МАШИНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ.
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА РЕКОНСТРУКЦИЮ

РД 24.090.90-89

Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт подъемно-транспортного машиностроения (ВНИИПТмаш)

МОСКВА

1989г.

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
УКАЗАНИЕМ

Министерства тяжелого энергетического и транспортного машиностроения

от 23.06.89 № ВА-002 - I/5652

Исполнители: З.Е.Шафиров (руководитель темы), В.П.Богачев, Е.А.Лексанов, А.Г.Яуро

Группа Г86

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

МАШИНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХДОКУМЕНТАЦИИ НА РЕКОНСТРУКЦИЮ

РД 24.090.90-89

Рекомендуемый

Реконструкция грузоподъемных машин, находящихся в эксплуатации, направлена на расширение эксплуатационных свойств машины и повышение ее технического уровня.

Настоящий руководящий материал (РД) устанавливает основные требования к технической документации на реконструкцию грузоподъемных машин при переводе управления из кабины на управление с пола или при оснащении крюковых кранов грузозахватными устройствами (моторный грейфер, грузоподъемный магнит, спредер и т.п.) или различные изменения в системах электропривода и управления.

Настоящий РД не распространяется на реконструкцию грузоподъемных машин, предназначенных для работы во взрывоопасных и пожароопасных зонах, а также в помещениях где храняться, производятся и применяются взрывоопасные вещества.

I.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Реконструкция грузоподъемных машин производится при наличии следующих документов от заказчика:

-паспорт машины (кран, электроталь и т.п.);

-чертежи общего вида и необходимых основных узлов;

-схемы электрические принципиальные;

-ведомости электрооборудования, установленного на машине;

- сведения о месте установки машины (помещение,навес, открытый воздух);

-условия эксплуатации машины(количество кранов в одном пролете,работы кранов в двух уровнях по высоте и т.п.);

-характеристика груза (стальные листы, чушки,скрап, стальные стружки и т.п. или насыпной груз: песок, гравий, щебень и т.п.)

I.2.Проект реконструкции грузоподъемных машин (изменение привода,систем управления, переоборудование крюковых кранов на грейферные или магнитные, перевод управления из кабины на управление с пола и т.п.) должен разрабатываться специализированной организацией.

I.3. За качество проекта реконструкции, соответствие его основным нормам безопасности ("Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" Госгортехнадзора СССР; "Правила устройств электроустановок" МИНЭНЕРГО СССР) несет ответственность организация выполнившая проект.

I.4. При реконструкции грузоподъемной машины электрооборудование (оставляемое и вновь выбранное) должно соответствовать условиям окружающей среды.

I.5. При разработке схем электрических,принципиальных, необходимо проверить правильность включений и достаточность приборов и устройств безопасности (конечные выключатели механизмов,

звуковые сигнальные приборы, блокированные устройства дверей и люков и т.п.),ранее установленные на грузоподъемной машине.

I.6. В качестве рабочих конечных выключателей допускается применение безконтактных датчиков.

I.7. Выбор электрооборудования должен производиться по действующим нормативным и информационным документам (каталоги, технические изделия, номенклатурные перечни изделий, выпускаемые предприятиями).

I.8. В случае изменения режима работы механизмов грузоподъемной машины, все электрооборудование (оставляемое и вновь выбираемое) должно быть проверено на соответствие новым условиям эксплуатации и выполнены проверочные расчеты по электроприводам.

I.9. При необходимости обеспечения точной остановки (позиционирования) механизмов, следует применять электроприводы с регулированием скорости, а в случае применения короткозамкнутых двигателей рекомендуется использовать двухскоростные двигатели.

I.IO. Для привода механизмов, относящихся к группам режимов работы IM-3M, рекомендуется применять короткозамкнутые двигатели.

I.II. При реконструкции подкранового освещения,допускается включать светильники в силовую цепь трехфазного тока 380В на линейное напряжение соединяя их в звезду. Количество звезд из трех ламп может быть любым (в зависимости от заданной нормы освещенности). При этом необходимо выполнить следующие условия:

- в каждой фазе звезды должна быть включена только одна лампа;

- в каждой звезде все три лампы должны быть одной мощности и это условие должно быть внесено в инструкцию по эксплуатации машины;

-нейтраль звезды должна быть изолирована;

I.I2. Техническая документация (проект) реконструкции грузоподъемной машины, выполненная специализированной организацией, согласовывается Всесоюзным научно-исследовательским институтом подъемно-транспортного машиностроения (ВНИИПТмаш).

