

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт транспорта и логистики

Кафедра «Подъемно-транспортная техника»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института транспорта  
и логистики

В.В. Быкадоров

« 24 » 02 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**«СПЕЦИАЛЬНЫЕ КРАНЫ»**

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства  
и оборудование»

Разработчик (разработчики):

доцент В.А. Коструб

ст. преп. А.С. Климчук

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Подъемно-транспортная  
техника»

от « 11 » 02 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой В.А. Коструб

Луганск – 2025

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Специальные краны»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ.*

1. Какова характерная черта специальных кранов?

- А) оснащение тележки гибким токоподводом;
- Б) оснащение крана двурогим крюком;
- В) установка на кране кондиционера;
- Г) оснащение крана специальным грузозахватным органом;
- Д) установка на грузовой тележке барабана с тремя полями нарезки.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

2. Для чего служит полиспаст грейфера?

- А) для увеличения усилия на блоки траверсы;
- Б) для увеличения усилия на нож челюсти;
- В) для увеличения усилия на блоки головки;
- Г) для увеличения усилия на шарниры траверсы;
- Д) для увеличения усилия на шарниры челюсти.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

3. Какова отличительная особенность специальных кранов по числу рабочих движений, более:

- А) 4-х;
- Б) 2-х;
- В) 3-х;
- Г) 1-го;
- Д) 5-ти.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

4. При подъеме стальных болванок грузоподъемность электромагнита составляет 1000 кг. Чему будет равна грузоподъемность электромагнита при подъеме металлической стружки?

- А) 125 кг;
- Б) 35 кг;
- В) 160 кг;
- Г) 85 кг;
- Д) 15 кг.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

5. Какой нагрузкой проводится статическое испытание крана при его техническом освидетельствовании?

- А) нагрузкой на 10% выше грузоподъемности крана;
- Б) нагрузкой на 15% выше грузоподъемности крана;
- В) нагрузкой на 20% выше грузоподъемности крана;
- Г) нагрузкой на 25% выше грузоподъемности крана;
- Д) нагрузкой на 30% выше грузоподъемности крана.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

6. Какие краны не снабжаются звуковыми сигналами?

- А) автомобильные;
- Б) козловые;
- В) краны, управляемые с подвесного пульта;
- Г) краны, работающие в металлургическом производстве;
- Д) порталные краны.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

7. Какого типа специальные краны должны быть оборудованы противоугонными устройствами?

- А) все краны козлового типа;
- Б) краны козлового и мостового типа, работающие на открытом воздухе и передвигающиеся по рельсовым путям;
- В) краны всех типов, передвигающиеся по рельсовым путям;
- Г) все краны мостового типа;
- Д) краны всех типов, управляемые из кабины.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

8. Чему равна допускаемая температура транспортировки металла электромагнитом, °С?

- А) 500°;
- Б) 300°;
- В) 600°;
- Г) 200°;
- Д) 400°.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

9. На каком расстоянии ограничители механизмов передвижения мостовых перегружателей должны останавливать мостовой кран?

- А) 1500 мм;
- Б) 1000 мм;
- В) не менее половины пути торможения;
- Г) 500 мм;
- Д) не менее полного пути торможения.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

10. Каким условием определяется устойчивость крана?

А)  $M_{уд} < M_{опр}$  ( $M_{уд}$  – момент удерживающий;  $M_{опр}$  – момент опрокидывающий);

Б)  $M_{уд} = 1,25 M_{опр}$ ;

В)  $M_{уд} = 1,1 M_{опр}$ ;

Г)  $M_{уд} > M_{опр}$ ;

Д)  $1,25 M_{уд} = M_{опр}$ .

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

*Выберите все правильные варианты ответов.*

11. Что представляет собой башенный кран?

А) стреловой кран со стрелой, закрепленной в верхней части вертикальной башни, установленной на ходовой раме с ходовыми тележками, передвигающейся по наземному крановому рельсовому пути, управление краном осуществляется из кабины машиниста закрепленной у вершины башни;

Б) поворотный кран, оснащенный балочной стрелой, смонтированной в верхней части вертикальной башни, которая закреплена на передвижной поворотной платформе, управление краном осуществляется из кабины расположенной у вершины башни;

В) кран, оснащенный консольной стрелой, закрепленной на вершине башни, расположенной на портале, установленном на передвижной полноповоротной платформе, которая опирается на крановый путь, управление краном осуществляется из кабины машиниста расположенной на портале;

Г) кран, имеющий опорно-поворотное устройство, расположенное наверху вертикальной не поворотной башни, установленной на передвижной платформе, состоящее из стрелы, поворотного оголовка и противовеса, управление краном осуществляется из кабины машиниста закрепленной на раме устройства;

Д) вертикальную башню, на вершине снабженную подъемной шарнирно-сочлененной стрелой, башня основанием закреплена на полноповоротной платформе ходовой рамы опирающейся на крановый путь, управление краном осуществляется через подвесной пульт.

