал.
2. Мультимедийная презентация.
3. Экран и демонстрационный проектор.

Ход занятия.

1. Сообщение темы и цели урока.
2. Актуализация знаний.
3. Изложение нового материала и поэтапное закрепление его.
4. Демонстрация презентации по теме.
5. Обобщение и первичное закрепление учебного материала.
6. Задание на дом.

Урок ведется в форме последовательного изложения учебного материала, чередующегося с беседой. Каждый студент получает наглядный материал, содержащий рисунки и схемы, рассматриваемые при изучении новой темы. В данной методической разработке рисунки, предложенные к рассмотрению, представлены в порядке изложения учебного материала.

После сообщения темы и цели урока для актуализации знаний студентам предложено ответить на вопросы о применении гидравлических машин в отечественной промышленности.

Далее следует раздача учащимся наглядного материала, после чего преподаватель знакомит студентов с основными вопросами темы урока:

- 1 вопрос: Классификация гидравлических машин.
- 2 вопрос: Назначение и классификация насосов.
- 3 вопрос: Схема насосной установки.
- 4 вопрос: Конструкция и принцип работы центробежного насоса.
- 5 вопрос: Конструкция и принцип работы поршневых насосов.
- 6 вопрос: Конструкция и принцип работы шестеренных насосов.

и переходит к изучению первого вопроса, диктуя его название для записи в рабочих тетрадях:

Следует запись 1 вопроса:

Классификация гидравлических машин

Гидравлические машины делятся на насосы и гидравлические двигатели (гидродвигатели).

Насосы преобразуют механическую работу в энергию потока жидкости.

Гидродвигатели преобразуют энергию потока жидкости в механическую работу.

Насосы и гидродвигатели являются составной частью технологического оборудования и гидропривода. Их применяют в энергетике, для водоснабжения и канализации промышленных и сельскохозяйственных предприятий, городов и населенных пунктов. Под руководством преподавателя студенты приводят примеры применения гидравлических машин на промышленных предприятиях.

Следует запись 2 вопроса:

Назначение и классификация насосов

Изложение учебного материала сопровождается демонстрацией мультимедийной презентации.

Кроме того, каждый студент имеет возможность подробно рассмотреть схемы оборудования на полученном раздаточном наглядном материале.

Записывается определение: *Насосами* называют машины, предназначенные для создания потока жидкости. По конструкции и принципу работы насосы подразделяют на динамические и объемные. У насосов этих видов различные рабочие камеры и их сообщение со входом и выходом *насоса*.

Динамическим называют насос, в котором жидкость перемещается под силовым воздействием на нее в камере, постоянно сообщающейся со входом и выходом насоса. *Объемным* называют насос, в котором рабочая жидкость перемещается вследствие периодического изменения объема занимаемой ею камеры, попеременно сообщающейся со входом и выходом насоса.

В зависимости от характера сил, действующих на рабочую жидкость, динамические насосы подразделяют на лопастные, электромагнитные и насосы трения. В *лопастных* насосах жидкая среда перемещается путем обтекания лопастей. К таким насосам относятся центробежные и осевые насосы. В *электромагнитных насосах* жидкость перемещается под воздействием электромагнитных сил. В *насосах трения* жидкость перемещается под воздействием сил трения. К ним относятся, например, вихревые, вибрационные и струйные насосы.

К *объемным* относятся следующие виды насосов, отличающиеся характером движения рабочих органов: возвратно-поступательные, крыльчатые и роторные.

В *возвратно-поступательных* насосах рабочие органы совершают прямолинейные возвратно-поступательные движения независимо от характера движения ведущего звена насоса. К ним относятся поршневые, плунжерные, диафрагменные насосы.

Крыльчатые насосы — это насосы с возвратно-поворотным движением рабочих органов независимо от характера движения ведущего звена насоса.

Роторные насосы — это насосы с вращательным или вращательным и возвратно-поступательным движением рабочих органов независимо от характера движения ведущего звена насоса. К насосам этого вида относятся радиально-поршневые, аксиально-поршневые, пластинчатые, шестеренные и винтовые.