I.I3. После реконструкции грузоподъемной машины, необходимо получить разрешение (с предъявлением технической документации на реконструкцию) в органах технадзора на пуск машины в работу.

I.I4. Разрешение на пуск в работу грузоподъемных машин, не подлежащих регистрации в органах технадзора, выдается инженерно-техническим работником по надзору за грузоподъемными машинами на предприятие.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА РЕКОНСТРУКЦИЮ КРАНОВ ПРИ ПЕРЕВОДЕ УПРАВЛЕНИЯ ИЗ КАБИНЫ НА УПРАВЛЕНИЕ С ПОЛА.

2.I. Основными документами реконструкции крана являются: принципиальная электрическая схема и ведомость комплектующего электрооборудования (оставляемого на кране и нового покупного).

При необходимости разрабатывается схема соединений и общий вид крана.

2.2. В технической документации должно быть предусмотрено ограничение скорости передвижения крана до 50 м/мин., а тележки до 32 м/мин. В этом случае допускается не устанавливать концевые выключатели передвижения тележки для автоматической остановки.

2.3. Электрическая схема управления должна исключать:

-самозапуск электродвигателей после восстановления напряжения;

-пуск электродвигателей не по заданной схеме ускорения;

-пуск электродвигателей контактами предохранительных устройств (контактами концевых выключателей и блокировочных устройств).

2.4. В технической документации должно быть предусмотрено следующее:

-корпус кнопочного аппарата, управления грузоподъемной машины должен быть из изоляционного материала либо заземлен не менее чем двумя проводниками.

В качестве одного из заземляющих проводников может быть использован тросик, на котором подвешен кнопочный аппарат,

-подвеска аппаратов управления должна производиться на стальном тросике, длина которого должна обеспечивать оператору безопасное расстояние от поднимаемого груза.

В этом случае, если аппарат управления висит на тросике ниже 0,5 м от пола, его следует подвешивать на крючок, укрепленный на тросике на высоте от I до I,5 м;

-пусковые аппараты применяемые для управления с пола должны иметь устройства для самовозврата в нулевое положение. В случаях применения кнопочных постов, удержание контакторов во включенном положении должно быть возможным только при непрерывном нажатии на пусковую кнопку.

2.5. Ограничение скорости механизмов передвижения (п.2.2) выполняется различными способами:

-изменением передаточного отношения редуктора (приводные двигатели с фазным или короткозамкнутым ротором.)

-увеличенное передаточное отношение определяется отношением:

$$i_y = i_n \frac{v_n}{v_y} \qquad (2,I)$$

где : i_n , v_n -соответственно паспортные величины передаточного отношения редуктора и скорости механизма передвижения;

v_y - допустимая скорость передвижения крана до 50 м(мин);

- применением электросхем управления двигателем с фазным ротором, установленном на механизмах (без изменения передаточного числа редуктора):

I) электросхема управления с ограничением скорости механизма,

2) электросхема управления с импульсно/ключевой системой регулирования скорости

2.6. В случае замены приводных двигателей механизмов передвижения на короткозамкнутые одно- или двухскоростные двигатели, необходимо провести проверочные расчеты включающие:

- выбор расчетного ускорения (a_p) по заданным параметрам скорости передвижения крана (тележки) и по числу включений нормированных (N) или расчетных значений минимально допустимых чисел пусков ($N_{рк}$) в час;

- определение расчетной мощности по ранее установленному приводному двигателю;

- обеспечение сцепления колес с рельсами;

-обеспечение допустимой величины максимального и минимального моментов двигателя.

Для выполнения проверочных расчетов пользуются табл.I,2 и 3 в которых определены зависимости параметров a_p , v_r , N ($N_{рк}$) при использовании различных серий короткозамкнутых двигателей и формулы 2,3,4 и 5.