Правильный ответ: Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

12. Что представляет собой козловой кран?

А) двухбалочный мост, который через концевые балки опирается на наземный крановый путь, установленный на бетонные фундаменты, по мосту перемещается грузовая тележка, оборудованная крюком или другим специальным захватом;

Б) однобалочный мост, который опирается на крановый путь, с помощью двух одностоечных опор, по которому перемещается грузовая тележка с установленным на ней крюковым или другим специальным захватом;

В) оборудование мостового типа с пролетом, установленным на мобильные опоры, опирающиеся на крановый путь, по мосту перемещается грузовая тележка,

снабженная грузозахватным органом, расположенным на вертикальной вращающейся колонне;

Г) конструкция крана представляет собой мост, опирающийся с одной стороны на концевую балку, а с другой стороны на жесткую опору, по которому перемещается грузовая тележка с установленным на ней крюковым или другим специальным захватом.

Д) кран мостового типа, мост (пролетное строение) которого, смонтирован на двух опорах, перемещающихся по рельсовому подкрановому пути, вдоль моста передвигается грузовая тележка с установленным на ней тельфером, магнитом, крюком или другим специальным захватом.

Правильный ответ: Б, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

13. Что представляет собой мостовой кран-штабелер?

А) двухбалочный мост, который через концевые балки опирается на крановый путь расположенный на несущих колоннах здания, выше рядов многоярусных стеллажей, по мосту передвигается грузовая тележка, на которой закреплена полноповоротная грузовая колонна, с вертикально движущейся по ней кареткой оснащенной грузозахватным устройством (вилочным или специальным захватом), управление краном осуществляется с пола дистанционным пультом;

Б) однобалочный мост, который опирается на крановый путь, расположенный на несущих колоннах складского помещения, выше рядов стеллажей, по мосту передвигается грузовая тележка, с установленными на ней лебедками подъема и замыкания оснащенными крюковым или другим специальным захватом;

В) кран мостового типа, перемещающийся по рельсовому подкрановому пути, над стеллажами склада, по мосту передвигается грузовая тележка, снабженная траверсой с четырьмя съемными вилами или магнитами для захвата пакетов с металлопрокатом, управление краном осуществляется с пола дистанционным пультом;

Г) конструкция крана представляет собой подвесной мост, по которому снизу перемещается подвесная грузовая тележка с поворотной платформой, на которой установлен тельфер, оснащенный грузозахватным устройством, управление краном осуществляется с пола дистанционным пультом;

Д) кран мостового типа, перемещающийся по рельсовому подкрановому пути, над стеллажами склада, по мосту передвигается грузовая тележка, на которой закреплена неповоротная грузовая колонна рамного типа, с двумя направляющими, охватывающими снаружи мост, по которым внутри вертикально движется грузозахватная платформа с выдвижными телескопическими захватами, управление краном осуществляется из кабины, перемещающейся совместно с платформой.

Правильный ответ: А, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

14. Что представляет собой мостовой кран специального типа?

А) пролетное строение (мост), через концевые балки опирается на надземный рельсовый подкрановый путь, по которому перемещается грузовая тележка, оборудованная для захвата груза крюком;

Б) конструкция крана представляет собой мост, опирающийся с одной стороны на концевую балку, а с другой стороны на жесткую опору, по которому перемещается грузовая тележка с установленным на ней крюковым захватом;

В) мост, представляет собой конструкцию из двух параллельно расположенных ходовых балок, которые опираются на концевые, установленные на надземный рельсовый подкрановый путь, по мосту перемещается грузовая тележка, оборудованная для захвата груза грейфером;

Г) кран мостового типа, перемещающийся по надземному рельсовому подкрановому пути вдоль пролета цеха, по мосту передвигается грузовая тележка, на которой смонтированы механизмы, обеспечивающие работу крана с электромагнитным грузозахватным устройством;

Д) конструкция крана представляет собой подвесной мост, по которому снизу перемещается подвесная грузовая тележка с поворотной платформой, на которой установлен тельфер, оснащенный крюковой подвеской, управление краном осуществляется с пола дистанционным пультом.