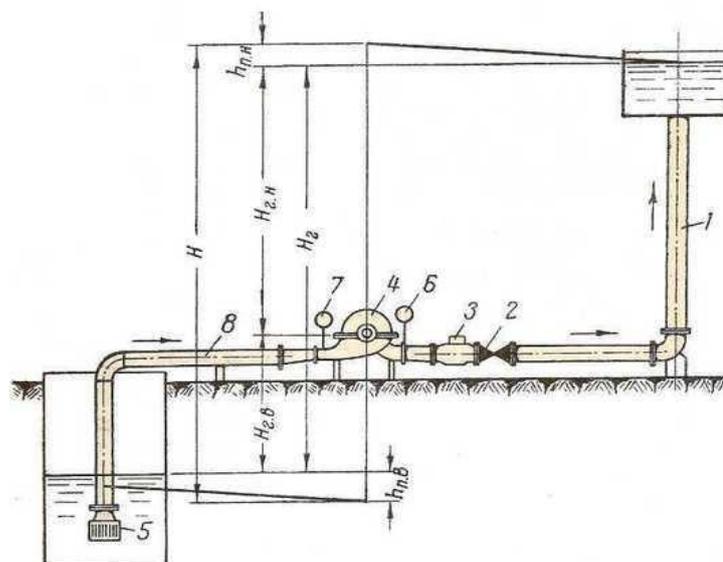
В зависимости от условий работы насосы выполняют с учетом специальных требований. Они бывают герметичные — для исключения контакта подаваемой жидкости с окружающей средой, футерованные — для подачи агрессивных жидкостей. Изготавливают малошумные насосы, при работе которых шум не превышает заданных норм, обогреваемые и охлаждаемые насосы (в проточной части имеются обогреватели или охлаждающие устройства).

Этот далеко не полный перечень свидетельствует о многообразии насосов, отличающихся как конструктивно, так и функционально.

Следует записать 3 вопроса:

Схема насосной установки

Насосная установка представляет собой насосный агрегат с комплектующим оборудованием, смонтированным по определенной схеме, обеспечивающей работу насоса.



Студентам предлагается рассмотреть схему насосной установки (рис.1), состоящей из:

- 1 - напорного трубопровода;
- 2 – задвижки;
- 3 - обратного клапана;
- 4 – насоса;
- 5 – приемного клапана;
- 7 – вакуумметра;
- 8 - всасывающего трубопровода;
- $H_{г.н.}$ – геометрическая высота нагнетания
- $H_{г.в.}$ - геометрическая высота всасывания
- $H_{г}$ - геометрическая высота подъема
- H - полная высота подъема
- $h_{п.в.}$ - потери насоса во всасывающем трубопроводе
- $h_{п.н.}$ - потери насоса в нагнетательном трубопроводе

Под руководством преподавателя студенты обсуждают принцип действия насосной установки и функции ее отдельных элементов.

Следует записать 4 вопроса:

Конструкция и принцип работы центробежного насоса

Центробежным называют лопастной насос, в котором жидкость перемещается через рабочее колесо от центра к периферии.

На рис. 2 показана схема горизонтального центробежного насоса. Основными частями насоса являются корпус, рабочее колесо 1. Рабочее колесо выполнено в виде двух дисков, между которыми находятся лопатки. Обычно колесо изготовляют в виде единой отливки из чугуна или бронзы. Корпус насоса выполняют в виде спиральной камеры, в конце которой установлен диффузор 4.

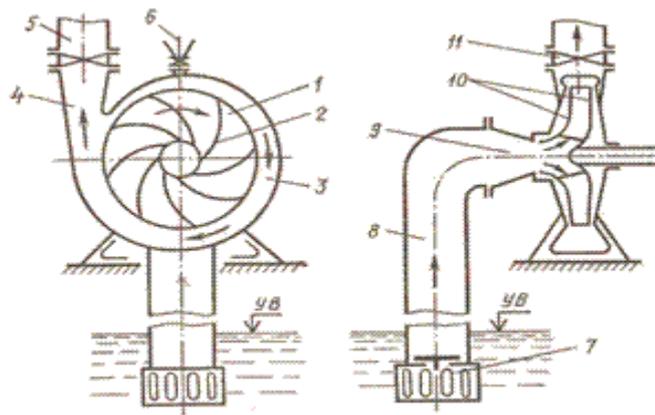


Рис.2. Схема центробежного насоса: 1 – рабочее колесо; 2 – лопасть; 3 – спиральный отвод; 4 – конический диффузор; 5 – напорный трубопровод; 6 – воронка для заливки насоса или место подсоединения вакуум-насоса; 7 – приемный обратный клапан с сеткой; 8 – всасывающий трубопровод; 9 – всасывающий патрубок; 10 – диски рабочего колеса; 11 – задвижка на напорном трубопроводе