Таблица I

Режимы работ электродвигателей

Режимы работы кранов по ГОСТ 25546-82	Расчетные параметры и механизмов крана			
	Группа режимов работы механизма по ГОСТ 25835-87	Относительная продолжительность включения ПВ %, расчетная	Нормированное число включений в час.	Расчетное время работы в год не более, час
1К, 2К	1М	15	60	
2К, 3К	2М	15	60	
3К, 4К	3М	15 -25	90	
4К, 5К 6К	4М	25	120	800
		40	120	1000
6К, 7К	5М	40	240	2500
		60	300	3000

Продолжение табл.1

Режимы работы кранов по ГОСТ 25546-82	Расчетные параметры и механизмов крана			
	Группа режимов работы механизма по ГОСТ 25835-87	Относительная продолжительность включения ПВ %, расчетная	Нормированное число включений в час,	Расчетное время работы в год не более, час
8К	6М	60	360	4000

Устанавливается минимально допустимое значение расчетного ускорения (например, при крановых двигателях (табл.2)

Выбирается предварительный габарит двигателя с короткозамкнутым ротором, мощность которого должна соответствовать скорости до 50 м/мин. (0,83 м/сек.), допустимой для управления с пола.

Таблица 2

Допустимое число пусков и торможений ($N_{рк}$) в час крановых короткозамкнутых электродвигателей мощностью I,4 -II кВт

Расчетное ускорение a, м/с^2	Допустимое число пусков в час $N_{р.к}$ и торможений противовключением при наибольшей скорости $v_г$, м/с *							
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	I,0	I,I	I,2
	группа режима 4М, 25 % ПВ		группа режима 3М, I5-25% ПВ					
0,2	5I	42,5	-	-	-	-	-	-
0,3	72	60	5I	45	40	-	-	-
0,4	84	78	67	58	52	47	43	39
0,5	I06	88	85	74	66	59	54	49
0,6	I2I	I00	96	73	76	68	62	57
	группа режима 5М, 40%ПВ		Группа режима 4М, 25% ПВ					

* При торможении механическим тормозом, число пусков

в час удваивается.

Проверка обеспечения сцепления колес с рельсами производится по следующим соотношениям:

- при приводных электродвигателях с короткозамкнутым ротором (без регулирования пускового момента) механизмов передвижения кранов (тележек), работающих на открытом воздухе (против ветра):

$$\alpha \frac{G+q}{G+Q+q} - 0{,}386 \geq 1{,}16\, a_p \qquad (2)$$

- работающих в помещении:

$$\alpha \frac{G+q}{G+Q+q} - 0{,}092 \geq 0{,}7\, a_p \qquad (3)$$

где: G - масса крана (тележки) в кг;

Q - масса номинального груза в кг;

q - масса крюка с подвеской в кг;

α - коэффициент сцепного веса (25% приводных катков α = 0,25 ; 50%- 0,5; 100% -1,0).

Таблица 3

Допустимое число пусков и торможений ($N_{рк}$) в час электродвигателей единых серий 4АС и АИРС мощностью 0,7 - 8,5 кВт

Расчетное ускорение a, м/сек^2	Допустимое число пусков в час и торможений противовключением ($N_{рк}$) при наибольшей скорости $v_г$, м/с *							
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	I,0	I,I	I,2
	группа режима 3М, 25% ПВ	Группа режима 2М , I5 - 25% ПВ						
0,2	32	27	-	-	-	-	-	-
0,3	45	37,5	32	28	25	-	-	-
0,4	59	49	42	37	32	29	27	24
0,5	73	6I	52	45	40	36	33	30
0,6	85	7I	6I	53	47	42	39	35
	группа режима 5М, 40% ПВ	Группа режима 4М, 25 ПВ				Группа режима 3М, I5 -25% ПВ		

* При торможении механическим тормозом число пусков в час удваивается.

Таблица 4

Допустимое число пусков и торможений (N_p) в час двухскоростных короткозамкнутых двигателей мощностью 0,7 -8,5 кВт

Расчетное ускорение a_p, м/сек^2	Допустимое число пусков в час и торможений на малой скорости при наибольшей скорости, $v_г$ м/с ж							
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	I,0	I,I	I,2
	Группа режима 3М, I5 -25% ПВ			Группа режима 2М, I5 25% ПВ				
0,2	67	56	-	-	-	-	-	-
0,3	80	76	58	52	50	-	-	-
0,4	II4	94	82	72	63	57	52	48
0,5	I36	II4	99	86	76	69	62	58
0,6	I60	I34	II6	I02	90	80	73	67
	Группа режима 5М, 40% ПВ		Группа режима 4М, 25% ПВ				Группа режима 3М, I5-25%ПВ	

ж при торможении механическим тормозом число пусков в час удваивается.