Правильный ответ: В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

15. Что представляет собой кабельный кран?

А) кран состоящий из двух башен с натянутым между ними несущим канатом, по которому передвигается грузовая тележка с консольной стрелой, установленной на полноповоротной раме;

Б) кран представляет собой подвесной мост из несущих канатов, закрепленных на концах моста, на верхних концах мачт опорных стоек, по которому перемещается грузовая тележка с индивидуальным приводом, оборудованная подъемной лебедкой с крюковой подвеской;

В) конструкция крана представляет собой подвесной мост из несущих канатов, по которому перемещается грузовая тележка с поворотной платформой, на которой установлен тельфер, оснащенный грузозахватным устройством;

Г) кран с несущими канатами, закрепленными в верхней части опорных башен (хвостовой и машинной), по несущим канатам передвигается грузовая тележка с помощью бесконечного тягового каната, оборудованная грузозахватным органом на грузовом полиспасте;

Д) кран с несущими канатами, закрепленными на концах моста, на верхних концах мачт опорных стоек, по несущим канатам передвигается грузовая тележка, снабженная грузозахватным устройством.

Правильный ответ: Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

### **Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие типов металлургических кранов для выполнения указанных видов работ технологического процесса мартеновского цеха

Вид работ

Специальный кран

- 1) разгрузка шихтовых материалов с подвижного состава и загрузка их в бункера и мульды; А) литейный кран;
- 2) подача загруженной шихтой мульды в окно мартеновской печи; Б) стрипперный кран;
- 3) заливка жидкого чугуна в печь и разливка готовой стали в изложницы; В) магнитные, грейферные и магнитно-грейферные краны;
- 4) отделение остывших слитков от изложниц; Г) мульдо-завалочный кран;

Правильный ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | Г | А | Б |

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

2. Установите соответствие типов металлургических кранов для выполнения указанных видов работ технологического процесса электросталеплавильного цеха

- | Вид работ                                                                                                                                                   | Специальный кран                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1) шихтовые материалы разгружают в закрома;                                                                                                                 | А) мульдо-завалочный или мостовой кран с бадьей грейферного типа; |
| 2) завалка шихты в печь;                                                                                                                                    | Б) мульдо-магнитные и магнитно-грейферные краны;                  |
| 3) сталь разливают краном с использованием установки для непрерывной разливки стали, на выходе из нее газорезкой слитки режут на слябы и передают на склад; | В) клещевой кран;                                                 |
| 4) при помощи крана слябы складировуют и нагревают в печи для отпуска;                                                                                      | Г) разливочный кран и подъемник для перемещения слябов;           |

Правильный ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | Г | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

3. Установите соответствие типов металлургических кранов для выполнения указанных видов работ технологического процесса

- | Вид работ                                                                                                                 | Специальный кран                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) краны для раздевания слитков (предназначены для отделения (освобождения) слитков от изложницы и отрыва их от поддона); | А) краны с лапами, с вращающейся тележкой и управляемыми клещами, магнитные краны с траверсами на гибком (канатном) и жестком подвесах; |
| 2) краны для обслуживания нагревательных печей;                                                                           | Б) литейные краны (миксерные и заливочные краны);                                                                                       |
| 3) транспортные краны прокатных цехов;                                                                                    | В) стрипперный кран;                                                                                                                    |
| 4) для транспортировки и разливки жидкого металла;                                                                        | Г) колодцевые и посадочные краны, напольно-крышечные машины;                                                                            |

Правильный ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | Г | А | Б |

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность операций рабочего цикла грейферного крана:

А) тележка и кран перемещаются к месту разгрузки;

Б) разгрузка осуществляется за счет ослабления замыкающих канатов т.е. обратного хода замыкающей лебедки, под действием силы тяжести груза грейфер раскрывается и груз высыпается;

В) при полном раскрытии челюстей, под действием собственного веса грейфера и кинетической энергии падения грейфера они углубляются в сыпучий материал;

Г) грейфер опускается на подъемных канатах, закрепленных на его головке, замыкающие канаты ослаблены для раскрытия челюстей;

Д) после смыкания челюстей грейфера замыкающими канатами, дальнейший его подъем осуществляется двумя синхронно работающими лебедками подъема и замыкания.