Жидкость поступает на рабочее колесо насоса в осевом направлении по всасывающей трубе 8 через всасывающий патрубок 9 и направляется в каналы, образованные лопастями. При вращении колеса жидкости сообщается вращательное движение и под действием центробежных сил она перемещается в радиальном направлении и выталкивается в спиральную камеру. При этом в центральной части колеса создается разрежение, необходимое для всасывания жидкости в насос. Собираемая в спиральной камере жидкость со значительной скоростью поступает в диффузор 4. В спиральной камере и диффузоре, вследствие уменьшения скорости движения и в соответствии с уравнением Бернулли, происходит преобразование кинетической энергии жидкости в энергию давления, и при повышенном давлении по напорному трубопроводу жидкость подается потребителям.

Для запуска в работу центробежного насоса необходимо заполнить жидкостью всю всасывающую линию и рабочее колесо; чтобы при этом жидкость не вытекала из насоса, в нижней части на всасывающей трубе установлен обратный клапан.

Изучив конструкцию насоса, студентам предлагается ответить на вопрос: к какому типу насосов относится центробежный, а также обосновать свой ответ.

Следует записать вопроса 5:

Конструкция и принцип работы поршневых насосов

Поршневым называют объемный насос, в котором рабочие органы, выполненные в виде поршней, совершают прямолинейные возвратно-поступательные движения независимо от характера движения ведущего звена.

Наиболее распространенным типом объемных насосов являются поршневые. Насос состоит из цилиндра 1 (рис. 3), в котором с помощью кривошипно-шатунного механизма движется возвратно-поступательно поршень 2; при движении поршня слева направо (из крайнего левого положения а) в цилиндре возникает разрежение, вследствие чего всасывающий клапан 4 поднимается и жидкость из резервуара по всасывающему трубопроводу 6 поступает в цилиндр и движется за поршнем. Нагнетательный клапан 5 при этом закрыт, так как на него действует сила давления жидкости, находящейся в нагнетательном трубопроводе 7. При ходе поршня справа налево (из крайнего правого положения б) в цилиндре создается избыточное давление, под действием которого закрывается (опускается) всасывающий клапан, а нагнетательный клапан 5 открывается, и жидкость поступает в нагнетательный трубопровод. Таким образом, в рассмотренном насосе за один оборот вала кривошипно-шатунного механизма (при этом поршень делает два хода слева направо и справа налево) происходит одно всасывание и одно нагнетание, т. е. процесс перекачивания жидкости таким; насосом, который называют насосом простого действия, осуществляется неравномерно.

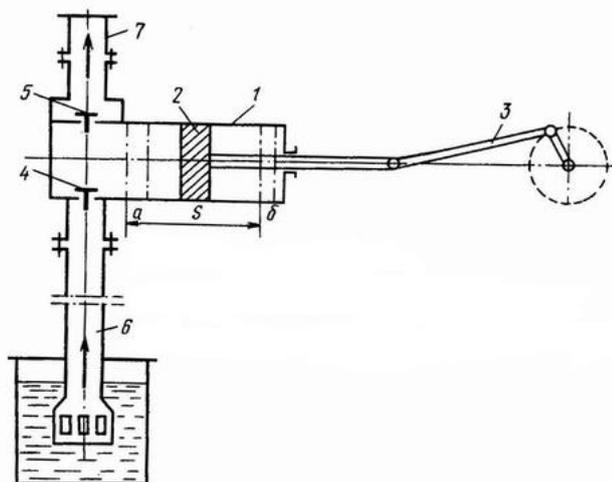


Рис.3. Горизонтальный поршневой насос простого действия:

1-цилиндр; 2-поршень (5-ход поршня); 3-кривошипно-шатунный механизм; 4 и 5 -соответственно всасывающий и нагнетательный клапаны; 6, 7 -соответственно всасывающий и нагнетательный трубопроводы; а и б поясняются в тексте.

В зависимости от числа всасываний и нагнетаний за один оборот 1 вала

кривошипно-шатунного механизма или за два хода 5 поршня (см. рис. 3) поршневые насосы подразделяют на насосы *простого* и *многократного действия*. У последних достигается более равномерная подача и более высокая производительность, чем у насосов простого действия.

