**Практическая работа №4.**

**Основы расчета рабочего технологического оборудования щебнеочистительных машин и комплексов**

Основное рабочее оборудование современной машины для глубокой очистки щебня включает выгребное устройство со скребковой цепью, роторы для забора щебня у торцов шпал, вибрационные грохоты и систему конвейеров. Кроме того имеется дополнительное рабочее оборудование: планировщики, уплотнители, устройства для укладки геотекстиля и др. Расчет ротора аналогичен расчету ротора машин для ремонта земляного полотна (см. п. 4.5), а расчет конвейеров является задачей курса подъемно-транспортных машин. Рассмотрим основы расчета выгребного устройства и вибрационного грохота.

*7.8.1. Расчет выгребного устройства*

Расчеты цепного скребкового выгребного устройства (см. рис. 7.5) могут преследовать различные цели: определить скорость движения выгребной цепи, согласованную со скоростью движения машины при заданных размерах цепи и подпутной балки; определить усилия, действующие на различных участках цепи с целью оценки прочности и надежности и размеров ее конструктивных элементов; найти мощность привода цепи в различных режимах работы; определить параметры гидроцилиндров перемещения желобов и др.

В качестве примера определим мощность, которую должен развивать приводной двигатель цепи. После анализа характера движения цепи и материала на различных участках, мощность двигателя, кВт:

 (7.7)

Где *K*нс – коэффициент неучтенных сопротивлений, к которым относятся дополнительные сопротивления в шарнирах цепи, сопротивления, связанные со скольжением элементов цепи при поворотах звеньев в направляющих снизу желобов, сопротивления, возникающие при взаимодействии приводной звездочки и цепи; динамические факторы разгона балласта и т.д., *K*нс = 1,2 – 1,5; Vц – линейная скорость движения выгребной цепи, м/с; η – КПД передаточного механизма выгребной цепи; *T*1 – сопротивление, связанное с резанием балласта зубьями и кромками скребков в забое, кН; *T*2 – сопротивление, связанное с волочением материала скребками в забое (трение балласта о балласт), кН; *T*3 – сопротивление, связанное с волочением материала по рабочему желобу (трение балласт о сталь), кН; *T*4 – сопротивление, связанное с трением рабочей и холостой ветвей о желоб, кН; *T*5 – сопротивление, связанное с подъемом балластного материала по рабочему желобу, кВт.

Суммарная сила резания слежавшегося щебня в забое, кН:

 (7.8)

где *K*р – удельное сопротивление резанию щебня в забое (Kр = (50 – 90) кН/м2); n1 – число скребков, находящихся одновременно в забое; *F*c – поперечная площадь срезаемой одним скребком стружки, м2.

Количество скребков в забое (рис. 7.26)  (*L*1 – длина активной части цепи на подпутной балке, м; tц – шаг расположения скребков на цепи, м). Площадь срезаемой стружки определяется кинематикой движения скребка и углом наклона γ, рад, подпутной балки к направлению, перпендикулярному поступательному движению машины. Для магистральных машин γ = 0, а у универсальных машин вследствие наращивания подпутной балки на при работе на стрелочном переводе и поворота холостого желоба появляется этот угол. После анализа кинематики движения скребка, с учетом того, что абсолютная скорость движения скребка (скорость резания) *V*р, м/с, является результатом геометрического сложения вектора скорости движения цепи *V*ц, м/с, и вектора скорости поступательного движения машины *V*м, м/с, а также зависит от угла γ, площадь срезаемой одним скребком стружки:

 (7.9)

где *a*с – высота скребка, м, *h*р – толщина срезаемой стружки, м.

При выборе соотношения поступательной скорости движения машины *V*м и скорости движения цепи Vц необходимо дополнительно анализировать заполнение пространства между скребками разрыхленным балластом (заполнение ячеек). При полном заполнении процесс резания прекратится, и прежде всего, в зоне, примыкающей к выходу скребком из забоя на рабочий желоб. Заполнение ячеек характеризуется коэффициентом заполнения:

 (7.10)

где *Q*щ, *Q*я – объемы: рыхлого щебня в ячейке и полезный объем с учетом заполнения части пространства скребком, м3; *b*с – длина рабочей части скребка с учетом зубьев, м; *K*р – коэффициент, учитывающий разрыхление щебня, *K*р = 1,2 – 1,3; *K*с – коэффициент, учитывающий заполнение пространства ячейки объемом скребка; *K*с = 0,7 – 0,8.

Сопротивление движению цепи, связанное с волочением балласта скребками в забое, кН:

 (7.11)

где ρ – плотность рыхлого балласта, кг/м3; g – ускорение свободного падения, м/с2; *f*б-б – коэффициент трения щебня по щебню, *f*б-б = 0,6 – 0,8.

Сопротивление движению цепи, связанное с волочением щебня по рабочему желобу, кН:

 (7.12)

где n2 – число объемов балласта на длине рабочего желоба, fб-с – коэффициент трения балласта по стали, fб-с = 0,4 – 0,6; α – угол наклона желоба к горизонту, рад.

Сопротивление движению цепи, связанное с трением скребков по рабочему и холостому желобу, кН:

 (7.13)

где *L*3 – длина холостого желоба, м; *q*ц – погонный вес цепи со скребками, кН/м.

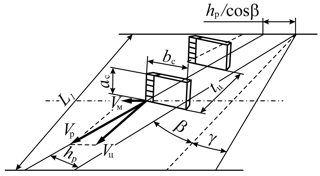


Рис. 7.26. Расчетная схема к определению составляющей сопротивления движению выгребной цепи, вызванным резанием щебеночного балласта в забое

Сопротивление движению цепи, связанное с подъемом балластного материала по рабочему желобу (преодоление скатывающей силы на наклонной плоскости желоба), кН:

 (7.14)

По определенному значению мощности с учетом передаточного числа редуктора и геометрических размеров приводной звездочки определяются параметры приводного двигателя выгребной цепи.