Государственное профессиональное образовательно учреждение

«Прокопьевский строительный техникум»

Методическая разработка открытого бинарного урока по теме:

**«Технико-экономические показатели машин, на примере бульдозера ДЗ-42Г»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Мастер производственного обучения:  Больнова Наталья Ивановна  Преподаватель профессиональных дисциплин:  Чернова Мария Евгеньевна |

Прокопьевск, 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc216381072)

[1. Технологическая карта бинарного урока 4](#_Toc216381073)

[2. Структура занятия 5](#_Toc216381074)

[3. Материал к уроку 6](#_Toc216381075)

[3.1. Вместимость ковша 6](#_Toc216381076)

[3.2. Производительность бульдозера ДЗ-42Г 8](#_Toc216381077)

[3.2.1. Призма волочения 8](#_Toc216381078)

[3.2.2. Коэффициент потерь грунта 9](#_Toc216381079)

[3.2.3. Коэффициент уклона 9](#_Toc216381080)

[3.2.4. Коэффициент разрыхления 10](#_Toc216381081)

[3.2.5. Коэффициент использования рабочего времени 10](#_Toc216381082)

[4. Самостоятельная работа 11](#_Toc216381083)

[5. Бульдозер ДЗ-42Г 12](#_Toc216381084)

[6. Подведение итогов и критерии оценивания 14](#_Toc216381085)

[7. Рефлексия 15](#_Toc216381086)

[8. Домашнее задание 16](#_Toc216381087)

# ВВЕДЕНИЕ

Актуальность:

Современные машины должны быть не только мощными и надежными, но и экономически выгодными в эксплуатации. Изучение технико-экономических показателей позволяет оценить эффективность использования техники, выявить резервы для снижения затрат и повышения производительности труда.

Цели изучения темы:

1. Ознакомление учащихся с основными технико-экономическими показателями.
2. Развитие у учащихся понимания взаимосвязи между техническими характеристиками машины и её экономической эффективностью.
3. Формирование умений анализировать и оценивать технико-экономические показатели для принятия обоснованных решений в будущей профессиональной деятельности.

Задачи изучения темы:

1. познакомить студентов с основными технико-экономическими показателями машин;
2. научить рассчитывать и анализировать эти показатели на примере бульдозера ДЗ-42Г;
3. показать влияние технико-экономических показателей на эффективность использования техники;
4. выявить пути повышения производительности и снижения затрат при эксплуатации трактора.

Междисциплинарные связи: тема «Технико-экономические показатели машин» тесно связана непосредственно с практическим модулем «Эксплуатация технологического оборудования при ведении горно-капитальных работ при разработке месторождений полезных ископаемых» и с такими дисциплинами, как «Основы финансовой грамотности», «Основы бережливого производства»».

# 1. Технологическая карта бинарного урока

Дисциплины:

1. ПМ.02 Эксплуатация технологического оборудования при ведении горно-капитальных работ при разработке месторождений полезных ископаемых

2. СГЦ.05 Основы финансовой грамотности

3.СГЦ.06 Основы бережливого производства

Группа: ОГР-23, ОГР-24, ОГР-25

Профессия 21.01.08 Машинист на открытых горных работах

Формируемые компетенции:

ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

# 2. Структура занятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этапы | Время | Работа педагогов | Работа студентов |
| Организационная часть | 5 мин | Приветствие студентов  Проверка готовности группы к урок, фиксация отсутствующих.  Вступительное слово преподавателей. |  |
| Целеполагание | 10 мин | Нацеливание на самостоятельную формулировку темы урока  сообщение темы урока, её обоснование. | Решение ребусов |
| Новый материал | 20 мин | изучение основных понятий, терминов, фактов, явлений, процессов и т.д., которые будут положены в основу нового материала;  организация действий обучающихся по его принятию | Просмотр презентации, ответы на вопросы |
| Инструктаж | 5 мин | инструктаж к выполнению практического задания |  |
| Самостоятельная работа | 30 ми | контроль за ходом выполнением практического задания;  -при необходимости – оказание помощи студентам | Работа в группах (командах) на основе разработанных методических рекомендаций по выполнению практического задания с четким описание хода работы. |
| Публичная защита результатов | 10 мин | остановка вопросов, предложение заданий, направленных на обобщающую деятельность | Защита бизнес-идеи  Оценка бизнес-идеи жюри (обучающиеся) и членами команд |
| Подведение итогов | 5 мин | -подведение итогов, выставление оценок. | - оценка жюри команд. |
| Рефлексия | 3 мин | -проведение рефлексии через постановку вопросов. | - Отвечают на вопросы, высказывают своё мнение. |
| Домашнее задание | 2 мин | -сообщение домашнего задания, источников информации для его подготовки. | - Осмысление домашнего задания |

# 3. Материал к уроку

Технико-экономические показатели.