Изучив конструкцию насоса, студентам предлагается ответить на вопрос: к какому типу насосов относятся поршневые, а также обосновать свой ответ.

Следует записать вопроса 6:

Конструкция и принцип работы шестеренных насосов

В корпусе 1 насоса (рис.4) установлены две шестерни 2 и 3, одна из которых - ведущая - приводится во вращение от электродвигателя. Между корпусом и шестернями имеются небольшие радиальные и торцовые зазоры. При вращении шестерен в направлении, указанном стрелками, вследствие создаваемого при выходе зубьев из зацепления разрежения жидкость из всасывающего патрубка 4 поступает в корпус. В корпусе жидкость захватывается зубьями шестерен, перемещается вдоль стенки корпуса по направлению вращения и поступает в нагнетательный патрубок 5.

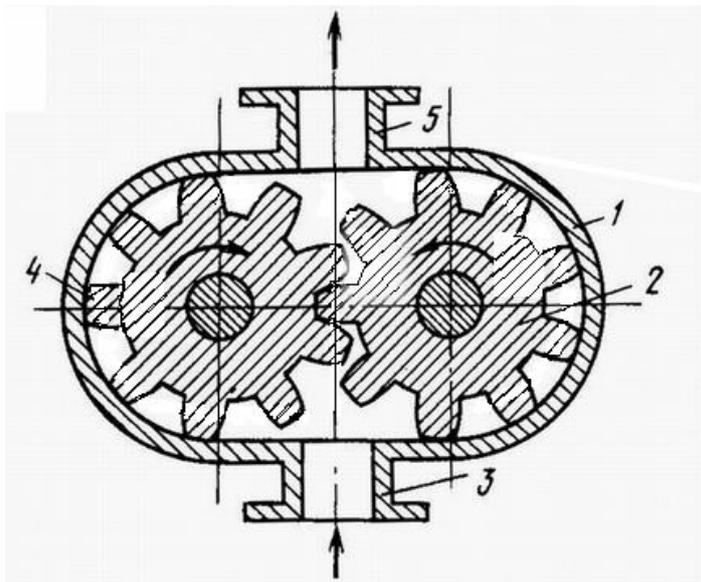


Рис. 4. Шестеренный насос:

1 -корпус; 2, 4-шестерни; 3 - всасывающий патрубок; 5-нагнетательный патрубок

Отметим, что шестеренные насосы обладают реверсивностью, т. е. при изменении направления вращения шестерен области всасывания и нагнетания меняются местами.

Объемный к. п. д. шестеренного насоса учитывает частичный перенос

жидкости обратно в полость всасывания, а также протечки жидкости через зазоры и обычно составляет 0,7-0,9.

Изучив конструкцию насоса, студентам предлагается ответить на вопрос: к какому типу насосов относятся шестеренные насосы, а также обосновать свой ответ.

Обобщение и закрепление нового материала

Проводится в форме беседы со студентами: обсуждаются преимущества и недостатки различных типов насосов, условия эксплуатации и способы регулирования их производительности, проводится сравнительный анализ конструкций насосов (студенты работают с раздаточным наглядным материалом).

Активная работа студентов оценивается преподавателем.

В заключение, в целях закрепления изученного материала студентам предлагается домашнее задание: представить классификацию насосов по конструкции и принципу работы в виде схемы. Анализ выполненных работ позволит судить об усвоении учащимися программного материала.

Самоанализа урока

Тема урока: «**Центробежные, поршневые, шестеренные насосы. Принцип их работы**»

Для студентов 3 курса специальности 15.02.01. **Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования** (по отраслям)

Объем урока 90 мин.

№	Вопросы самоанализа	План самоанализа
1.	<i>Место данного урока в системе уроков. Тип уроков.</i>	<p>Данный урок является 15 в разделе № 11: Объемные гидравлические машины. Тип урока - комбинированный:</p> <p>1) усвоение новых знаний;</p> <p>2) с включением элементов опроса студентов в форме беседы:</p> <p>обсуждаются преимущества и недостатки различных типов насосов, условия эксплуатации и способы регулирования их производительности, проводится сравнительный анализ конструкций насосов (студенты работают с раздаточным наглядным материалом).</p>
2.	<i>Оборудование урока.</i>	<p>1. Наглядный раздаточный материал.</p> <p>2. Мультимедийная презентация.</p> <p>3. Экран и демонстрационный проектор.</p>
3.	<i>Формулировка целей и задач урока, оценка их оптимальности, пути их реализации.</i>	<p>Цели занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ввести понятие и познакомить студентов с видами гидравлических машин; - рассмотреть классификацию и основные виды насосов; - изучить принцип работы насосной установки; - обеспечить формирование умений применять полученные знания для конкретных практических

