

ISSN 1999-4125 (Print)

ГЕОТЕХНОЛОГИЯ GEOTECHNOLOGY

Научная статья

УДК 622.647.5

DOI: 10.26730/1999-4125-2023-2-80-85

РАЗРАБОТКА НЕРАЗБОРНОГО РЕШТАКА ДЛЯ СКРЕБКОВОГО КОНВЕЙЕРА СР-70М

Царев Дмитрий Викторович, Юрченко Вадим Максимович,
Заволокина Елена Александровна

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева

*для корреспонденции: zavalokinaea@kuzstu.ru



Информация о статье

Поступила:

26 февраля 2023 г.

Одобрена после

рецензирования:

10 мая 2023 г.

Принята к публикации:

25 мая 2023 г.

Опубликована:

15 июня 2023 г.

Ключевые слова:

скребковый конвейер, рештак,
рештачная секция, угольная
промышленность.

Аннотация.

Скребковый конвейер СР-70М, применяемый в угольной промышленности по своему прямому назначению, стал базой, внесение изменений в которую позволяет получить иное функциональное назначение. В рамках данной статьи показано, как замена традиционного става из унифицированных рештаков, соединяемых стержневыми затворами, на неразборные рештаки позволяет наилучшим образом применять конвейер при проведении коротких сбоек. С целью устранения выявленных недостатков предложена новая облегченная конструкция рештаков. Анализ существующих конструкций показал, что для данных условий подходит неразборный рештак, как у передвижных забойных скребковых конвейеров. Новый линейный неразборный рештак выполнен сварным. Простота конструкции позволяет изготавливать разработанный рештак в ремонтно-механических мастерских шахт или на ремонтно-механических заводах. Предложена конструкция нового неразборного рештака. В качестве направляющих тягового органа использован профиль боковины рештака угольного. Соединение рештаков между собой заменено на болтовое. Внесение таких изменений в базовую конструкцию СР-70М позволило создать облегченный скребковый конвейер для проведения коротких сбоек. Промышленные испытания подтвердили работоспособность как самого конвейера, так и неразборного рештака. В результате проведенных шахтных испытаний экспериментального образца облегченного скребкового конвейера СР-70М подтверждены работоспособность конструкции нового неразборного рештака и конвейера в целом.

Для цитирования: Царев Д.В., Юрченко В.М., Заволокина Е.А. Разработка неразборного рештака для скребкового конвейера СР-70М // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2023. № 2 (156). С. 80-85. DOI: 10.26730/1999-4125-2023-2-80-85, EDN: MYGCOE

Скребковый конвейер СР-70М применяется на шахтах Кузбасса для транспортирования горной массы из проходческого забоя при проведении выработок.

Рештачный став конвейера СР-70М [1] собирается из унифицированных рештаков (Рис. 1). Рештак выполнен из двух боковин 1 специального профиля [2] и соединяющего их днища 2,

