

Список літератури: 1. Гавриш О.А. Поверхнева очисно-зміцнююча обробка деталей// Зб.: “Вестник национального технического университета Украины “Киевский политехнический институт” (Машиностроение), № 43, 2002.- С. 97-102. 2. Гавриш О.А., Комнацький О.Л., Киричок П.О. Нові конструкції інструменту для поверхневої оздоблювально-зміцнюючої обробки деталей у машинобудуванні// Зб.: “Мир техники и технологий”, вид-во "Промінь", Харків, № 1, 2003.- С. 18-23. 3. Пуховский Е.С., Гавриш А.П., Грищенко Е.Ю. Обработка высокопрочных материалов.- Киев: "Техніка".- 1983, 134 с. 4. Кравченко В.Н., Литвиняк Я.Н., Перепичка Е.В. Исследование процесса обработки поверхностей вращающимися металлическими щетками// Сб.: «Оптимизация производственных процессов и технический контроль в машиностроении» (Вестник Львовского политехн. ин-та), 1983.- 43 с. 5. Кургузов Ю.И., Папшев Д. Д. Технологическое обеспечение качества поверхности при упрочнении механическими щетками// «Вестник машиностроения», №4, 1986.- С. 54-56. 6. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием.- М.: Машиностроение, 1978.-152 с. 7. Суслов А.Г. Технологическое обеспечение параметров состояния поверхностного слоя деталей.- М.: Машиностроение, 1987.- 207 с. 8. Гавриш А.П., Солдатенко Л.А. Наклеп поверхностного слоя при шлифовании магнитомягких материалов кругами из кубонита. /Зб.: “Высокие технологии в машиностроении” (Труды Харьковского государственного политехнического института), Харків, 1998.- С. 69-70. 9. Качанов Н.Н., Маркин Л.И. Рентгеноструктурный анализ. М.: Машиностроение, 1990.- 318 с. 10. Ярошек А.Д. Исследование внешних слоев деталей методом вихревых токов// Заводская лаборатория, №11, 1990.- С. 8-12. 11. Гавриш А.П., Киричок П.О., Гавриш О.А. Експериментальне дослідження миттєвих контактних температур при очисно-зміцнюючій обробці поверхонь деталей дисковими сталевими щітками// Зб.: “Збірник наукових праць Кіровоградського державного технічного університету”, вид. КДТУ, № 1, 2003.- С. 18-24. 12. Киричок П.А., Гавриш О.А., Гавриш А.П. Экспериментальное исследование тепловых явлений при очистно-упрочняющей обработке поверхностей деталей// Зб.: “Вестник национального технического университета Украины “Киевский политехнический институт” (Машиностроение), № 44, 2003.- С. 18-24. 13. Гавриш О.А. Остаточные напряжения очистно-упрочняющей обработки в поверхностных слоях деталей// Зб.: “Эффективность реализации научного, ресурсного и промышленного потенциала”, вид-во Українського інформац. Центру, 2003.- С. 20-27.

Сдано в редакцію 16.05.07

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ИЛИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Гаврюков А.В., Корольков Б.А., Третяк А.В., Семенченко А.К.
(ДонНАСА г. Макеевка Украина)

The paper presents a design of the machine for canals purification; the parameters of transporting and receiving devices are determined

Введение. Трудность очистки действующих водных артерий для подачи питьевой воды связана с необходимостью подъема со дна канала мелкодисперсных материалов повышенной влажности, в отдельных случаях имеющих пастообразное состояние, что в свою очередь требует замкнутых носителей.

Проблемной задачей для региона Донбасса является очистка канала Северский Донец-Донбасс, работу которого невозможно остановить, так как он является главной артерией подачи питьевой воды.

