

2. Мычка С.Ю., Шаталов М.А. Аутстаффинг в системе оптимизации бизнес-процессов организации // Территория науки. 2015. № 2. С. 121-124.
3. Овчинников В.Н., Ахохов М.Х. Рыночная стратегия материально-технического обеспечения регионального АПК. - Нальчик: изд. центр «Эль-Фа», 1994. -184 с.
4. Смольянинова И.В., Ахмедов А.Э. Обеспечение конкурентоспособности предприятий апк на основе инвестиций в инновационные изменения // Инновационное развитие - от Шумпетера до наших дней: экономика и образование. Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции. 2015. С. 380-382.
5. Шаталов М.А., Ахмедов А.Э. Современные формы интеграции сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий АПК // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2014. Т. 3. № 7. С. 562-564.

АНАЛИЗ ПРИМЕНИМОСТИ ДЛЯ ГЕОХОДА ДВИЖИТЕЛЕЙ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОХОДЧЕСКИХ СИСТЕМ

*В.В. Аксенов, д.т.н. проф. *, с.н.с. *¹, И.К. Костинец *², директор,
В.Ю. Бегляков, ст. преп. *, м.н.с. *¹*

** Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384 51)6-05-37,*

**¹ Институт угля СО РАН, 650065, г. Кемерово, Ленинградский проспект, 10, тел. (384 2)74-16-08*

**³ Филиал Кузбасского государственного технического университета, имени Т.Ф. Горбачева.
652644, Кемеровская обл., г. Белово, п.г.т. Инской, ул. Ильича, д. 32а, тел. (384 52)6-50-36
E-mail: begljakov@rambler.ru*

При механизированной проходке горных выработок наибольшее распространение получили комбайновый и щитовой способы [1, 2, 3]. В настоящее время получает развитие новый вид проходческого оборудования – геоходы [4, 5, 6]. Основной отличительной чертой геохода является способ взаимодействия с геосредой при формировании тягового и напорного усилий [7].

По определению, в машине именно движитель преобразует энергию двигателя, либо внешнего источника, через взаимодействие со средой, в полезную работу по перемещению [8, 9, 10]. Поэтому движитель – это одна из основных систем геохода, конструктивные особенности которой отличают геоход от других проходческих машин.

Принцип взаимодействия геоходов с геосредой позволяет вести проходку под любыми углами в непрерывном режиме, а универсальность по углам наклона выработки побуждает к снижению веса машины [11]. Это предъявляет специфические требования движителю геохода [12, 13]. Основные из которых: непрерывность действия, независимость от гравитации, снижение металлоемкости, большие тяговые и напорные усилия.

Для оценки применимости на геоходах существующих движителей проведем их классификацию по некоторым признакам.

Предлагается выделить следующие актуальные характерные признаки, по которым можно классифицировать движители:

- конструктивное исполнение;
- способ взаимодействия с геосредой;
- расположение относительно выработки;
- способ формирования усилия взаимодействия;
- ориентация усилий взаимодействия;
- режим работы.

По конструктивному исполнению различают: гусеничные, шагающие, распорно-шагающие, с упором в постоянную крепь и другие, применяемые на проходческих машинах. [14, 15, 16]. Известны также винтовые, лопастные, гребные и другие движители [17, 18, 19, 20].

По способу взаимодействия со средой (если исключить реактивные сопла) движители можно условно разделить на два основных типа [12]:

1) «движители первого типа» – работающие на границе раздела твердой и подвижной (жидкой, газообразной сыпучей и др.) сред;

2) «двигатели второго типа» – работающие «внутри» среды, т.е. окруженные средой и использующие физические свойства среды.

По расположению относительно выработки двигатели можно условно разделить на:

- 1) внутренние – расположенные в пределах (внутри) контура выработки;
- 2) внешние – расположенные за пределами контура выработки.

По способу формирования усилий взаимодействия двигатели можно условно разделить на:

- 1) использующие гравитацию (вес машины);
- 2) не использующие вес машины (гравитацию).

По ориентации усилий взаимодействия двигатели можно условно разделить на двигатели:

- 1) «продольные» – когда суммарный вектор сил взаимодействия направлен коллинеарно или с незначительным отклонением от направления движения и полезного усилия;
- 2) «поперечные» – когда суммарный вектор сил взаимодействия направлен перпендикулярно или с незначительным отклонением от перпендикулярности по отношению к направлению движения и полезного усилия.

