

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ



МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
КОЛЛЕДЖ ИМ. А.А. НИКОЛАЕВА



ПМ 03. МДК 03.03. Технология использования строительных машин и средств малой механизации.

Специальность 08.02.02. Строительство и
эксплуатация инженерных сооружений.

Тема:

Общие сведения о
строительных машинах.

Расчёт производительности
строительных машин.



Классификация СТРОИТЕЛЬНО- дорожных машин

Дорожные машины и средства механизации, применяемые для выполнения комплекса работ при строительстве, содержании и ремонте автомобильных дорог, а также, аэродромном, гидротехническом, строительстве, **МОЖНО классифицировать по роду выполняемых работ:**

- *машины для выполнения подготовительных работ;*
- *машины для производства земляных работ;*
- *машины для строительства дорожных одежд;*
- *машины для уплотнения грунтов и материалов дорожных одежд;*
- *машины для содержания и ремонта дорог;*



Классификация строительно-дорожных машин по роду выполняемых работ

- **машины для выполнения подготовительных работ.**



- К ним относят машины для предварительной подготовки площадки к проведению строительных работ:
 - - кусторезы — для расчистки строительных площадок от кустарника и мелколесья;
 - - древовалы — для валки и корчевания леса;
 - - корчеватели — для корчевания пней, очистки площадок от камней, валунов, уборки стволов деревьев и кустарника;
 - - дернорезы — для нарезки или снятия дерна с подошвы насыпи;
 - - рыхлители — для предварительного рыхления плотных глин, слежавшихся и мерзлых грунтов. Рыхлительное оборудование устанавливают на гусеничных тракторах или землеройных машинах;



• *машины для производства земляных работ:*

- - бульдозеры — для зарезания и перемещения грунта, а также для планировки поверхности строительной площадки;
- - экскаваторы — для копания, погрузки в транспортные средства и перемещения грунта на малые расстояния (до 10-15 м);
- - скреперы — земельно-транспортные машины, предназначенные для зарезания, набора грунта в ковш, транспортирования его в насыпь, разгрузки и разравнивания;
- - землевозные тележки — для транспортирования грунта до 3000 м;
- - грейдеры и автогрейдеры — для планировки дорожного основания и возведения земляного полотна;



- **машины для уплотнения грунтов и материалов дорожных одежд:**

- катки (гладкие, на пневмошинах, вибрационные, кулачковые, решетчатые, комбинированные);
- трамбующие машины;
- трамбующие плиты;



• **машины для строительства дорожных одежд'.**

- - профилировочные и фрезерные машины;
- - машины для распределения вяжущих материалов;
- - машины для укладки каменных материалов и стабилизированных грунтов;
- - машины для укладки асфальто- и цементобетонных смесей;
- - машины для нарезки и заливки деформационных швов в цементобетонных покрытиях и др.;



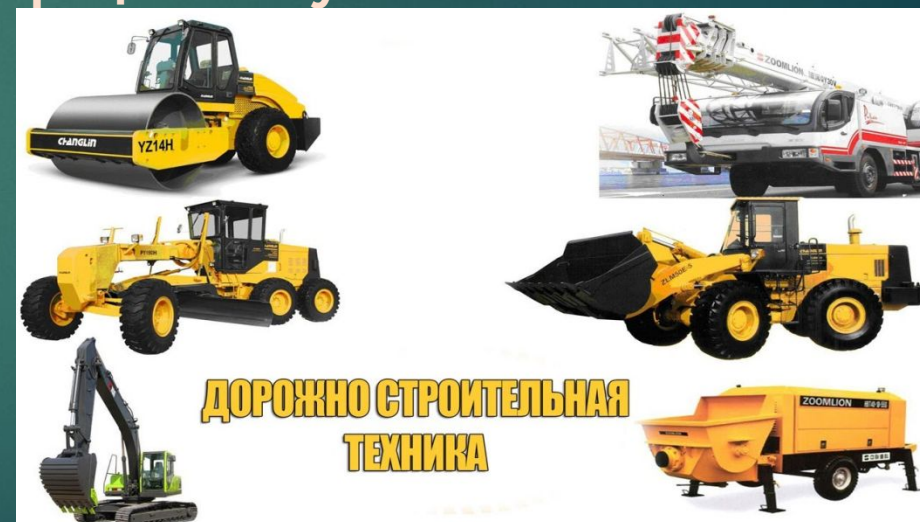
• *машины для содержания и ремонта дорог'*

- - поливомоечные машины;
- - подметально-уборочные машины;
- - снегоочистители;
- - снегопогрузчики;
- - машины для борьбы с гололедом;
- - машины для заделки трещин и ремонта швов;
- - машины для регенерации асфальтобетонных покрытий;
- - ремонтеры для текущего ремонта;
- - машины для ухода за насаждениями.



ИНДЕКСАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН

Индексация – условное буквенно-цифровое обозначение (индекс), отражающий модель машины и ее главный параметр. Индекс – конкретное обозначение модели машины данного подвида. Индекс состоит из буквенной и цифровой частей. Буквенная часть индекса, располагающаяся перед цифрами, указывает на группу, к которой относится данная машина. Цифровая часть для всех машин, кроме экскаваторов и кранов, является порядковым номером регистрации выпускаемых машин.



Для упорядочения условного обозначения конкретной машины выведена единая система индексации, по которой все машины и оборудования разбиты по группам в соответствии с назначением и конструктивными особенностями.

Индекс машины состоит из буквенной и цифровой частей. **Буквенная часть** указывает на группу, к которой относится машина, а **цифровая часть** (для всех машин, кроме экскаваторов и кранов) является порядковым номером регистрации выпуска новой модели.

Например:

машины для подготовительных дорожно-строительных работ:

– ДП-4 (кустореж), ДП-22 (навесной рыхлитель);

машины для земельных работ – ДЗ-20 (прицепной скрепер), ДЗ-196 (бульдозер-рыхлитель);

машины для уплотнения грунтов и дорожно-строительных материалов: – ДУ-70 (самоходный виброкаток), ДУ-29 (самоходный каток на пневмошинах);

машины для приготовления смесей: – СБ-70 (бетоносмесительная установка), ДС-95 (комплект оборудования для приготовления асфальтобетонных смесей);

машины для устройства дорожных одежд: – ДС-126А (асфальтоукладчики), ДС-39А (автогудронатор);

машины для содержания автомобильных дорог – ДЭ-211 (снегоочиститель)

Буквенная индексация СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН

▶ Буквенная часть индекса указывает на группу, к которой относится машина:

- ▶ ДЗ – дорожные землеройные: бульдозеры, скреперы, автогрейдеры;
- ДП – дорожные для подготовительных работ: кусторезы, рыхлители, корчеватели - собиратели;
- ДУ – машины для уплотнения грунтов и дорожных покрытий;
- СП – оборудование для погружения свай;
- БМ – бурильные и бурильно-крановые машины;
- ТМ – погрузчики многоковшовые;
- ТО – погрузчики одноковшовые;
- ТР – разгрузчики нерудных материалов;
- ТЦ – автоцементовозы;
- ДС – машины и оборудование для строительства и реконструкции покрытий автомобильных дорог;
- ДЭ – машины для эксплуатации, содержания и ремонта автомобильных дорог;
- ЭО – экскаваторы одноковшовые;
- ЭТЦ – экскаваторы траншейные цепные;
- ЭТР – экскаваторы роторные универсальные;
- КС – краны стреловые самоходные;
- КБ – краны башенные строительные;
- СБ – оборудование для приготовления бетонных растворов и смесей;
- СО – машины и оборудование для отделочных работ;
- СМД – оборудование дробильно-сортировочное;
- КО – оборудование для уборки и очистки городов;
- ТА – пневмонасосы, пневмоподъемники;
- ТК – конвейеры, питатели;
- ИЭ – инструмент механизированный электрический
- ▶ (ручные машины);
- ИП – инструмент пневматический;
- ИГ – инструмент с гидро- и пневмогидравлическим приводом;
- ИМ – инструмент с двигателем внутреннего сгорания;
- ИВ – вибраторы.



1. Общие сведения о строительных машинах.

Машиной называют устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации с целью замены или облегчения физического и умственного труда. Машины состоят из большого числа механизмов. Механизмы – это система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких твердых тел в требуемые движения других тел.