Используемые машины для очистки каналов имеют ряд недостатков, а именно:

- драглаины требуют устойчивого основания под машиной при работе с берега, при очистке каналов есть вероятность повреждения их облицовки; глубина вынимаемого грунта ограничивается устойчивостью машины;
- гидроэлеваторы имеют низкий К.П.Д. до 6%; требуют наличие пульповодов с отстойниками и рыхлителя у заборного устройства, при не высокой производительности глубина вынимаемого грунта ограничена характеристикой центробежного насоса;
- эрлифты имеют низкий К.П.Д. 6-7%; требуют наличие пульповодов с отстойниками и рыхлителя у заборного устройства;
- земснаряды имеют низкий К.П.Д. до 30-35%, требуют наличие пульповодов с отстойниками и рыхлителя у заборного устройства, ограничены по глубине вынимаемого грунта со дна водоема параметрами шламовых насосов.

У всех перечисленных машин при разработке илистых отложений образуются взвешенные частицы которые могут забивать приемные фильтры водозаборов.

Цель работы используя последние конструкторские разработки и теоретические исследования в области конвейерного транспорта предложить более совершенную конструкцию машины для очистки действующих каналов и выявить основные зависимости связанные с ее расчетом.

Задачи: проработать компоновку высокопроизводительной машины способной разрабатывать илистые, мелкодисперсные отложения со дна глубоких действующих каналов, определить требуемое количество перегородок в свернутой ленте транспортирующего устройства, выявить оптимальный угол наклона приемного устройства.

Основное содержание и результаты работы. В результате исследований выполненных в Донбасской Национальной академии строительства и архитектуры [1,2] предложена конструкция конвейера у которого, под действием прижимных роликов, лента приобретает трубчатую форму, а в качестве перегородок применены шары связанные гибким органом в виде каната. Сами перегородки с лентой имеют фрикционную связь. Предложенная конструкция конвейера явилась основой для создания машины для очистки илистых отложений.

Машина состоит из заборного устройства, выполненного в виде короба 1, трубы подачи материала 2 в приемный конвейер 3 приводимый двигателем 4, приводной звездочки тягового каната пневмоперегородок 5 приводимой двигателем 6, пневмоперегородок в виде шара 7, обводной звездочки тягового каната пневмоперегородок 8, ленточного конвейера выдачи материала 9.

Машина может быть установлена на пантонах, направляющих балках, поддерживающих канатах. Предполагается, что глубина заглубления будет регулироваться подъемными механизмами, а перемещение машины осуществляться дополнительным механизмом.

ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Перемещаясь на заданной глубине со скоростью V_y подрезанный ил попадая в заднюю часть короба 1 подхватывается пневмоперегородками 7 и по трубе подачи материала 2 переносится на грузовую ветвь конвейера 3 свернутую в трубу. Метод сворачивания ленты в трубу может осуществляться по схеме приведенной на рис.2..

В верхней части конвейера грузовая ветвь 3 разворачивается и грунт перегружается на конвейер выдачи материала 9.