## 3.1. Вместимость ковша

Вместимость ковша бульдозера (фактическая наполняемость) рассчитывается с учётом внутреннего объёма ковша и коэффициента наполнения.

Внутренний объём - это геометрический объём пространства внутри ковша, измеренный в кубических метрах (м³). Этот показатель отражает максимальный теоретический объём, если бы ковш был заполнен полностью и идеально.

Коэффициент наполнения - показатель, который учитывает особенности материала и способ загрузки. Он позволяет понять, насколько эффективно ковш заполнится материалом (с учётом плотности, сыпучести и структуры грунта). Значение коэффициента обычно варьируется от 0,7 до 1,3.

Методика расчета

Внутренний объём ковша - это расчётная величина, основанная на его геометрических размерах. Если ковш прямоугольный или трапециевидный, объём рассчитывается с помощью стандартных формул.

Если форма ковша не укладывается в эти типы, для расчёта его объёма применяют метод деления на несколько простых геометрических фигур (например, комбинации прямоугольников, трапеций и цилиндров). После расчёта объёмов каждой составляющей фигуры их суммируют для получения общего объёма.

Коэффициент наполнения зависит от типа грунта и особенностей его загрузки. Например:

* Песок легко осыпается и может быть насыпан «с горкой», поэтому коэффициент наполнения часто превышает 1.
* Гравий относительно стабилен при загрузке и позволяет ковшу заполняться почти полностью.
* Суглинок хорошо удерживается в ковше, но при этом материал более плотный, что снижает наполняемость.
* Глина, особенно влажная, тяжёлая, с трудом заполняет весь объём ковша, что снижает коэффициент наполнения.

Пример расчёта для ковша с трапециевидной формой:

Фактический объём ковша будет равен:

## 3.2. Производительность бульдозера ДЗ-42Г

q - объём призмы волочения, м³;

n - число циклов в час;

Kп - коэффициент потерь грунта;

Kу - коэффициент уклона;

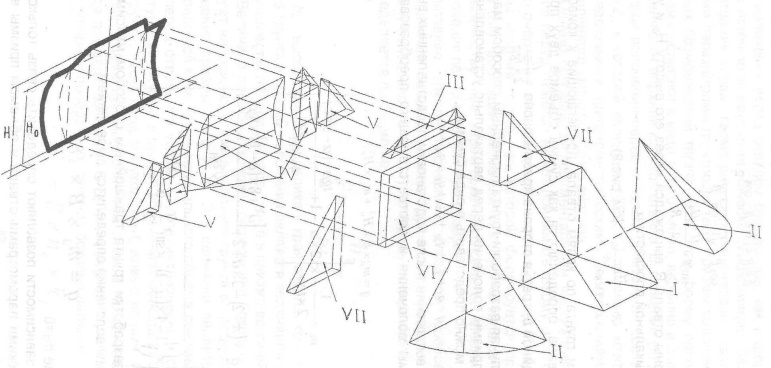
Kр - коэффициент разрыхления;

Kв - коэффициент использования времени.

Для бульдозера ДЗ-42Г, согласно техническим характеристикам, объём грунта, перемещаемого отвалом, составляет 1,5 м³.

Для более точного расчёта вместимости ковша и производительности бульдозера могут потребоваться дополнительные параметры и коэффициенты, которые зависят от условий работы и свойств грунта.

3.2.1. Призма волочения - это объём грунта, который бульдозер может перемещать перед собой. Он определяется габаритами и формой отвала. Объём призмы волочения меняется в зависимости от того, работает ли бульдозер под уклон или на ровном участке.



Формула расчета

Объём призмы волочения (Vпр) зависит от геометрических размеров отвала и свойств грунта. Например, для бульдозера с неповоротным отвалом объём призмы волочения определяется по формуле:

L - ширина отвала; H - высота отвала; - коэффициент, зависящий от характера грунта и отношения .

3.2.2. Коэффициент потерь грунта - показатель, который учитывает потери грунта при транспортировке, перемещении или других процессах. Он зависит от типа грунта и дальности перемещения.

Формула

В некоторых случаях коэффициент потерь грунта при транспортировке рассчитывают по формуле:

- коэффициент потерь грунта;

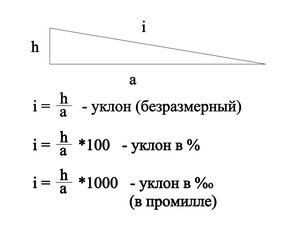
β - коэффициент, учитывающий вид и состояние грунта;

 - дальность перемещения грунта.

Значение коэффициента принимается в пределах 0,75–0,95 (при перемещении грунта на первые 10 м Кп = 1).

3.2.3. Коэффициент уклона (i) - безразмерная величина, которая представляет собой отношение высоты к заложению. Используется в технических расчётах и проектной документации, например, для выражения уклона кровли.

Уклон - это отношение перепада высот участка кровли к его горизонтальной проекции.