Основное назначение строительных машин – создание строительной продукции определенного качества, регламентируемой нормами.

Число типоразмеров и моделей машин, применяемых в строительстве, превышает 1000 наименований.

Механизированными называются работы, при выполнении которых операции осуществляются при помощи машин, агрегатов или другого оборудования.

Автоматизированными называются работы, при производстве которых используются машины и оборудование с устройствами автоматического регулирования и контроля за ходом технологического процесса.



Классификация строительных машин

Все строительные машины подразделяются на группы:

1) по назначению:

1. грузоподъемные:

а) домкраты (реечные, винтовые, гидравлические),

б) тали (ручные, электротали),

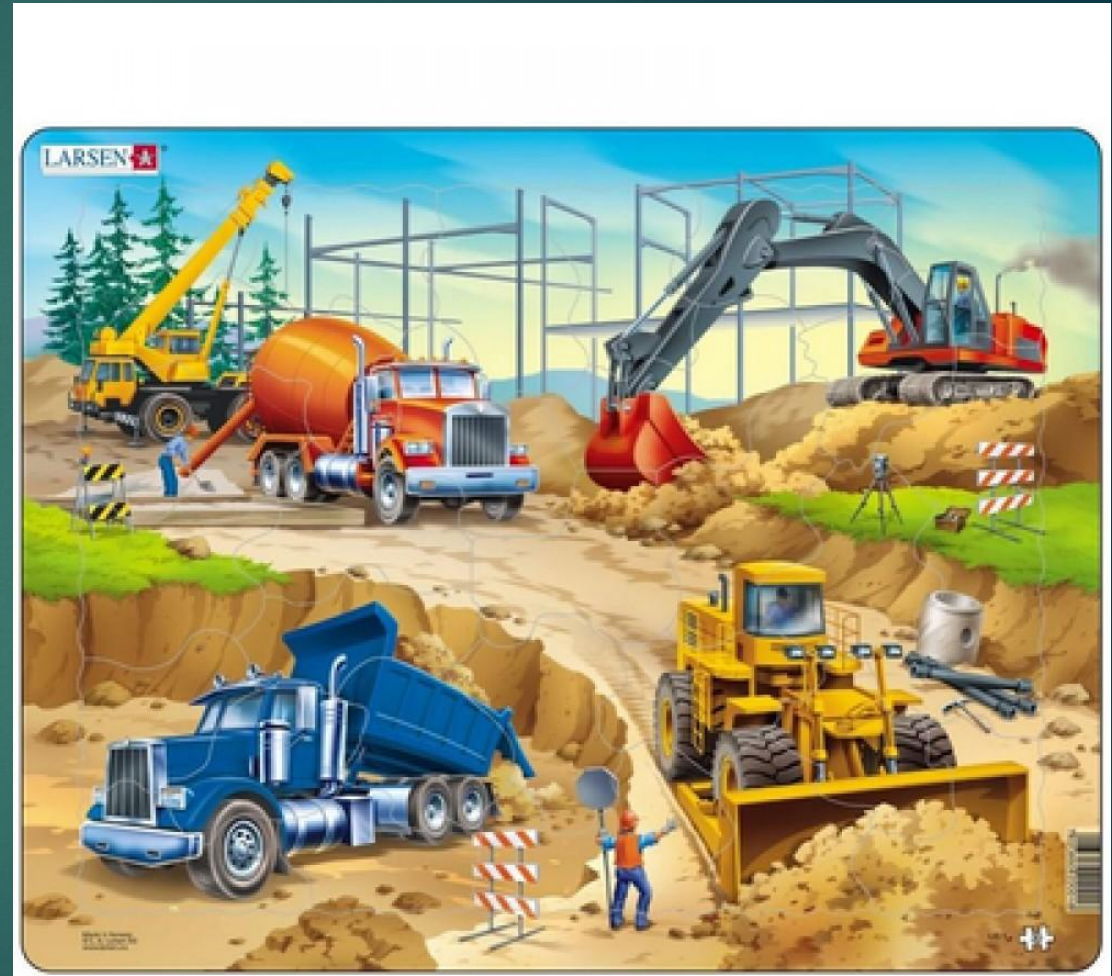
в) лебедки (с ручным приводом, электролебедки),

г) подъемники грузовые (мачтовые, шахтные, скиповые, грузопассажирские),

д) подъемные площадки (подвесные, наземные),

е) самоходные подъемники (телескопические, рычажные),

ж) краны (переставные, вантовые, жестконогие, башенные, автомобильные, пневмоколесные, гусеничные, ж/д, тракторные, трубоукладчики, мостовые, козловые, кабельные).