Выбранный короткозамкнутый электродвигатель проверяется по условиям пуска в пределах минимального и максимального допустимых пусковых моментов.

Минимальная допустимая величина начального пускового момента ($M_{п1}$) определяется по формуле:

$$M_{п1} \geq M_{ст} K_1 \qquad (4)$$

где: $K_1 = \frac{I,2}{0,9^2 \cdot 0,85} = I,75$

I,2 -коэффициент запаса момента при пуске,

0,9 - возможное снижение напряжения на I0%,

0,85- производственный допуск на пусковой момент

Максимальная допустимая величина начального пускового момента $M_{п2}$ определяется по формуле:

$$M_{п2} \leq \frac{\varphi \cdot W_{мин} D_к}{1,1^2 \cdot 2 u \eta m_к} - K_2 \qquad (5)$$

где: $K_2 = M_{ств} \cdot \eta^2$ - на открытом воздухе (в помещении $K_2 = 0$)

$M_{ств}$= момент статической нагрузки от усилий (ветра) действующих в направлении движения в Нм;

$W_{мин}$ - наименьшее значение давления (опоры крана) на ходовое колесо, при нахождении тележки в противоположном от опоры конце крана в Н;

φ - коэффициент трения колес о рельсы;

$D_к$ - диаметр ходового колеса в м;

u - передаточное число механизма;

η - КПД механизма;

$m_к$ - число механизмов;

Если $M_{пі}$ не соответствует условию (4), выбирается следующий габарит короткозамкнутого двигателя и ведется его проверка только по формуле (5).

При выполнении условий по формулам (4) и (5), выбранный короткозамкнутый электродвигатель удовлетворяет техническим требованиям.

В случаях когда выбранный короткозамкнутый электродвигатель не удовлетворяет условиям из-за большого пускового момента его ограничение осуществляется одним из возможных способов:

- в I,35 раза, включением способом треугольника обмоток двух электродвигателей в сеть 380В (электродвигатели МТКF ,4АС),
- в I,73 раза, применением электродвигателей на 500В с включением его в сеть 380В(электродвигатели МТКF)
- в 3 раза, применением электродвигателя на 660В с включением его в сеть 380В (электродвигатели 4 АС)
- в 4 раза, последовательным соединением обмоток двух двигателей с включением их в сеть 380В (двигатели МТКF).
- до расчетного значения, включением невыключаемых резисторов в цепь статора(симметрично или несимметрично)
- до расчетного значения, включением встречно последовательно в цепь статора обмотки трансформатора.

Пример расчета и выбора короткозамкнутых двигателей механизма передвижения крана при переводе его на управление с пола.

Данные реконструируемого крана

Масса груза Q - I0000 кг.

Масса крана $G + q$ -95000 кг.

Скорость передвижения крана $v_н$ -I30 м/мин.

ПВ = 40%.

Передаточное число редуктора i -I0,35

Режим работы механизма передвижения крана -5М.(Механизм передвижения имеет 2 приводных двигателя типа МТ 3II-6)

Технические данные двигателя (необходимые):

Мощность двигателя P_I -II кВт (при ПВ= 40%).

Частота вращения $n_{н1}$ -945 об/мин.

Определяется новое передаточное число редуктора по формуле (I) для получения допустимой скорости крана до 50 м/мин.

$$i_у = i_п \frac{v_п}{v_у} = 10{,}35 \frac{130}{50} = 27$$

Определяем новый габарит короткозамкнутого электродвигателя соотношением:

$$P_2 = P_I \frac{v_у}{v_п} = 11 \frac{50}{130} = 4{,}2 \text{ кВт}$$

P_2- потребная мощность в кВт,

Выбираем ближайший по мощности электродвигатель МТК III-6 с параметрами P = 3,5 кВт, $n_{н2}$ = 885 об/мин.