Правильный ответ: Г, В, Д, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

2. Установите правильную последовательность операций рабочего цикла крана для раздевания слитков:

А) вспомогательным крюковым подъемом, выполняется операция снятия с изложницы прибыльной надставки, позволяющая освободить выступающую часть слитка;

Б) малыми клещами захватывается слиток за верхнюю свободную часть слитка и извлекается из изложницы;

В) большие клещи крана опускаются на изложницу и внутренними упорами за верхнюю кромку стенки фиксируют ее положение на платформе;

Г) передвижением крана и тележки слиток транспортируется на место складирования;

Д) стрипперный кран располагается над железнодорожной платформой с изложницами со слитками.

Правильный ответ: Д, А, В, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

3. Установите правильную последовательность операций рабочего цикла мультисовалочного крана:

А) с помощью механизмов движения моста, главной тележки и поворота колонны мультисовала подводится к окну мартеновской печи;



Б) посредством механизма качания хобота его головка вводится в карман мульды движением сверху вниз, после этого мульда закрепляется на конце хобота механизмом замыкания;

В) с помощью механизмов передвижения моста, главной тележки и поворота колонны головка хобота подводится к стоящей на стеллаже мульде;

Г) при необходимости колонна крана несколько приподнимается механизмом подъема и благодаря движению главной тележки хобот с мульдой вводится в печь;

Д) шихтовые материалы высыпаются из мульды при включении механизма вращения хобота на 180°. Затем цикл повторяется.

Правильный ответ: В, Б, А, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Максимальная масса рабочего груза, на подъем которого рассчитана машина называется \_\_\_\_\_ машины.

Правильный ответ: грузоподъемность/ грузоподъемностью

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

2. Устойчивость порталных и башенных кранов против опрокидывания в процессе работы характеризуется \_\_\_\_\_, определяемым произведением веса груза на вылет стрелы.

Правильный ответ: грузовым моментом

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

3. Расстояние от оси вращения поворотной части башенного крана до оси его грузозахватного органа называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: вылетом стрелы

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

4. Достижение необходимой производительности специального крана, обслуживающего технологический процесс, зависит от выбора \_\_\_\_\_ для его механизмов.

Правильный ответ: скорости движения

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

5. Горизонтальное расстояние между продольными осями рельсов подкранового пути называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: пролетом крана

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

6. Чем отличаются мостовые перегружатели от козловых кранов \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: большими пролетами и значительными скоростями передвижения грузовых тележек

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

7. Устойчивость козловых кранов проверяют на \_\_\_\_\_ относительно кранового пути с учетом ветровой нагрузки при торможении и сил инерции.

Правильный ответ: опрокидывание в продольном и поперечном направлениях

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

*Напишите результат вычислений.*

8. Грейферная лебедка подъема имеет барабан 400 мм с двумя полями нарезки и скорость подъема грейфера 0,4 м/с, частота вращения барабана равна \_\_\_\_\_ с<sup>-1</sup>.

Правильный ответ:  $n_6 = v / (\pi D_6) = (0,4 \text{ м} / \text{с}) / (3,14 \cdot 0,4 \text{ м}) = 0,64 \text{ с}^{-1}$ .

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

9. Для грейферного крана грузоподъемностью 5 т, при скорости подъема грейфера 0,4 м/с и КПД привода  $\eta_{пр} = 0,85$ , необходимая мощность электродвигателя лебедки подъема равна \_\_\_\_\_ кВт.

Правильный ответ:  $N = 0,5 G v / (1000 \eta_{пр}) = 0,5 (5000 \cdot 9,81) 0,4 / (1000 \cdot 0,85) = 11,5 \text{ кВт}$ .

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Краны, имеющие стрелу, закрепленную на полноповоротной платформе, установленной на портале, передвигающемся по рельсам, проложенным по земле или эстакаде называются \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: порталными кранами

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

2. Кран обслуживания закрытых складов, передвигающийся по надземным крановым рельсам, по мосту которого перемещается грузовая тележка с подвешенной вертикальной колонной, снабженной передвижной грузовой кареткой с грузозахватным органом и кабиной управления, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: мостовой кран-штабелер

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

3. Кран, передвигающийся в проходах между стеллажами, по напольному рельсовому крановому пути, снабженный колонной с передвигающейся по ней

грузовой платформой с двухсторонним выдвижным грузозахватным органом, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: стеллажный кран-штабелер

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

4. Кран, мост которого установлен на опорах, перемещающихся по рельсам, закрепленным на бетонных фундаментах, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: козловой кран

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

5. Крюковой или грейферный кран, со стрелой и кабиной управления, закрепленными на полноповоротной платформе, установленной на неподвижной колонне, имеет механизмы: подъема груза, изменения вылета и поворота, предназначен для погрузочно-разгрузочных работ на плавсредствах, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: судовым краном

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

*Напишите результат вычислений.*

6. Кран-штабелер складировать штучные грузы массой 0,25 т в стеллажи высотой 10 м со скоростью подъема груза 0,2 м/с. Определите часовую производительность крана \_\_\_\_\_ т/ч.