По режиму работы двигатели можно условно разделить на:

- 1) непрерывного действия;
- 2) циклического действия;

Определяющим признаком является «конструктивное исполнение», именно этот признак в значительной мере определяет наличие остальных признаков двигателя.

Гусеничные двигатели

Гусеничные двигатели проходческих машин в основном представлены двухгусеничными тележками с многоопорными гусеницами (рис. 1). Применяются на комбайнах как непрерывного так и циклического действия.

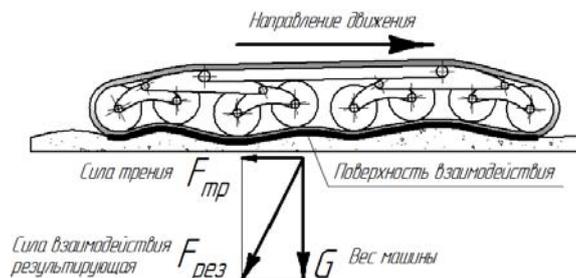


Рис. 1. Гусеничный двигатель (многоопорная гусеница)

Гусеничные двигатели работают на границе раздела твердой и газообразной сред, т.е. по признаку «способ взаимодействия со средой» относятся к первому типу.

Существующие гусеничные двигатели располагают внутри выработки, поэтому по признаку «расположение относительно выработки» они относятся к внутренним двигателям. В принципе можно представить гусеничный двигатель, работающий в законтурном канале, но, в силу значительных размеров гусеничных тележек, сечение таких законтурных каналов будет соизмеримо с сечением основной выработки.

Все серийные гусеничные тележки несут на себе вес машины, т.е. непосредственно используют гравитацию для формирования усилий взаимодействия. У гусеничных двигателей результирующий вектор сил складывается в основном из сил нормального взаимодействия – веса машины, нормальные силы направлены перпендикулярно к направлению движения, в результате нагрузки на механизмы ходового оборудования и на почву выработки значительно превышают развиваемые полезные усилия, что ведет к увеличению металлоемкости.

Применение гусеничных двигателей побуждает к наращиванию металлоемкости машины и накладывает ограничения по углам наклона проводимой выработки, что противоречит основным требованиям к двигателям геохождений.

Известны схемные решения гусеничных двигателей, работающих враспор (рис. 2), такие схемы исключают вес из формирования тягового усилия. Но, учитывая поперечную ориентацию усилий, должны развивать значительные распорные усилия, что приводит к наращиванию металлоемкости и ограничивает область применения по крепости пород. В этом случае гравитация будет играть отрицательную роль, и использование таких схем позволит исключить опрокидывание, но обеспечить

универсальность в части углов наклона проводимых выработок будет затруднительно. Поэтому гусеничные движители, работающие враспор, можно назвать условно применимыми на геосодах.

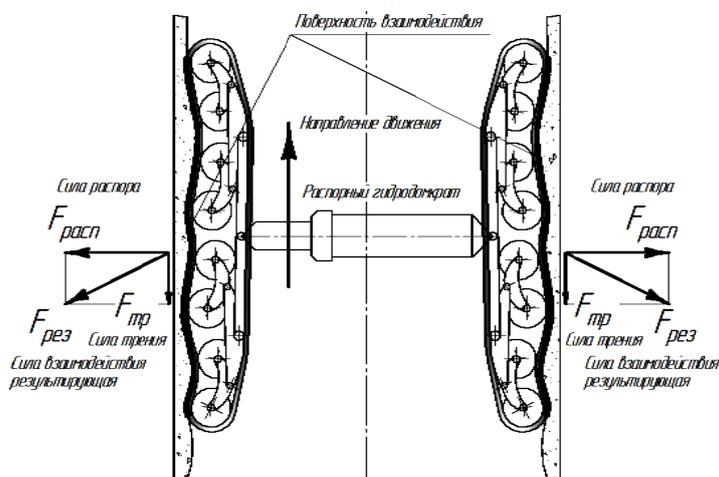


Рис. 2. Гусеничный движитель, работающий в распор стенок выработки

Шагающие движители

Все существующие шагающие движители проходческих (рис. 3) машин работают на границе раздела твердой и по признаку «способ взаимодействия со средой» относятся к первому типу.