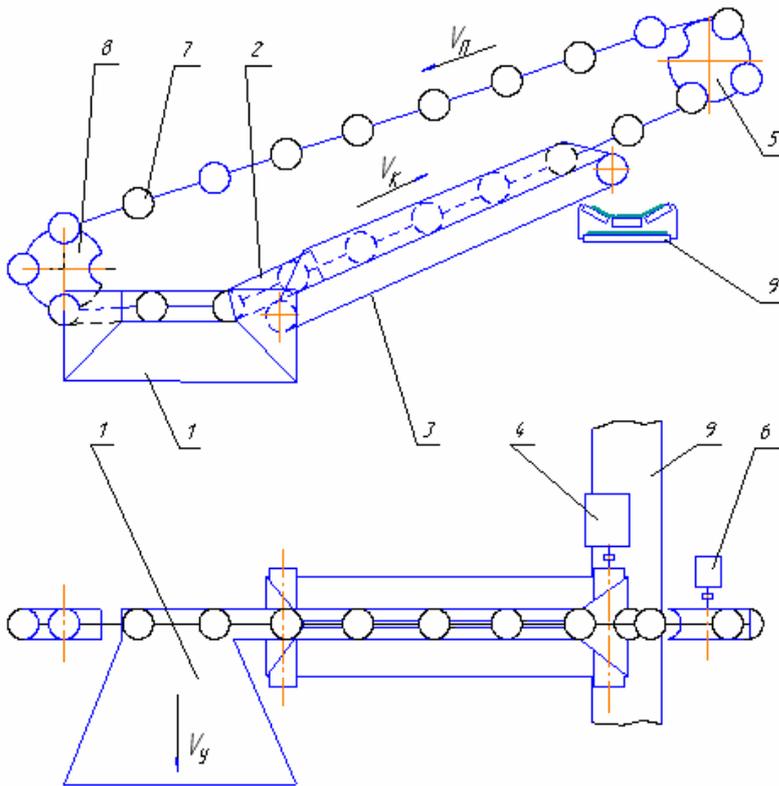


Рис. 1. Установка для забора и транспортирования к месту складирования илстых отложений.

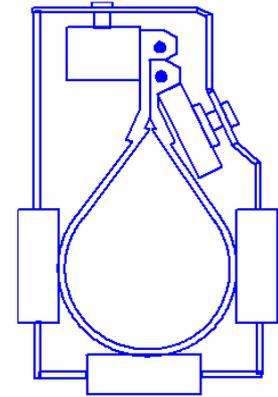


Рис. 2. Конструкция роlikоопор при сворачивании ленты в трубу

Удерживающую силу перегородки за счет ее обжатия можно определить по формуле

$$P_{уд} = P \cdot f \quad (1)$$

где P - сжимающая сила (давление со стороны направляющих – роlikоопор на ленту);
 f - коэффициент трения между лентой и поверхностью пневмоперегородки;

или
$$P_{уд} = \sigma_{med} \cdot \pi \cdot a \cdot b \cdot f, \text{ Н} \quad (2)$$

где σ_{med} - среднее напряжение по всей площадке контакта ленты с пневмоперегородкой; a - большая полуось эллипса деформации пневмоперегородки в точках контакта с лентой; b - малая полуось эллипса деформации пневмоперегородки в точках контакта с лентой.

Обозначим допускаемую нагрузку на узел скрепления перегородки $[P_{скр}]$, тогда полагая, что на перегородку действует гидростатическое давление, получим

$$t = \frac{[P_{скр}] + P_{уд}}{\frac{\pi \cdot D_{ш}^2}{4} \cdot \gamma}, \text{ м} \quad (3)$$

где t - шаг перегородки, м; $D_{ш}$ - диаметр шаровой перегородки, м; γ - насыпной вес транспортируемого материала, Н/м³.

Шаг перегородки из условия сохранения лентой трубчатой формы при огибании ее криволинейных участков (например отклоняющих устройств в пункте перегрузки)

мой стружки грунта; b - ширина подрезающего ножа; h - толщина снимаемой стружки; T - нормальная сила действующая со стороны наклонной плоскости подрезающего ножа на грунт

Перемещение грунта по наклонной плоскости возможно, если выполняется условие

$$F_{rp} > F_{mp} + F_{H_2O} \quad (9),$$

где $F_{mp} = T \cdot \operatorname{tg} \varphi$ (10) - сила трения грунта по наклонной поверхности при перемещении; φ - угол трения грунта по металлу; $F_{H_2O} = k' \cdot S'$ - сила сопротивления воды возникающая при перемещениях; k' - удельное давление воды на перемещаемую площадь; S - перемещаемая площадь установки или грунта

В свою очередь

$$F_{rp} = T \cdot \operatorname{ctg} \alpha ; \quad T = F_{mac} \cdot \sin \alpha \quad (11),$$

где α - угол наклона приемного короба.

Из уравнения (9) следует, что перемещающая сила

$$\Pi = F_{rp} - F_{mp} - F_{H_2O} \quad (13)$$

При скорости перемещения установки $V \leq 1$ м/с силой сопротивления воды можно пренебречь.