Правильный ответ:

$$P_{\text{ч}} = m_{\text{г}} N_{\text{ц}} = m_{\text{г}} (3600 / (H / v + 52)) = 0,25 (3600 / (10 / 0,2 + 52)) = 8,8 \text{ т/ч.}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

7. Для расчета механизма передвижения тележки специального крана по исходным данным:  $G_{\text{т}} = 274,4$  кН – вес тележки;  $G_{\text{гр}} = 784,5$  кН – вес номинального груза;  $\mu = 0,8$  мм – коэффициент трения качения;  $f = 0,015$  – приведенный коэффициент трения в подшипниках;  $D_{\text{к}} = 630$  мм – диаметр ходового колеса;  $d_{\text{ц}} = 130$  мм – диаметр цапфы вала (оси) колеса;  $k_{\text{р}} = 2$  – коэффициент трения реборд колеса о головку рельса, определить составляющую общего сопротивления движению тележки от сил трения \_\_\_\_\_ кН.

$$\text{Правильный ответ: } W_{\text{тр}} = (G_{\text{т}} + G_{\text{гр}}) ((2\mu + fd_{\text{ц}}) k_{\text{р}} / D_{\text{к}}) = (274,4 + 784,5) ((2 \cdot 0,8 + 0,015 \cdot 130) \cdot 2 / 630) = 11,94 \text{ кН.}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

*Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя точную формулировку.*

1. Классификация и устройство козловых кранов.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Козловые краны классифицируют по следующим признакам:

1. По назначению:

— краны общего назначения, иногда называемые перегрузочными; используются для механизации перегрузки штучных и сыпучих грузов на открытых складских и погрузочных площадках, в портах, на железнодорожных станциях;

— строительно-монтажные, предназначенные для монтажа оборудования промышленных предприятий, судов, энергетических объектов, строительных сооружений, мостов и пр.;

— судостроительные, предназначенные для строительства крупнотоннажных судов, стыковки секций корпусов для их сварки;

— краны гидроэлектростанций, предназначенные для обслуживания машинных залов ГЭС (полукозловые), монтажа и демонтажа агрегатов открытого типа, для подъема затворов верхнего и нижнего бьефов ГЭС, обслуживания шлюзов, плотин и др.

2. По конструкции опор:

— с одностоечными опорами;

— с разветвленными опорами.

3. По типу металлоконструкции:

— ферменные;

— коробчатые;

— трубчатые.

— с балочными металлоконструкциями.

4. По конструкции пролетного строения:

— двухбалочные;

— однобалочные;

— бесконсольные;

— одноконсольные;

— двухконсольные.

5. По способу соединения опор с пролетными строениями:

— с жестким креплением опор;

— с жестким креплением одной опоры и шарнирным креплением другой с помощью цилиндрического шарнира;

— с жестким креплением одной опоры и шарнирным креплением другой с помощью универсального шарнира.

6. По числу крановых путей:

— двухрельсовые;

— четырехрельсовые.

7. По способу монтажа:

— самомонтирующиеся;

— монтируемые с помощью специальных монтажных устройств и приспособлений.

8. По конструкции грузовых тележек:

— с симметричными тележками;

— с консольными тележками.

9. По способу передвижения тележек:

— с приводными тележками;

— с канатной тягой.

10. По конструкции ходового оборудования:

- на рельсовом ходу;
- на пневмоколесном ходу.

#### 11. По числу грузовых тележек:

- с одной грузовой тележкой;
- с двумя грузовыми тележками.

Козловые краны — это краны мостового типа, мост (пролетное строение) которых установлен на двух опорах (ногах), соединенных с ходовыми тележками, перемещающимися по рельсам, закрепленным на бетонных фундаментах.

В некоторых случаях рельсы укладывают на разных уровнях при различной высоте опор. Если одна из ходовых тележек находится на уровне пролетного строения, то краны называют полукозловыми.