Пересчитаем потребную мощность P_2 по измененной частоте вращения выбранного и ранее установленного на кране двигателей

$$P_2 = 4{,}2 \frac{885}{945} = 3{,}9 \text{ кВт}$$

Определение скорости v_{g1} передвижения крана с новым передаточным числом и выбранным двигателем

$$v_{g1} = v_g \frac{n_{нв}}{n_{н1}}, \qquad v_{g1} = v_g \frac{885}{945} = 50 \cdot 0{,}935 = 47{,}0 \text{м/мин}$$

По табл.I определите нормированное число включений в час по режиму работы и относительной продолжительности включения Реконструированный кран будет управлятся с пола поэтому группа режима работы механизма передвижения крана 3М, ПВ = 25% при этом

$$N = 90 \text{ вкл. в час}$$

По табл.2 определим расчетное ускорение по допустимому числу пусков и допустимой скорости передвижения.

При $N_{рк} = 45 \times 2 = 90$ пусков в час (торможение механическим тормозом) и $v_г = 47$ м/мин или приблизительно $v_г = 0{,}8$ м/сек определим $a_р = 0{,}3$ м/сек^2

По формуле (3) проверим обеспечение сцепления крана с рельсами $\alpha \frac{G+q}{G+Q+q} - 0{,}092 > 0{,}7\, a_р$

$$0{,}5 \frac{35.000}{35.000 + 10.000} - 0{,}092 = 0{,}288 > 0{,}7 \cdot 0{,}3 \text{ или}$$

$0{,}288 > 0{,}21$ условие сцепления соблюдено.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА РЕКОНСТРУКЦИЮ ПРИ ОСНАЩЕНИИ КРЮКОВЫХ КРАНОВ ГРУЗОПОДЪЕМНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТОМ.

3.1. Основным документом реконструкции крана являются: принципиальная электрическая схема и ведомость комплектующего электрооборудования (оставляемого на кране и нового покупного: электромагнит, станция управления и др.)
При необходимости разрабатывается схема соединений и электромонтажные чертежи.

3.2. В технической документации и в паспорте крана необходимо указать величину грузоподъемности в зависимости от режима работы реконструируемого крюкового крана (табл.5)

Таблица 5

Зависимость коэффициента снижения грузоподъемности $K_{сг}$ от режима работы реконструируемого крана

Режим работы крюкового крана	Значение $K_{сг}$
3К	0,3
5К	0,75
7К	1,0

Пересчет грузоподъемности крана оснащенного магнитной шайбой производится по формуле (6)

$$Q_м = Q_к K_{сг} \qquad (6)$$

где: $Q_м; Q_к$ соответственно грузоподъемности магнитного и крюкового кранов.

3.3. Электрическая схема должна быть выполнена так, чтобы при снятии напряжения контактами приборов и устройств безопасности, напряжение с грузоподъемного электромагнита не снималось.

Исключение допускается для контакта блокировки люка.

3.4. При наличие на кране троллейного токоподвода, троллейные провода, питающие грузоподъемные электромагниты не отключаемые контактом люка, должны быть ограждены. Ограждение этих троллей должны проводиться по всей длине и с торцов.

3.5. У магнитных кранов вход в кабину управления через мост не допускается. Исключение может быть допущено, когда троллейные провода, питающие грузоподъемный электромагнит, ограждены или расположены в недоступном для соприкосновения месте и не отключаются электрической блокировкой двери входа на кране.

3.6. Выбор грузоподъемных магнитов

Грузоподъемные магниты служат для транспортирования ферромагнитных материалов. В зависимости от массы и формы ферромагнитного материала, электромагниты применяются в различном количестве от I до 4 штук на траверсе необходимой формы, в ряде специальных случаев они устанавливаются в конструкциях захватов с механическими предохранительными устройствами, имеющими отдельный привод и удерживающими груз при отключении электромагнитов.

Расчетное время одного цикла работы при ПВ 50% не более I0 мин. Поэтому допустимое рабочее напряжение на катушке электромагнита должно быть снижено, если ПВ 50%. В этом случае допустимое рабочее напряжение (U доп) определяется по формуле:

$$U_{доп} = \frac{U_н}{\sqrt{ПВ_ф/ПВ_н}} \qquad (7)$$

где: $ПВ_ф$, $ПВ_н$ -фактическое и номинальное значения продолжительности включения,% ;

$U_н$ - напряжение номинальное, В.

Технические данные электромагнитов серии М и ПМ приведены в таблице 6.

Из табл.6. видно, что чем больше воздушные зазоры у поднимаемого материала, тем выше магнитное сопротивление и резко снижается грузоподъемность электромагнита.