2. транспортирующие,
3. погрузочно-разгрузочные,
4. для подготовительных и вспомогательных работ,

5. землеройные и грунтоуплотняющие:

-а) землеройно-транспортные (бульдозеры, скреперы, автогрейдеры, грейдер-элеваторы),

-б) экскаваторы (одноковшовые, непрерывного действия),

-в) землеройно-фрезерные,

-г) планировщики,

-д) оборудование для гидромеханического способа разработки грунта (гидромониторы, землечерпальные снаряды),

-е) грунтоуплотняющие машины (катки, виброуплотнители, трамбовки).



6. буровые,

7. сваебойные,

8. дробильно-сортировочные,

9. смесительные,

10. для транспортирования

бетонных смесей и растворов,

11. бетоноукладочные,

12. отделочные,

13. ручные,

14. дорожные,

15. для технического

обслуживания.



II) По производственным характеристикам:

1. мощности,
2. объему ковша,
3. грузоподъемности,
4. тяговому усилию,
5. производительности,
6. габаритам,
7. массе.



III) По типу ходового оборудования:

1. гусеничные,
2. пневмоколесные,
3. рельсоколесные,
4. шагающие.



IV) По типу базовой машины:

1. автомобиль,
2. трактор,
3. пневмоколесный тягач.



V) По видам двигателя или привода:

1. с электрическим двигателем,
2. с двигателем внутреннего сгорания,
3. с гидравлическим приводом,
4. с пневматическим приводом.



VI) По числу рабочего оборудования:

1. универсальные (несколько видов

сменного оборудования),

2. специальные (один вид рабочего

оборудования).



Конструктивные составляющие машин

Каждая машина состоит из деталей (элементов) и сборочных единиц.

По функциональному признаку различают:

1. **Силовые установки (двигатели)** – являются источником преобразования энергии в механическую работу.
2. **Рабочее оборудование** – с помощью которого осуществляется технологическая операция.
3. **Ходовое оборудование** – предназначено для передвижения машины и передачи давления от веса машины на основание.
4. **Функциональное оборудование**, входящее в конструкцию машины – компрессоры, генераторы, вентиляторы, подогреватели.
5. **Передаточные механизмы** – для связи силового оборудования с рабочим и ходовым.
6. **Система управления** – для запуска и останова силового оборудования.
7. **Несущая конструкция (рама) машины** – для размещения и закрепления всех элементов машины.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение строительной машины.
2. Какие работы называются механизированными?
3. Что такое автоматизация строительного процесса?
4. Каково основное назначение строительных машин?
5. Что такое индекс машины? Приведите пример и расшифруйте его составляющие.
6. Назовите конструктивные составляющие строительных машин

1. Требования, предъявляемые к строительным машинам

Строительные машины должны обеспечивать необходимую производительность и работоспособность при работе в любое время года и суток, при разнообразных атмосферных условиях и температурах окружающего воздуха, в стесненных условиях строительной площадки



Требования, предъявляемые к строительным машинам:

1. Надежность в работе – способность безотказной работы машины без вынужденных простоев из-за неисправности при правильном управлении и нормальных нагрузках.

2. Экономичность в эксплуатации – обеспечение минимального расхода энергоресурсов (электроэнергии или топлива), смазочных и других эксплуатационных материалов, а также трудозатрат на управление машиной и уход за ней. Экономичность определяется также меньшей стоимостью машины, которая зависит от технологичности в изготовлении, меньшей трудоемкости и металлоемкости.



3. Транспортабельность – возможность перемещения машины самоходом или перевозки ее на транспорте в собранном виде.

4. Ремонтопригодность – возможность удобного технического обслуживания и ремонта машины для поддержания ее в работоспособном состоянии. Лучшая ремонтопригодность у машины, состоящей из отдельных сборочных единиц, легко отсоединяемых друг от друга.