Формула расчета

I - тангенс уклона ската;

H - высота подъёма кровли;

L - значение заложения.

3.2.4. Коэффициент разрыхления - это отношение объёма разрыхлённого грунта к его первоначальному объёму в естественном состоянии. Этот показатель характеризует, насколько увеличивается объём грунта при его выемке и перемещении.

Значение коэффициента всегда больше единицы и зависит от типа грунта, его плотности и влажности.

Формула

Кр = Vр / Vн, где:

Vр - объём разрыхлённого грунта;

Vн - исходный объём грунта в природном залегании.

3.2.5. Коэффициент использования рабочего времени - показатель, который характеризует, насколько полно сотрудники используют рабочее время для выполнения поставленных задач. Он учитывает неизбежные потери времени, связанные с перерывами, организационными моментами, техническим обслуживанием оборудования.

Формула

Коэффициент использования рабочего времени может рассчитываться для разных временных промежутков:

Для одного рабочего дня

Для более длительного периода (месяц, квартал, год)

# 4. Самостоятельная работа

1.Разделиться на 4 команды.

2. Собрать информацию о необходимых показателях бульдозера ДЗ-42Г используя учебник, согласно варианту и заданным параметрам.

3. Рассчитать все необходимые технико-экономические показатели, используя методичку.

4. Сформулировать выводы об показателях, износе и необходимости замены.

5. Представить результаты своих исследованиям членам комиссии.

# 5. Бульдозер ДЗ-42Г

Бульдозер ДЗ-42Г - гусеничная машина для выполнения землеройно-планировочных работ в строительстве, сельском хозяйстве и других сферах. Её технико-экономические показатели включают технические характеристики, особенности эксплуатации и экономические показатели использования.

**Технические характеристики**

Мощность двигателя - 70,3 кВт (90 л.с.).

Максимальный подъём отвала - 800 мм.

Максимальное заглубление отвала - 410 мм.

Угол резания - 55°.

Предельно допустимый уклон при работе бульдозера - 20°.

Объём грунта, перемещаемого отвалом, - 1,5 м³.

Скорость движения вперёд - 5,3–11,3 км/ч.

Габаритные размеры: длина - 4980 мм, ширина - 2560 мм, высота - 2650 мм.

Эксплуатационная масса - 7390 кг.

Топливный бак - 245 л.

**Эксплуатация**

Особенности конструкции:

Ходовая часть гусеничного типа с подвеской пружинного типа, небольшое давление на грунт позволяет передвигаться по поверхности с малой несущей способностью.

Управление машиной осуществляется при помощи механической трансмиссии с 7-ступенчатой коробкой передач, монтируемой у заднего моста.

Тормозная система базируется на тормозах ленточного типа.

Для уменьшения нагрузок на поворотах на заднем мосту устанавливаются 2 планетарных редуктора.

**Техника безопасности:**

Работать на неисправном бульдозере запрещается.

Перед выездом на работу машинист обязан осмотреть бульдозер и устранить все обнаруженные неисправности.

К работе на бульдозере допускается машинист, имеющий соответствующее удостоверение.

Снятие или установку сменного дополнительного оборудования, а также другие тяжёлые работы должны выполнять двое рабочих.

**Экономика**

Экономически целесообразная дальность перемещения грунта - не превышает 60 м.

**Влияние грунта на производительность:**

При разработке песчаных грунтов сопротивление их перемещению увеличивается, и на преодоление этого сопротивления затрачивается значительная мощность двигателя.

При разработке тяжёлых глинистых и переувлажнённых пылеватых грунтов производительность бульдозера снижается вследствие значительного сопротивления этих грунтов резанию и большой плотности.

Наиболее производительно бульдозеры работают в супесчаных и суглинистых грунтах, имеющих нормальную влажность (10–15%).

# 6. Подведение итогов и критерии оценивания

**Уважаемые гости!**

Для объективности оценки плаката мы просим вас:

1. ознакомиться с критериями оценивания
2. оценить публичное выступление каждой команды.

Критерии оценивания выступления:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Критерии оценивания | Требования | Количество баллов от 0-5 | | | |
|  |  |  |  |
|  | Качество выполнения работы | Рассчитаны все показатели.  Рассчитаны верно  Наличие ошибок |  |  |  |  |
|  | Представление работы | Правильно поставленные цель и задачи |  |  |  |  |
|  | Свободное владение содержанием работы |  |  |  |  |
|  | Ясное и грамотное изложение материала |  |  |  |  |
|  | ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА | Оценка работы команды |  |  |  |  |

# 7. Рефлексия

Зелёная - «Я всё понял, могу объяснить другим».

Жёлтая - «У меня есть вопросы, нужны дополнительные разъяснения».

Красная - «Я не понял материал, нужна помощь».

Синяя - «Я сомневаюсь в том, что понял, нужна консультация»



# 8. Домашнее задание

Посмотреть видеоролик