Подставив уравнения (10), (11) в уравнение (12) получим

$$\Pi = F_{mac} \cdot \sin \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha - F_{mac} \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

После преобразований

$$\Pi = F_{mac} \cdot \sin \alpha \left(\frac{1 - \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \alpha} \right) \quad (13)$$

При установившемся движении грунта по наклонной плоскости приемного короба

$$\Pi = G_r \cdot \sin \alpha + F_{mp} \quad (14)$$

где $G_r = (H - h)S \cdot \gamma / \sin \alpha$ (15) – вес груза на наклонной плоскости приемного короба; H - высота подъема груза; γ - объемный вес груза.

Сила трения от нормальной составляющей веса груза

$$F_{mp} = G_r \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi \quad (16)$$

Подставив уравнение (15), (16) в уравнение (14) и приравняв уравнение (14) к уравнению (13) получим

$$F_{mac} \cdot \sin \alpha \left(\frac{1 - \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \alpha} \right) = (H - h)S \cdot \gamma + G_r \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

После преобразований

$$F_{mac} = (H - h)S \cdot \gamma \frac{\operatorname{tg}(\alpha + \varphi)}{\sin \alpha} \quad (17)$$

При одной и той же высоте подъема грунта H и постоянной толщине стружки h , взяв первую производную для функции $y = \frac{\operatorname{tg}(\alpha + \varphi)}{\sin \alpha}$ и приравняв ее к нулю, можно определить оптимальный параметр угла α обеспечивающего минимальное значение F_{mac} (минимальное тяговое усилие).

После преобразований уравнение $y' = 0$ может быть приведено к виду

$$(\beta^2 + 1)x^2 + \beta \cdot x^2 + 2\beta^2 \cdot x - \beta = 0 \quad (18)$$

где $x = \operatorname{tg} \alpha$; $\beta = \operatorname{tg} \varphi$

Фактически мы имеем в канонической форме кубическое уравнение

$$A \cdot x^3 + B \cdot x^2 + C \cdot x + M = 0$$

Уравнение третьей степени имеет одно действительное решение при дискриминанте $D = q^2 + p^3 > 0$

где
$$q = \frac{B^3}{27A^3} - \frac{BC}{6A^3} + \frac{V}{2A}; \quad p = \frac{3AC - B^2}{9A^2}$$

Дискриминант $D > 0$, если $p > 0$ или $[6(\beta^2 + 1)\beta^2 - \beta^2] > 0$, так как $A = \beta^2 + 1$; $B = \beta$; $C = 2\beta^2$; $M = -\beta$. Следовательно при любых значениях коэффициента трения $D > 0$.

Решение уравнения третьей степени можно получить, приведя уравнение (18) к виду $y^3 + 3py + 2q = 0$ $z^3 + 3pz + 2q = 0$ и используя формулу Кардана.

где $y = x + B/(3A)$

Действительный корень уравнения

$$y = \sqrt[3]{-q + \sqrt{q^2 + p^3}} + \sqrt[3]{-q - \sqrt{q^2 + p^3}} \quad (19)$$

Пренебрегая малой величиной $B^3/27A^3$, можно определить величины p и q по формулам

$$q = -\frac{\beta(5\beta^2 + 3)}{6(\beta^2 + 1)^2}; \quad p = \frac{\beta^2(6\beta^2 + 5)}{9(\beta^2 + 1)^2}.$$

По величине y , уравнение (12), определим оптимальное значение угла наклонной поверхности короба α_0 , обуславливающее минимальную величину силы действующей со стороны подрезаемого массива грунта F_{mac} (тягового усилия)

$$\alpha_0 = \text{arctg} \left[y - \frac{\beta}{3(\mu^2 - 1)} \right] \quad (20)$$

По расчетным зависимостям построен график изменения оптимального угла наклона приемного короба в зависимости от угла трения грунта по металлу