Краны имеют грузовую тележку, которая может перемещаться по верхнему или нижнему поясу моста с помощью электрической или канатной тяги. Основной грузозахватный орган — крюк. Реже краны используют с грейферами, магнитами или другими специальными захватами.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

#### 2. Кран с лапами (пратцен-кран), назначение и общее устройство.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Кран с лапами один из наиболее распространенных транспортных кранов прокатных цехов. Для выполнения основной технологической операции по перегрузке, штабелированию и складированию длинномерных заготовок и проката в холодном или горячем состоянии кран оборудован грузовой траверсой с откидными управляемыми лапами-подхватами, а также грузовыми электромагнитами, расположенными над ними. Количество лап и электромагнитов определяется размерами и весом пакета проката обычно при его длине до 12 м ставят четыре лапы, свыше — шесть. Расстояние между лапами определяется расположением решеток стеллажей для хранения заготовок и проката в конкретном производстве.

Для выполнения вспомогательных операций по монтажу и ремонту оборудования, а также уборке рабочей площадки к траверсе могут подвешиваться грузовые крюки. Вращающаяся тележка позволяет ориентировать грузозахватное устройство соответственно расположению технологического оборудования и перегружаемого материала.

По виду грузовой подвески различают два типа кранов: с гибкой и с жесткой подвеской траверсы. Краны с гибкой подвеской из-за раскачивания груза работают при ограниченных скоростях передвижения и применяются редко. Преимущественное применение нашли пратцен-краны с жесткой подвеской траверсы с помощью вертикальных штанг или колонн, скользящих в направляющих шахты. Благодаря жесткой подвеске предотвращается раскачивание траверсы при разгоне и торможении моста и тележки, повышаются производительность крана и безопасность его эксплуатации. В целом кран с лапами состоит из двух основных составных частей: моста с механизмом передвижения; двухэтажной тележки (нижней и верхней) с механизмами передвижения, подъема, вращения и опрокидывания лап. Откидные лапы

шарнирно закреплены на траверсе, снабженной грузовыми электромагнитами, крюком и подвешенной на грузовых канатах.

К шахте тележки жестко подвешена теплоизолированная кабина управления, оборудованная установкой для кондиционирования воздуха. К траверсе прикреплены две вертикальные штанги, проходящие через направляющие шахты и обеспечивающие жесткость подвески.

Отличительной особенностью крана является конструкция тележки. Она состоит из двух рам: нижней с расположенным на ней механизмом передвижения и верхней поворотной, которая

катится по кольцевому рельсу, расположенному на нижней части тележки. На вращающейся платформе установлены механизмы: подъема, управления клещами и вращения. В центральной части вращающейся платформы тележки смонтировано токосъемное устройство.

В шахте, прикрепленной к поворотной тележке, перемещается колонна, несущая подвешенные на цепях магниты и лапы-подхваты. Опрокидывание лап осуществляется при помощи блока механизмом управления захватом. Запасовка канатов выполнена так, чтобы при подъеме колонны лапы не поднимались, а опрокидывались. Для улучшения обзорности кабина машиниста консольно крепится к вращающейся шахте.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

### 3. Назначение и общее устройство мостового ковочного крана.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Мостовые ковочные краны работают в кузнечно-прессовых цехах металлургических и машиностроительных заводов, где обрабатывают слитки качественной стали с помощью метода ковки под молотами и прессами. Из слитков получают заготовки в виде полос, квадратов, кубов и дисков. Данные заготовки затем поступают в прокатные цехи для изготовления разнообразной готовой продукции и непосредственно потребителю в необработанном виде.

Ковочные краны при ковочных работах выполняют следующие операции: 1) подачу заготовок на стол прессы или молота, 2) съем ее со стола, 3) поддержание и поворачивание заготовки в процессе ковки, 4) регулирование положения поковки на столе прессы. С помощью этих кранов также осуществляют ремонтные и уборочные работы в цехе.

Максимальные нагрузки ковочные краны воспринимают в процессе деформации заготовок в бойках прессы. В зависимости от способа поддержания заготовки различают ковку без патрона, с патроном и на оправках. Без патрона выполняют ковку тяжелых и длинных заготовок. При ковке такие заготовки поддерживаются цепями кантователей двух кранов

Короткие заготовки в процессе ковки устанавливают в специальных патронах. Крепление заготовки в патроне осуществляют с помощью предварительно закатанной цапфы. Патрон опирается на цепь кантователя и противовес, подвешенный на крюке механизма вспомогательного подъема. Ковку пустотелых заготовок производят на подставках с применением оправок, которые поддерживаются цепями кантователей двух кранов или патроном.