Таблица 6

Технические данные грузоподъемных магнитов

Тип электромагнита	Ток, А	Грузоподъемность, кг при грузе					Максимальное количество одновременно включенных электромагнитов подвешенных на одной траверсе
		Болванка или плита	Чугун в чушках	Скрап стальной	Стружка стальная	Стальной шар	
ММ-22В	10,5	6000	300	300	80	-	4
М- 42В	32,5	16000	600	600	200	-	2
М -62В	56,5	20000	1800	1800	600	-	1
М- 40Б	32,5	-	-	-	-	10000	2
ПМ-15Б	10,5	7000	-	-	-	-	5
ПМ-25Б	20,0	14000	-	-	-	-	3

Если принять грузоподъемность сплошной плиты за 100%, то при других наиболее характерных грузах она составит в % :

бойный шар (электромагнит со специальными полюсами	60
трубы, бруски, рельсы	50
копровый шар (стандартный электромагнит)	40
стальные листы и полосы	15
скрап стальной (тяжелые куски)	7
чушки (машинное литье)	5
чушки (литье и землю), скрап стальной (средние куски)	4
Скрап чугунный (средние куски)	3
стружка стальная размельченная	2,5
скрап стальной (мелкие куски) стружка чугунная	2
стружка стальная неразмельченная	1,5

Электромагниты грузоподъемные круглые серии М используются для подъема и транспортирования грузов относительно небольших размеров или неопределенной формы, а также для подъема бойных шаров, которые используются для дробления крупного чугунного металлолома.

Электромагниты грузоподъемные прямоугольные серии ПМ предназначены для подъема и транспортирования длинномерных грузов (рельсов ,балок,труб и т.д.). В зависимости от длины этих грузов применяют две, три и более электромагнитов,работающих одновременно на одной траверсе крана.

Тип магнитного контроллера в зависимости от количества одновременно включенных электромагнитов выбирается по табл.7

Таблица 7

Комплект электрооборудования к грузоподъемным магнитам

Тип электромагнита	Количество одновременно включенных электромагнитов	Тип командоконтролера	Тип магнитного контроллера	Максимальная мощность потребляемая электромагнитами и разрядным сопротивлением, кВт
		Климатическое исполнение 3		
М -22БУI	I		ПМС-50У2	4,0
	2			8,4
	3			II,8
	4		ПМС-50У2	I5,4
М-42БУI		БУ-70IАУ2		
М-40БУ-I	I			I2,2
М-42БУI	2		ПМС-I50У2	
				24,4
	3		ПМС-I50У2	36,6
М-62БУI	I		ПМС-I50У2	2I,5
ПМ-I5БУI	I		ПМС-50У2	4,0
	2		ПМС-50У2	
				8,4
	3			II,8
	4			I5,4
	5		ПМС-I50У2	24,4
		БУ-70IАУ2		
ПМ-25БУI	I		ПМС-I50У2	24,4
	2		ПМС-I50У2	I5,0

Продолжение табл.7

Тип электромагнита	Количество одновременно включенных электромагнитов	Тип командоконтроллера	Тип магнитного контроллера	Максимальная мощность потребляемая электромагнитами и разрядным сопротивлением, кВт
ПМ-265У1	3	ВУ-701АУ2	ПМС-150У2	23,9
	4			30,2
	5			36,0

Для питания и управления электромагнита от трехфазной сети переменного тока и плавного регулирования подъема разной массы груза используются: магнитный контроллер ПСМ-80, ящик сопротивлений НФ-11А и сельсиновый командоконтроллер КП-1818.

Технические данные магнитного контроллера ПСМ-80 приведены в таблице 8

Таблица 8

Технические данные магнитного контроллера ПСМ-80

Номинальное напряжение сети при частоте 50 Гц В	Номинальное напряжение на выходе, В среднее	Номинальный ток нагрузки, А	Мощность, кВт	Диапазон регулирования тока нагрузки:	ПВ %
380	220	80	17,6	I: 8	50

Выбор типа грузоподъемного магнита производится на основании следующих исходных данных:

-характера поднимаемых грузов (плиты, болванки, чушки, скрап,стружка);

- температуры поднимаемых грузов (грузоподъемная сила при температуре свыше 200° С значительно снижается), имеются специальные конструктивные исполнения для горячих грузов;

-наличия значительных ударов при опускании магнита;

-необходимости погружения магнитов в воду и климат места работы;

-требования к регулированию подъемной силы магнитов (обычно при транспортировании стальных листов).