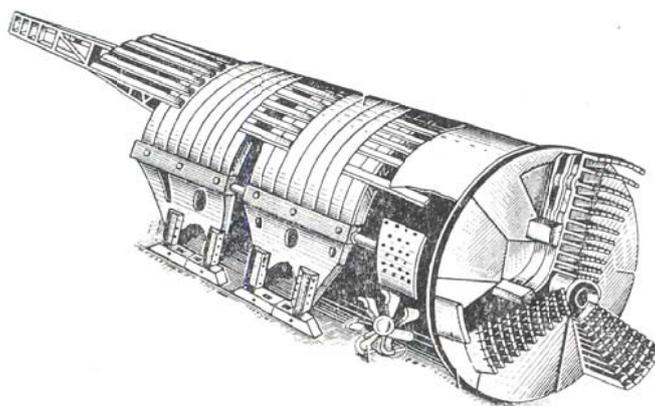


Рис. 3. Проходческий комбайн ШБМ-2 с шагающим ходовым оборудованием

Существующие шагающие движители работают внутри выработки, поэтому по признаку «расположение относительно выработки» они относятся к внутренним движителям.

Все серийные шагающие ходовые механизмы несут на себе вес машины, т.е. непосредственно используют гравитацию для формирования тяговых и напорных усилий. Поэтому, не смотря на то, что шагающее ходовое оборудование обычно легче гусеничного, применение шагающих движителей побуждает к наращиванию общей металлоемкости машины.

В принцип действия шагающих движителей заложена цикличность, но обычно в шагающем ходовом оборудовании используют несколько (2...4) шагающих движителей, совместная работа которых позволяет организовать непрерывное перемещение, поэтому по признаку «режим работы» они относятся к движителям непрерывного действия.

Существующие шагающие движители могут работать только в узком диапазоне углов наклона и побуждают к наращиванию металлоемкости машины, это противоречит основным требованиям к движителям геосоходов.

Для создания напорных усилий и перемещения щитов на забой наибольшее распространение получили распорно-шагающие ходовые механизмы (рис. 4), ходовое оборудование с упором в постоянную крепь (рис. 5) и гусеничное ходовое оборудование. Щитовые комплексы с гусеничным хо-

вым оборудованием обычно включают в себя проходческий комбайн на гусеничной ходовой тележке, работающий под защитой временной крепи щита.

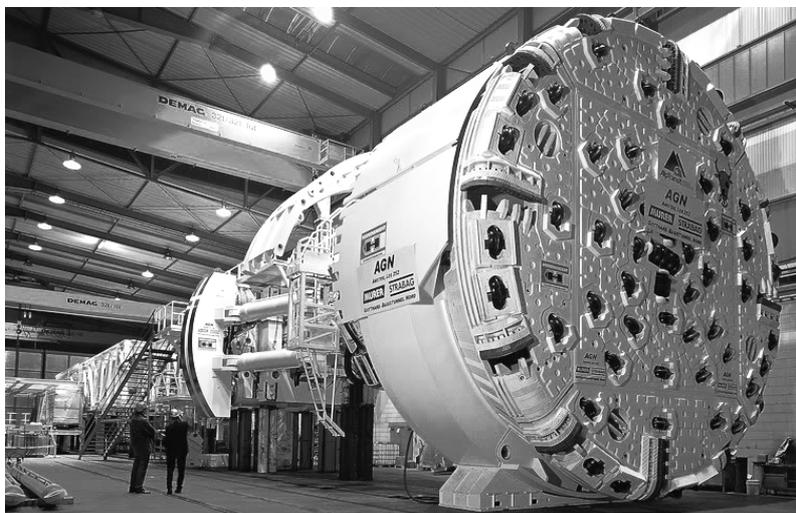


Рис. 4. Проходческий щит с распорно-шагающим ходовым оборудованием

Распорно-шагающие движители

Распорно-шагающее ходовое оборудование взаимодействует со геосредой через поверхность раздела, поэтому относится к движителям первого типа и формирует полезное усилие за счет сил трения; по расположению в выработке относится к внутренним движителям; не использует гравитацию, т.е. развиваемые усилия не зависят от веса машины и направления движения; по ориентации усилий относится к поперечным движителям, т.к. усилие распора является доминирующим и всегда направлено перпендикулярно движению; является ходовым оборудованием циклического действия.

Распорно-шагающее ходовое оборудование обладает универсальностью по углам наклона выработки, но работает циклично и предъявляет высокие требования к прочности боков выработки. Поэтому распорно-шагающее ходовое оборудование можно назвать условно применимыми на геододах.