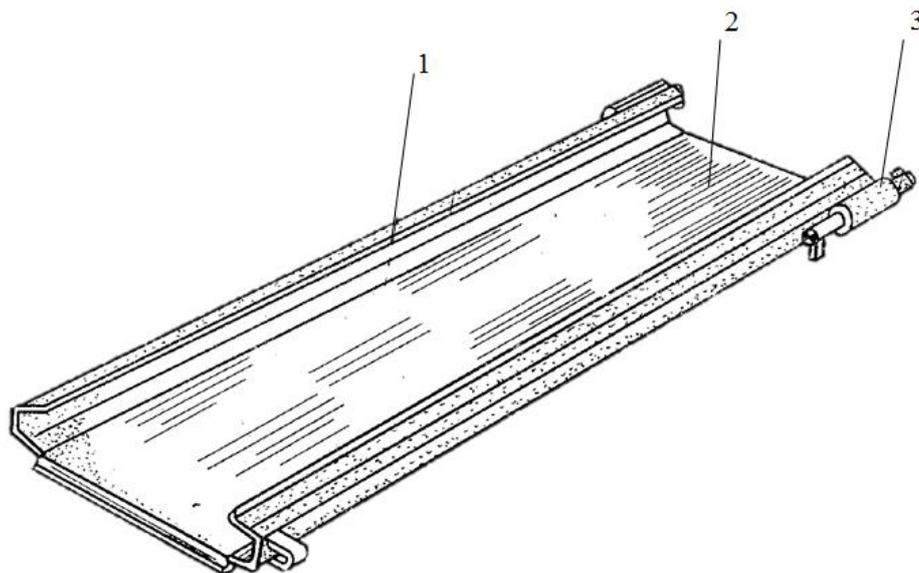


Рис. 1. Рештак СР-70М:

1 – боковина, 2 – лист (днище), 3 – стержневой затвор

Fig. 1. Grid SR-70M:

1 – sidewall, 2 – sheet (bottom), 3 – bar lock

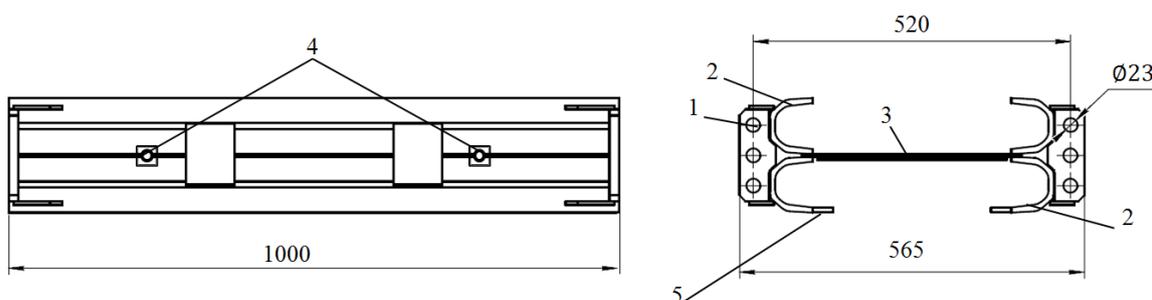


Рис. 2. Линейный неразборный рештак СР-70М:

1 – фланец, 2 – боковина, 3 – лист (днище), 4 – бонка с резьбовым отверстием, 5 – полоса

Fig. 2. Linear non-disassembled grate SR-70M:

1 – flange, 2 – sidewall, 3 – sheet (bottom), 4 – spar with tapped hole, 5 – strip

днище и боковины изготовлены из стали. Соединение рештаков осуществляется стержневым затвором 3. Для обеспечения необходимой приемной способности рештачный став снабжен съёмными бортами. Кроме того, борта способствуют фиксации верхних и нижних рештаков от смещения относительно друг друга в поперечном направлении.

Однако часто возникает производственная необходимость в проведении сбоек длиной 30-50 м между конвейерным штреком действующей лавы и вентиляционным штреком ниже расположенной подготавливаемой лавы. В этом случае приводной блок конвейера устанавливают над лентой на высоте около 1.5 метров над уровнем почвы выработки для обеспечения перегрузки горной массы. Для создания прямолинейности става конвейера в вертикальной плоскости между уровнем установки приводного блока и почвой сбойки, где располагается основная часть става конвейера, приходится выстраивать клетки для поддержания рештачного става. Кроме того, стержневое затворное соединение унифицированных рештаков между собой допускает большой люфт. Это способствует возникновению аварийной ситуации, когда возможен сдвиг в поперечном направлении рештаков верхней ветви относительно рештаков нижней ветви.

С целью устранения выявленных недостатков предложена новая облегченная конструкция рештаков [3]. Анализ существующих конструкций [5-15] показал, что для данных условий

подходит неразборный рештак, как у передвижных забойных скребковых конвейеров. Новый линейный неразборный рештак (Рис. 2) выполнен сварным.