Основным грузозахватным органом крана является цепной кантователь, которым обеспечивается поддержание, перенос и поворот (кантование) заготовки при ковке.

Захват заготовок производится с помощью патронов, клещевых головок, подвесных патронов — манипуляторов. Эти приспособления навешиваются на крюк главного подъема.

По конструкции мостов различают два вида кранов. Первый тип ковочного крана, состоящий из двух спаренных мостовых электрических кранов, которые перемещаются на общих рельсовых путях. Между собой мосты соединены с помощью шарнирной стяжки. Главная тележка с кантователем установлена на металлоконструкции основного моста, вспомогательная тележка — на рельсах вспомогательного неприводного моста. Последний может передвигаться по подкрановым рельсам будучи только прицепленным к главному приводному мосту. У крана второго типа имеется один мост, по верхнему поясу главных балок которого уложены параллельные рельсовые пути для вспомогательной и главной тележек.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

#### 4. Портальные краны, назначение, классификация и общее устройство.

Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

Портальными кранами называют поворотные стреловые краны, установленные на жестком, передвигающемся по рельсам помосте-портале, под которым могут проходить железнодорожные пути или безрельсовые дороги.

Портальные краны применяют для механизации погрузочно-разгрузочных работ со всеми видами штучных и сыпучих навалочных грузов при обработке судов, вагонов и автотранспорта в морских и речных портах, на складах, в гидротехническом строительстве и промышленности, а также при постройке и ремонте судов.

Портальные краны классифицируют по назначению и конструкции: опорной части (портала), опорно-поворотной части, типу стреловых устройств.

По назначению портальные краны делят на перегрузочные (грейферные, магнитные, крюковые, с бункером на портале) и монтажные (строительные, судостроительные, доковые).

Портальные «кенгуровые» краны оснащены бункером на портале. Вращение исключено из рабочего цикла крана, тем самым повышается производительность. Движение грейфера из трюма к бункеру и обратно обеспечивают только механизмы подъема и изменения вылета. Из грейфера груз высыпается в бункер и доставляется на склад транспортерами, один или два из которых установлены на кране.

На строительстве портальные краны целесообразно использовать только при больших грузопотоках на одном месте, когда ведется длительный монтаж (плотины, шлюзы, гидроэлектростанции). Строительные портальные краны работают только с крюком. С их помощью подается бетон в бадьях, арматура, части турбин, двигатели и др. Грузоподъемность этих кранов переменна и обычно достигает 15...20 т при минимальных вылетах стрелы.

При рассмотрении различных типов порталных кранов правильнее всего их различать по схеме стрелы, которая наиболее характерно определяет конструкцию крана в целом.

В этих кранах поворотная часть устанавливается на различные опорные конструкции, служащие для передвижения. Такими конструкциями могут быть порталы, полупорталы, треугольные подставки их применяют для установки на них поворотной части кранов.

Портал представляет собой пространственную жесткую раму, которая перекрывает один или несколько железнодорожных путей или безрельсовых дорог, поэтому их часто называют однопутными, двухпутными и т.д. Такая компоновка облегчает производство перегрузочных работ и позволяет лучше использовать площади пирса, стапелей и набережных складов. Порталы и полупорталы могут выполняться из решетчатых ферм или коробчатых балок.

Поворотная часть порталных кранов представляет собой самостоятельный стреловой кран, состоящий из следующих основных частей: стрелы, поворотной рамы, опорноповоротного устройства, механизма вращения поворотной части, механизмов подъема грузов (одного или нескольких), механизма изменения вылета, противовеса, кабины механизмов, кабины машиниста.

Поворотная часть может быть расположена посередине портала (обычно у однопутных кранов), смещена к одной из опор или делается передвижной по portalу для получения больших вылетов стрелы.

В порталных кранах в основном находят применение уравновешенные стрелы, так как изменение вылета в них является рабочим движением. При грузоподъемностях свыше 100 т преимущественно применяются шарнирно-сочлененные стрелы. Шарнирно-сочлененные системы состоят из стрел, хоботов и оттяжек. Стрела и хобот представляют собой пространственную решетчатую или листовую конструкцию прямоугольного или круглого сечения. Профилированный хобот позволяет более полно уравновесить массу груза при работе механизмов изменения вылета стрелы, но сложнее в изготовлении.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

*Привести расширенное решение задачи*

5. Рассчитать для механизма подъема магнитного крана мощность двигателя и тормозной момент.