При оснащении крюковых кранов грузоподъемными электромагнитами необходимо, чтобы суммарное усилие электромагнита на плите было ниже грузоподъемности крана (табл.9)

В случае несоблюдения этого условия краны должны быть оборудованы ограничителями грузоподъемности.

Таблица 9

Применение грузоподъемных электромагнитов в зависимости от грузоподъемности кранов

Грузоподъемность крана, т	Рекомендуемые типы и количество электромагнитов	
	Группа режимов 4М (С)	Группа режимов 6М
5	М 22В	ПМ 15В или М22В
10	М22В -2 шт. М42В или ПМ 15В	М 42В; ПМ 15В -2шт, или ПМ 25В

Продолжение табл.9

Грузоподъемность крана, т	Рекомендуемые типы и количество электромагнитов	
	Группа режимов 4М (С)	Группа режимов 6М
I6	ПМ I5В ПМ 25 В или М 22В -3 шт	М 42В - 2 шт или ПМ 25 В -2шт.
20	М 42 В - 2шт, ПМ I5 В -3 шт. или ПМ 25В -2шт.	М 62 В, или ПМ 25 В-3 шт.
32	М 62 В; М 42В - 3 шт, или ПМ 25В-4 шт	

3.7. При оборудовании крюковых кранов грузоподъемными электромагнитами на всех механизмах должны применяться только асинхронные электродвигатели с фазным ротором.

3.8. В случае необходимости в замене и перерасчете приводных электродвигателей механизмов крана, выбор электродвигателей производится в следующем порядке.

Определяется мощность статической нагрузки Рст по формуле:

$$Рст = \frac{m v K_1}{10^3 \eta K_2}, кВт \quad (8)$$

где: m - перемещаемая масса, кг;

-для механизма подъема-масса груза и масса грузоподъемного электромагнита,

– для механизма передвижения крана-масса крана и масса груза,

– для механизма передвижения тележки – 70% массы груза и масса тележки;

v – линейная скорость перемещения,м/с;

η – КПД механизма,

K_1 – коэффициент нагружения (табл.10)

K_2 –коэффициент числа механизмов.

Если тяговое усилие механизмов задается в Н, коэффициент K_1 = 1.

Таблица 10

Зависимость $к_1$ от механизма крана и условий эксплуатации

Наименование механизма	Условия эксплуатации		Значение $к_1$
подъем			10
передвижение	помещение		0,1
	открытый воздух, ветровая нагрузка	0,7 от максимальной	0,25
		максимальная	0,35

Расчетная мощность определяется по формулам:

при подъеме:

$$P = \frac{Pст}{К_з}, \text{ кВт, (9)}$$

где : $К_з$ -коэффициент режима работ

(при 4М -1,05; при 6М -0,65);

при передвижении:

$$P_{рг} = 0,57 \cdot Pст \left(1,15\frac{a_р}{K_1} + 1\right), \text{кВт, (10)}$$

где:

$Pст$- статическая мощность механизма, кВт,

$a_р$ - расчетное ускорение механизма, $м/с^2$,

может быть определено по формуле

$$a_р = \frac{v}{t_р} \qquad (11)$$

где :

$t_р$ - расчетное время разгона механизма до скорости v, с (не более: при 4М - 4с, при 6М- 5,5 с)

При замене приводных двигателей механизма передвижения, выбранных в соответствии с расчетом, целесообразно провести проверку на обеспечение сцепления ходовых колес с рельсами при пуске.

Условие обеспечения сцепления ходовых колес с рельсами определяется уравнением

$$\frac{P_{пуск}}{P_р} \leq \frac{\frac{\varphi \alpha q}{1,2 K_1} - \eta^2}{(0,66 \frac{a_р}{a_1} + 0,57) \cdot (1 + \frac{m_{гр}}{m_у})} \qquad (12)$$

где: $P_{пуск}$ – мощность двигателя при оптимальном пусковом моменте, обеспечивающем пуск, кВт;

φ – коэффициент трения пары "рельс-колесо" (в помещении равен -0,2; при открытом воздухе -0,12);

q – ускорение силы тяжести -9,81 м/с^2;

$m_у$ – масса перемещенной установки (крана или тележки), кг;

$m_{гр}$ – масса груза, кг;

$P_р$ – расчетная мощность механизма ($P_{рв}$ или $P_{рг}$), кВт.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА РЕКОНСТРУКЦИЮ ПРИ ОСНАЩЕНИИ КРЮКОВЫХ КРАНОВ МОТОРНЫМ ГРЕЙФЕРОМ.