5. Удобство монтажа и демонтажа машины – наилучшими считаются условия монтажа, при которых не требуются дополнительные грузоподъемные средства.



6. Требования эргономики – обеспечение

благоприятных условий для рабочих, занятых управлением машиной, минимальная утомляемость и определенный комфорт.

7. Эстетические требования – красивая внешняя форма, хорошая отделка и окраска.

8. Климатические требования – круглогодичная работа машины при температуре от - 40 0С до +40

0С. Резинотехнические детали машин должны

противостоять влиянию низких температур и не терять

своих свойств – эластичности и упругости.



Для самоходных машин:

9. Маневренность —

подвижность машины —
способность перемещаться
по строительной площадке и
разворачиваться в
естественных условиях с
минимальным радиусом
поворота R_p при заданной
колее B и базе L : $R_p = L / \sin \alpha$, α —
максимально возможный
угол поворота наружного
колеса



10. Проходимость –

способность

преодолевать неровности

местности, водные

преграды, рыхлые грунты,

снежный покров.

Определяется величиной

дорожного просвета

(клиренсом) – С,

продольным R1 и

поперечным R2

радиусами проходимости

колесных машин и

удельным давлением на

грунт.



11. Устойчивость машины – способность

противостоять действию

опрокидывающих сил. Чем ниже центр

тяжести машины и чем больше ее

опорная база, тем устойчивее машина.

Характеризуется коэффициентом

устойчивости (K).



Параметры строительных машин, их размеры, технические требования, методы испытания, маркировки, упаковки и транспортировки регламентированы ГОСТами.

Производительность машин

Производительность – важнейшая техническая характеристика машины: это количество продукции (в массе, объеме или штуках), вырабатываемой в единицу времени (час, смену, месяц, год).



Теоретическая производительность (расчетная, конструктивная) – максимально возможное количество продукции, вырабатываемой в единицу времени непрерывной работы при расчетных скоростях рабочих движений и нагрузках.

Для машин циклического действия:

$P_k = 60qn$, где q – количество продукции за один цикл,

n – число циклов, выполняемых машиной в 1 мин: $n = 60/t_p$,

t_p – продолжительность цикла, (сек). Для машин непрерывного действия: $P_k = 3600Fv$, где F – количество материала, размещающегося на 1 м длины потока продукции (кг, м³),

v – скорость движения потока продукции (м/с).



Эксплуатационная

производительность –

это количество продукции,

вырабатываемой в единицу

времени с учетом всех

перерывов в работе,

вызываемых требованиями

эксплуатации, условиями труда

работающих и

организационными причинами:

$P_{э.} = P_{т} \cdot k_i$



Техническая производительность – количество продукции, вырабатываемой в единицу времени непрерывной работы машины в конкретных производственных условиях при правильных режимах работы и нагрузках.

Например, для ЭО учитываются группа грунта, высота забоя, угол поворота стрелы с ковшом, вид работы, коэффициент заполнения ковша и др.

Для машин циклического действия (кранов):

$$P_t = 60qnk,$$

где q – грузоподъемность крана, n – число рабочих циклов в 1 мин, k – коэффициент, учитывающий степень использования грузоподъемности.

Для машин непрерывного действия: $P_k = 3600Fvk$, где

F – масса груза или объем (кг, м³) на 1 м длины,
 v – линейная скорость движения рабочего органа (м/с),
 k – коэффициент, учитывающий условия работы.

где $k_{и}$ – коэффициент использования машины во времени



Сменная или годовая производительность машины:

$P_{\text{эгод.}} = P_{\text{эТ}}$,

где T – число часов

работы машины в течение

смены или года.



Контрольные вопросы

1. Назовите основные требования, предъявляемые к самоходным машинам.
2. Какие требования эргономики предъявляются к строительным машинам?
3. Что означает понятие «универсальные машины»?
4. Приведите примеры машин для различных категорий строительных работ.
5. Что такое производительность строительной машины

Задание на самостоятельную подготовку

- ▶ 1. Как классифицируются строительно-дорожные машины?
- ▶ 2. Что такое индексация строительно-дорожных машин?
- ▶ 3. Выучить индексы строительно-дорожных машин.



Конец занятия.

Спасибо за внимание!