Основой рештака является лист 3, к которому сверху (на виде поперечного сечения) слева и справа приварены две боковины 2 из спецпрофиля [2], образующие направляющие для грузовой ветви тягового органа. Снизу к листу 3 слева и справа приварены две боковины 2, образующие направляющие для порожней ветви тягового органа. По концам верхних и нижних направляющих боковин приварены четыре фланца 1, служащие для болтового соединения рештаков по длине става конвейера. Болтовое соединение придает ставу необходимую прочность и устойчивость к изгибам, как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях. Для увеличения прочности крепления фланцев к направляющим боковинам приварены по две косынки. Для предотвращения выпадения порожней ветви тягового органа на нижние направляющие боковины приварены полосы 5 шириной 3 см из износостойкого металла. Для крепления борта к рештакам приварены бонки 4 с резьбовыми отверстиями.

Для плавного движения цепи при переходе с горизонтальной на наклонную часть става и опять на горизонтальную разработан поворотный рештак (верхний и нижний).

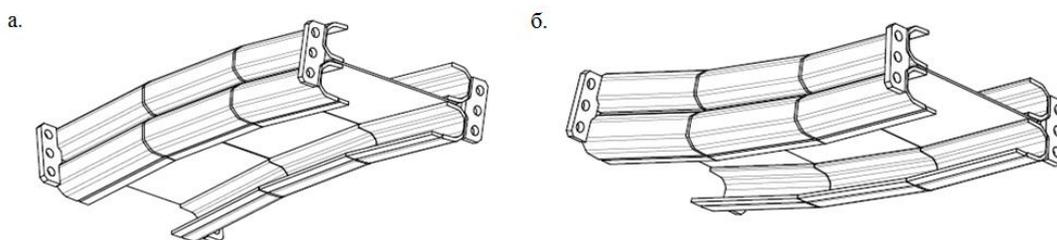


Рис. 3. Поворотный неразборный рештак: а – верхний выпуклый, б – нижний вогнутый
Fig. 3. Rotary nondetachable pan: a – upper convex, b – lower concave



Рис. 4. Рештачный став облепченного скребкового конвейера на заводских испытаниях
Fig. 4. The lightweight scraper conveyor pan line in factory tests

При таком соединении под наклонную часть из 4-6 рештаков не требуется выкладывать клетки или подпорные элементы, так как болтовое соединение обеспечит необходимую устойчивость и жесткость конструкции рештачного става.

Простота конструкции позволяет изготавливать разработанный рештак в ремонтно-механических мастерских шахт или на ремонтно-механических заводах.

Новый рештачный став с использованием неразборных рештаков реализован в конструкции облепченного скребкового конвейера СР-70М. Эскизный проект конвейера разработан сотрудниками института промышленной и экологической безопасности КузГТУ. Экспериментальный образец конвейера изготовлен ООО «Вистек-Кузбасс».

В настоящее время облегченный скребковый конвейер с неразборными рештками успешно эксплуатируется на одной из шахт Кузбасса при проходке сбоек между штреками (пройдено 3 сбойки длиной по 35 метров каждая).

Полученные положительные отзывы инженерно-технических сотрудников шахты о работе конвейера позволяют надеются на широкое применение новых рештак в конструкциях разборных конвейеров.

Вывод

В результате проведенных шахтных испытаний экспериментального образца облегченного скребкового конвейера СР-70М подтверждены работоспособность конструкции нового неразборного рештака и конвейера в целом.