4.I. Основным документом реконструкции крана являются: принципиальная электрическая схема и ведомость комплектующего электрооборудования (оставляемого на кране и нового покупного: моторный грейфер, аппарат управления и др.).
При необходимости, разрабатывается схема соединений и электромонтажные чертежи.

4.2. В технической документации и в паспорте крана необходимо указать величину грузоподъемности в зависимости от режима работы реконструируемого крюкового крана (см.табл.5)
Пересчет грузоподъемности крана оснащенного моторным грейфером ($Q_г$) производится по формуле (I3).

$$Q_г = Q_к K_{сг} \qquad (I3)$$

4.3. В случае необходимости замены приводных электродвигателей, все поверочные расчеты производить по формулам. 8, 9, 10, 11, 12

4.4. Электросхема управления моторным грейфером должна исключать возможность самопроизвольного раскрытия челюстей.

4.5. В технической документации должна быть приведена таблица с указанием вида материала, для перевалки которого грейфер предназначен и наиболее допустимого веса зачерпнутого материала.

В таблице 11 приведены некоторые данные по сыпучим грузам.

Таблица 11

Классификация по насыпной плотности материала

№ пп	Наименование материалов (груза)	Наименование групп материалов (груза)	Насыпная плотность (ρ), т/м^3)
I.	Известь-пушонка,	весома легкие	0,4....0,63

Продолжение табл.11

№ п/п	Наименование материалов (груза)	Наименование групп материалов (груза)	Насыпная плотность (ρ) т/м^3
	угольная пыль		
2.	Сухие порошкообразные глиноземы и мелкий сухой шлак; мелкий и средний щебень; уголь всех марок	легкие	0,8....I,0
3.	мелкокусковый гипс, алебастр; сухая мелкокусковая глина; гравий; среднекусковый и известняк; битый кирпич; цемент; крупный щебень	средние	I,25...2,0
4.	Клинкер; твердые породы	тяжелая	2,5....3,2

В таблице 12 приведены предельные массы грейфера в зависимости от групп зачерпываемого груза

Таблица 12

Предельные массы грейферов

№ п/п	Группы материалов (груза)	Предельная масса грейфера
I	весьма легкие	0,37 Q
2.	легкие	0,40 Q
3.	средние	0,42 Q
4.	тяжелые	0,45 Q

Q - грузоподъемность крана, тали, кГ

В табл. 13 приведены данные по некоторым грейферам моторным двухчелюстным, для оснащения кранов в т.ч. с электрической талью

Таблица 13

Технические характеристики грейферов моторных двухчелюстных, переменного тока.

Наименование параметров	Единицы измерений	Величины	
		Грейфер	
		0,4 м^3	0,63 м^3
Высота подъема	м	I0	I2
Масса грейфера	кг	870	I300
Масса пружинно троссового барабана	кг	30	30
Кусковатость транспортируемого материала	мм	I20	I20
Мощность электродвигателя	кВт	3,5	5; 5
Время размыкания и замыкания челюстей	с	9	I0

Приведенные в табл. 13. грейферы предназначены для перегрузки сыпучих, неслеживающихся мелкозернистых грузов с насыпной плотностью до I,6 т/м^3 . Запрещается применение этих грейферов во взрывоопасных и пожароопасных донах, в химических и радиоактивных средах, а также для зачерпывания материалов под водой.
Группа режима работы 5М.

Первый заместитель начальника Главного научно-технического управления Минтяжмаша СССР — В.А. Мазукин

Начальник отдела экономики качества, стандартизации аттестации, метрологии — А.Н.Полтарецкий

Директор ВНИИПТмаш — Р.А.Лалаянц

Зав.ОСУУ АК ПТМ — Н.М.Колпаков

Зав. КОСАУиЭ — В.П.Богачев

Зав.сектором — Е.А.Лексанов

Гл.конструктор проекта — А.Г.Яуре

Ст.научный сотрудник — З.Е.Шафиров

gost.e-ecolog.ru