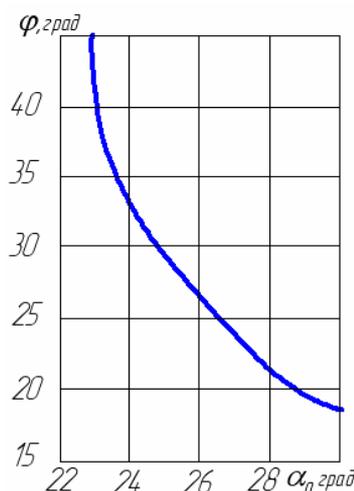


Рис. 4. График изменения оптимального угла наклона приемного короба в зависимости от угла трения грунта по металлу

Выполненные в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры исследования касающиеся работы трубчатого ленточного конвейера показали, что конвейер 3 (рис.1) может работать при любом угле установки от 0^0 до 90^0 . Глубина выемки грунта ограничивается прочностью ленты и может быть более 100м [2]. По нашим расчетам при производительности $200 \text{ м}^3/\text{ч}$, высоте транспортирования 12 м и плотности транспортируемого материала $\rho = 1,6 \text{ т}/\text{м}^3$ мощность привода трубчатого конвейера составляет 12-15 кВт.

Выводы

Анализируя предлагаемую конструкцию необходимо отметить что она имеет: достаточно высокий К.П.Д. 70-85%; относительно невысокую энергоемкость; достаточно высокую производительность; способность транспортирования мелкодисперсных материалов повышенной влажности; достаточно большую глубину выемки; возможность применения при очистки облицованных каналов; минимальное взмучивание ила во время работы.

Перегородки трубчатого конвейера должны иметь фрекционную связь с лентой и быть выполненными в виде пневмоблоков, что увеличивает поверхность контакта со свернутой лентой как на прямолинейных, так и на криволинейных участках трассы.

Максимальное напряжение в оболочке пневмошара (перегородки) зависит от: сжимающей силы, модуля упругости соприкасающихся тел (ленты и шара), главной кривизны трубчатой ленты по сечению.

Шаг между перегородками зависит от: допускаемой нагрузки на узел скрепления перегородки с лентой, удерживающей силы перегородки возникающей за счет обжатия шара лентой, удельного веса транспортируемого груза, площади шара по сечению, диаметра отклоняющих шкивов установленных на трассе конвейера.

С увеличением угла трения грунта по металлу оптимальное значение угла наклонной поверхности приемного короба несколько уменьшается.

Как недостаток предлагаемой конструкции следует отметить ограниченность транспортирующей способности по кусковатости груза.

Список литературы: 1. Гаврюков А.В., Пенчук В.А., Корольков Б.А., Гололобов Б.Д. Удерживающая способность трубчатой ленты при вертикальном транспортировании насыпных грузов. Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. Вип. 2004 – 5 (47). С. 71-77. 2. Разработка и внедрение конвейер-крана и технологии возведения из монолитного железобетона в скользящей опалубке // Отчет по научно-исследовательской работе. Научный руководитель д.т.н., проф. В.А. Пономаренко. – Макеевка., 1980, - 263. 3. М.Я.Выгодский. Справочник по высшей математике. М.: Наука, 1976. 872с.

Сдано в редакцию 15.05.07

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ НА НАНОРАЗМЕРНОМ УРОВНЕ

Гречихин Л.И., Шумский И.П.

(Минский государственный высший авиационный колледж,
ООО «Регула», г. Минск, Беларусь)

Самое ценное качество в научной теории заключается в том, что она объясняет саму структуру реальности.
Дэвид Дойч

Thus, ferromagnetism is conditioned not by the formation of domains as a consequence of the spin-spin interaction, but as a consequence of hybridization of the wave functions of the d- and s-conditions. This leads to the origination of embedded electric moments on the level of atom systems. As a consequence of dipole-dipole interaction, spontaneous alignment of magnetic moments inside clusters takes place, and the intercluster interaction leads to the