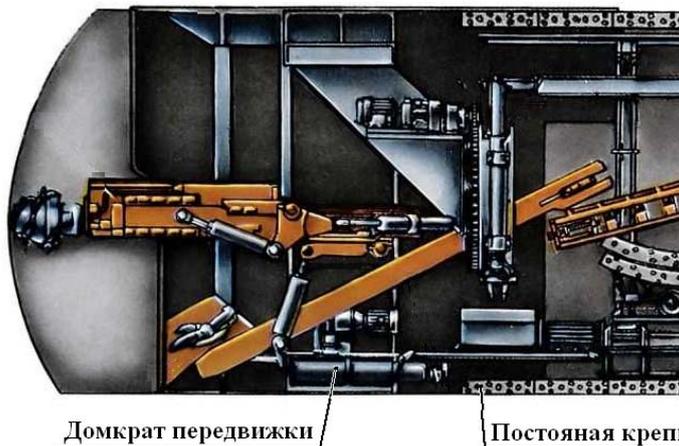


Рис. 5. Проходческий щит с ходовым оборудованием с упором в постоянную крепь

Ходовое оборудование с упором в постоянную крепь.

Ходовое оборудование, использующее упор в постоянную крепь, располагается внутри выработки, не использует гравитацию, по ориентации усилий относится к продольному, может работать только циклично. предъявляет особые требования к конструкции крепи, имеет весьма ограниченную область применения, это связано с невозможностью работы отдельно от крепи. Его можно отнести к условно применимому на геододах.

Движители второго типа.

Винтовые, лопастные, гребные и т.п. движители обычно применяются в жидких, газообразных и сыпучих средах и не применяются для проходческой техники. Но система движитель-среда по сути является кинематической парой, а большинство кинематических передач (винт-гайка, червячные, зубчатые) работают по принципу движителя второго типа. Но это не исключает возможности их применения на геоходах.

По способу взаимодействия со средой эти движители относятся ко второму типу, т.е. работают в среде, а не на границе раздела.

Применение винтовых и лопастных движителей в твердой среде (геосреде) предполагает проникновение в геосреду, т.е. выход за контур выработки либо опережение забоя, поэтому их надо отнести к внешним движителям.

При работе движители второго типа не используют гравитацию, а ориентации усилий взаимодействия являются продольными (рис. 6). Поэтому применение внешних движителей второго типа побуждает и позволяет снижать металлоемкость машины. Так же движители второго типа обеспечивают непрерывный режим работы.

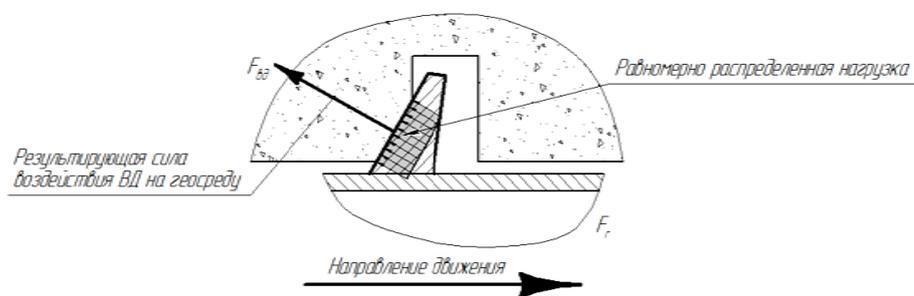


Рис. 6

Из чего можно сделать вывод, что именно движители второго типа удовлетворяют всем основным требованиям, предъявляемым к движителям геоходов.

Литература:

1. Сафохин М.С. Горные машины и оборудование: учеб. для вузов / М.С. Сафохин, Б.А. Александров, В.И. Нестеров. – М.: Недра, 1995. – 463 с.
2. Яцких В. Г., Спектор Л. А., Кучерявый А. Г. Горные машины и комплексы //М.: Недра. – 1984. – Т. 1.
3. Солод В. И., Гетопанов В. Н., Рачек В. М. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов: Учебник для вузов. – Недра, 1982.
4. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Тимофеев В.Ю., Бегляков В.Ю., Блащук М.Ю. Проходческий щитовой агрегат (геоход)//Патент России № 2418950. 2011. Бюл. № 14.
5. Патент на полезную модель № 112269 RU/Проходческий щитовой агрегат/В.В. Аксенов, А.Б. Ефременков, М.Ю. Блащук, В.Ю. Бегляков, Б.Ф. Лелюх, Опубликовано 10.01.2012 Бюл, №1.
6. Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Капустин А.Н. Анализ несущих конструкций (корпусов) известных технических систем применимых в качестве корпуса (носителя) геохода//Вестник Кузбасского государственного технического университета. -2014. -№ 6. (106) -С. 34-36.
7. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Бегляков В.Ю., Бурков П.В., Блащук М.Ю., Сапожкова А.В.. Компонентные решения машин проведения горных выработок на основе геовинчестерной технологии //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2009. – № 1. С. 251-259.
8. Дорожно-строительные машины и комплексы: учебник / под ред. В.И. Баловнева. – Омск: Омский дом печати, 2001. – 525с.
9. Антонов А. С., Запрягаев М. М., Хавханов В. П. Армейские гусеничные машины. Часть I. Теория //М.: Воениздат. – 1973.
10. Подэрни Р. Ю. Механическое оборудование карьеров. – М. : Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2003.
11. Садовец В.Ю., Бегляков В.Ю., Ефременков А.Б. Моделирование особенностей движения геохода с ножевым исполнительным органом//Актуальные проблемы современного машиностроения:

- сборник трудов Международной научно-практической конференции/Юргинский технологический институт. -Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. -С. 86-89.
12. Аксенов В.В., Костинец И.К., Бегляков В.Ю. Особенности работы внешнего движителя геолода//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2013. № S6. С. 419-425.
 13. Аксенов В.В., Костинец И.К., Бегляков В.Ю. Обоснование необходимости создания внешнего движителя геолода для проведения аварийно-спасательных выработок//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2012. № S6. С. 110-114.
 14. Бреннер В. А. и др. Щитовые проходческие комплексы //М.: Изд-во «Горная книга», Изд-во Моск. гос. горного ун-та. – 2009. – 447 С.: ил.
 15. Клорикьян В. Х., Ходош В. А. Горнопроходческие щиты и комплексы //М.:«Недра. – 1977.
 16. Самойлов В. П., Малицкий В. С. Новейшая японская техника щитовой проходки тоннелей. – М. : Империиум Пресс, 2004.
 17. Скоренко Т. Винчиваясь в грязь // Популярная механика. – 2011. – № 5 (103). – С. 56—59.
 18. Антоненко С. В. Судовые движители. Учебное пособие. – " Издательство"" Проспект""", 2015.
 19. Остроухов С. Аэродинамика воздушных винтов и винтокольцевых движителей. – Litres, 2016.
 20. Батрак Ю. А., Истомина С. В., Шестопал В. П. Определение гидродинамических нагрузок на винте в системе проектирования валопроводов ShaftDesigner.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ю.А. Темпель¹, магистрант, О.А. Темпель¹, магистрант, Н.И. Малышкина², начальник ПТЛ

¹Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень

²Производственно-технологическая лаборатория ООО «Заводоуковский элеватор», г. Заводоуковск 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, 38

E-mail: Tempeljulia@mail.ru

Управление качеством является одним из приоритетных направлений деятельности любого конкурентоспособного предприятия.

Основу современной теории управления качеством составляют статистические методы [1]. Обуславливается это тем, что контроль и управление технологическим процессом должны обеспечивать высокое качество продукции заданным выходным параметрам, выполнение данной задачи возможно только за счет систематического сбора и статистического анализа информации о параметрах процесса на всех этапах жизненного цикла продукта.

Управление качеством на зерноперерабатывающих предприятиях предусматривает сбор, обработку и оценку информации о параметрах зерна для определения его уровня качества, пригодности к назначению и возможности дальнейшей переработки. Необходимость данных мероприятий отражена в ГОСТе 15467-79: «Управление качеством продукции — установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции при ее разработке, производстве и эксплуатации или потреблении, осуществляемое путем систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции» [2]. А исследование условий и факторов, влияющих на качество продукта возможно за счет статистического анализа, основанного на обработке полученной информации о фактическом состоянии объекта управления и его оценки с целью оперативного реагирования на причины несоответствий, в случае появления таковых, и совершенствование технологического процесса для их предотвращения.

Как правило, в статистике используются, так называемые, «семь инструментов контроля качества», которые объединяют следующие методы: причинно-следственную диаграмму; диаграмму разброса; расслоение; графики; контрольные карты; гистограмму; диаграмму Парето [3].

Рассмотрим процесс управления с помощью диаграммы разброса, гистограммы и контрольных карт на примере технологического процесса производства зерна пшеницы.

Целью работы являлся статистический анализ процесса производства зерна пшеницы. Источником информации послужили результаты лабораторных исследований показателей качества рассматриваемого объекта, проводимых на базе ООО «Заводоуковский элеватор» в производственно-технологической лаборатории за 2014 год. Контроль качества данной культуры производится в соответствии с установленными стандартами и методиками по 12 показателям, для исследования были