Исходные данные:  $G = 160$  кН – вес поднимаемого груза;  $V_{\text{п}} = 0,31$  м/с – скорость подъема груза;  $\eta_{\text{м}} = 0,86$  – КПД механизма;  $D_6 = 700$  мм – диаметр барабана;  $u_{\text{р}} = 23,4$  – передаточное число редуктора;  $u_{\text{п}} = 3$  – кратность полиспаста;  $k_{\text{т}} = 2$  – коэффициент запаса торможения.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Решение:

1. Мощность двигателя, необходимая для подъема груженого магнита при установившейся скорости подъема определяется по формуле:



$$N = G \cdot V_{\Pi} / (1000 \eta_m) = (160000 \cdot 0,31) / (1000 \cdot 0,86) = 57,67 \text{ кВт.}$$

2. Типоразмер тормоза определяем по тормозному статическому моменту из условия удержания груза на весу:

$$M_T = M_{ст} \cdot k_T = k_T (G \cdot D_6 \cdot \eta_m) / (2 \cdot u_p \cdot u_{\Pi}) = 2 \cdot (160000 \cdot 0,7 \cdot 0,86) / (2 \cdot 23,43) = 1372 \text{ Нм.}$$

Правильный ответ: расчетная мощность двигателя механизма подъема равна 57,67 кВт; тормозной момент механизма подъема равен 1372 Нм.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному решению.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

6. Рассчитать для механизма передвижения специального крана сопротивление передвижению наиболее нагруженной опоры крана, расчетную мощность двигателя механизма передвижения и частоту вращения ходовых колес.

Исходные данные:  $R_A = 3430 \text{ кН}$  – максимальная нагрузка на концевую балку;  $V_k = 0,53 \text{ м/с}$  – скорость передвижения крана;  $\eta_m = 0,85$  – КПД механизма;  $D_k = 630 \text{ мм}$  – диаметр ходового колеса;  $\alpha_y = 0,001$  – уклон подкранового пути;  $k_{тяг} = (fd + 2\mu) / D_k = 0,0051$  – коэффициент тяги;  $k_p = 1,5$  – коэффициент трения реборд колес о рельсы.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Решение:

1. Сопротивление передвижению наиболее нагруженной опоры крана:

$$W_A = R_A (k_{тяг} k_p + \alpha_y) = 3430 (0,0051 \cdot 1,5 + 0,001) = 29,7 \text{ кН.}$$

2. Расчетная мощность двигателя механизма передвижения:

$$N = W_A V_k / (1000 \eta_m) = (29700 \cdot 0,53) / (1000 \cdot 0,85) = 18,6 \text{ кВт.}$$

3. Частота вращения ходовых колес:

$$n_k = V_k / (\pi D) = 0,53 / (3,14 \cdot 0,63) = 0,27 \text{ с}^{-1}.$$

Правильный ответ: сопротивление передвижению наиболее нагруженной опоры крана равно 29,7 кН; расчетная мощность двигателя механизма передвижения равна 18,6 кВт; частота вращения ходовых колес равна 0,27 с<sup>-1</sup>.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному решению.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

### Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине: *«Специальные краны»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

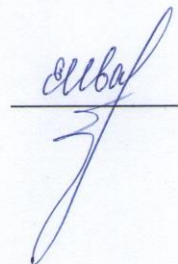
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по специальности *23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства*.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины практики и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки инженеров по указанной специальности.

Председатель учебно-методической  
комиссии института транспорта  
и логистики



Е.И. Иванова

# Лист изменений и дополнений

| №<br>п/п | Виды дополнений и<br>изменений | Дата и номер<br>протокола<br>заседания кафедры<br>(кафедр), на<br>котором были<br>рассмотрены и<br>одобрены<br>изменения и<br>дополнения | Подпись (с<br>расшифровкой)<br>заведующего<br>кафедрой<br>(заведующих<br>кафедрами) |
|----------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                |                                                                                                                                          |                                                                                     |
|          |                                |                                                                                                                                          |                                                                                     |
|          |                                |                                                                                                                                          |                                                                                     |
|          |                                |                                                                                                                                          |                                                                                     |
|          |                                |                                                                                                                                          |                                                                                     |