		заданий. Задачи: - развитие познавательного интереса, логического мышления; - развитие общеучебных навыков и умений; - формирование умений анализировать на основе нескольких источников; - формирование умений осуществлять самоконтроль результатов учебной деятельности.
4.	Формы организации учебной деятельности на уроке.	Индивидуальная, групповая.
5.	Использование ТСО.	1.Мультимедийная презентация. 3.Экран и демонстрационный проектор.
6.	Выбор структуры урока.	Этапы урока: 1. Сообщение темы и цели урока. 2.Актуализация знаний. 3.Изложение нового материала и поэтапное закрепление его. 4.Демонстрация презентации по теме. 5.Обобщение и первичное закрепление учебного материала. 6.Задание на дом.
7.	Организация начала урока	Подготовка студентов к работе на занятии. Полная готовность группы и оборудования, быстрое включение студентов в деловой ритм.
8.	Постановка цели	Преподаватель создаёт условия для формулировки цели урока и осознания её студентами. Какие цели мы поставим перед собой? Фронтальное заслушивание ответов. Демонстрация слайда. Знакомит студентов с формами работы и видами их оценивания на уроке.

9.	Методы ознакомления учащихся новым материалом на уроке	Студенты готовы к активной учебно-познавательной деятельности на уроке на основе опорных знаний, которые в ходе изучения нового материала дополнили новыми знаниями и умениями. Студенты активно работали, максимально использовали самостоятельную работу в добывании знаний и овладении способами действий.
10.	Оценка оптимальности выбранных форм и методов обучения. Их педагогическая целесообразность.	Использованы приёмы обучения, отвечающие особенностям студентов. На этапе объяснения нового материала преподавателем использованы словесные методы обучения: рассказ, беседа и объяснение; наглядные: демонстрация слайдов; использованы практические методы: творческая работа – презентация, исследовательская работа. Студентам были предложены задания разного уровня сложности: репродуктивные, поисковые, аналитические. Осуществлена дифференциация также и по характеру помощи студентам. На уроке была организована самостоятельная работа обучающихся. Самостоятельное выполнение заданий, требующих применения знаний полученных на уроке.
11.	Раскрытие темы	Тема урока раскрыта полностью.
12.	Рефлексия, подведение итогов урока, комментирование домашнего задания	Озвучивание впечатлений студентов от урока. Преподаватель комментирует поставленные оценки за работу на уроке. Обеспечение понимания цели, содержания и способов выполнения домашнего задания. Проверка соответствующих записей. Реализация необходимых и достаточных условий для успешного выполнения домашнего задания всеми студентами в соответствии с актуальным уровнем их развития.

Важную роль в изучении нового материала, повышении внимания и активизации познавательной деятельности учащихся на уроке играет актуализация знаний, выявление теоретических знаний методом фронтального опроса, постановки проблемных вопросов, чтобы привлечь внимание учеников и акцентировать его на наиболее значимых моментах изучаемой темы.

На занятиях студенты самостоятельно добывают знания в процессе решения производственной ситуации с обязательным выполнением всех фаз

полного рабочего действия.

Психологический климат на уроке был благоприятный, можно было наблюдать взаимопонимание преподавателя и студентов, преподаватель поддерживал и активизировал внимание студентов на всех этапах урока.

Выводы: Преподавателем выполнен план урока, достигнуты поставленные цели. Преподаватель продемонстрировал умение взаимосвязано использовать различные методы и приёмы, применение ИКТ – технологии способствовало повышению эффективности и качества обучения на данном уроке. Урок уложен в запланированное время. Преподавателем создана благоприятная рабочая атмосфера на уроке.

Литература:

- 1.А.В.Лепешкин, А.А.Михайлин «Гидравлические и пневматические системы», Москва, «Академия», 2016.
- 2.В.Е. Егорушкин, Б.И .Цеплович «Основы гидравлики и теплотехники», Москва, «Машиностроение», 2015.