Эксплуатационники подтвердили удобство монтажа става из неразборных рештак новой конструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конвейер шахтный скребковый 2СР-70М. Руководство по эксплуатации 2СР-70М.00.000 РЭ.- Кемерово: изд. Притомское, 1992. 108 с.
2. Профиль боковины рештака угольного конвейера/ГМЗ ТУ 0951-071-00186223-2005.-5 с. http://www.gmzkem.net/?page_id=21.
3. Пат. 208660, Российская федерация, МПК В65G 19/28. Рештачная секция скребкового конвейера Сальвассер И. А. Тащиенко В. П. Юрченко В. М. Царев Д. В.,-№2021124117; заявл.2021.08.12; опубл.2021.12.29.
4. Конвейер скребковый 2СРВ-70М-02. Руководство по эксплуатации 2СРВ-70М.00.000-02 РЭ – КузГТУ, Кемерово. 2015. 51 с.
5. ГОСТ Р 51670-2000 Конвейеры шахтные скребковые. Методы испытаний.
6. Ещин Е. К. Управление динамической нагруженностью забойных скребковых конвейеров // Записки Горного института. 2019. Т. 239. С. 570–575. DOI: 10.31897/PMI.2019.5.570.
7. Жуков И. А., Нагибин С. Д. *Исследование прочности конструкции рештачного става скребкового конвейера возможно с применением современных автоматизированных.* – Новокузнецк: СибГИУ. 2018. №10(1). С. 8–12.
8. Косарев И. В., Мезников А. В., Волотов А. Е., Кондрахин В. П. Повышение технического уровня и безопасности эксплуатации забойных скребковых конвейеров.- Вестник ДНТУ. 2020. №4. С.11–21.
9. Габов В. В., Шибанов Д. А., Шишляников Д. И., Муравский А. К., Микрюков А. Ю. Оценка качества конструкций и устойчивости работы забойных скребковых конвейеров очистных механизированных комплексов для добычи угля // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2022. № 5. С. 36–45.
10. Глушкова Д. Б., Тарабанова В. П., Нестеренко Е. А. Повышение надежности деталей скребкового конвейера В сборнике: Современные материалы, техника и технология. Материалы Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Горохов А. А. 2011. С. 81–84.
11. Жуков И. А., Нагибин С. Д. Анализ напряженно-деформированного состояния секции шахтного скребкового конвейера. // Journal of Advanced Research in Technical Science. 2018. №10(1). С. 8–12.
12. Шаров Д. О. Обеспечение и оценка эксплуатационной технологичности скребковых конвейеров // В сборнике: Инжиниринг технологического оборудования и процессов. Сборник научных трудов студентов и аспирантов НИТУ «МИСиС» [Электронный ресурс]. Под редакцией С.М. Горбатюка. Киров, 2017. С. 55–59.
13. Скларов Н. А., Губарев А. С. Оценка уровня качества забойных скребковых конвейеров на стадии проектирования // Проблемы горного давления. 2015. № 2 (27). С. 24–35.
14. Суджаян А. А. Особенности проектирования конвейеров различного типа // В сборнике: Научный потенциал молодежи и технический прогресс. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2021. С. 29-32.
15. Глушкова Д. Б., Воронова Е. М., Демченко С. В. Повышение ресурса скребковых конвейеров. // Вестник ХНАДУ. Харьков, Украина. 2020. №88. С. 67–72.

© 2023 Авторы. Эта статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Об авторах:

Царев Дмитрий Викторович, аспирант, Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, (650000, г. Кемерово, Весенняя, 28), e-mail: tsarev@kuzstu.ru

Юрченко Вадим Максимович, доцент, канд. техн. наук, Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, (650000, г. Кемерово, Весенняя, 28), e-mail: yvm@kuzstu.ru

Заволокина Елена Александровна, аспирант, Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, (650000, г. Кемерово, Весенняя, 28), e-mail: zavolokinaea@kuzstu.ru

Заявленный вклад авторов:

Царев Д.В. – постановка исследовательской задачи, научный менеджмент, сбор и анализ данных, написание текста, выводы.

Юрченко В.М. – обзор соответствующей литературы, концептуализация исследования, выводы.

Заволокина Е.А. – обзор соответствующей литературы, сбор и анализ данных, написание текста, выводы.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Original article

DEVELOPMENT OF A NONDETACHABLE PAN FOR A SCRAPER CONVEYOR CP-70M

Dmitry V. Tsarev, Vadim M. Yurchenko,
Elena A. Zavolokina

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

*for correspondence: zavolokinaea@kuzstu.ru



Article info

Received:

26 February 2023

Accepted for publication:

10 May 2023

Accepted:

25 May 2023

Published:

15 June 2023

Keywords: scraper conveyor, pan, pan section, coal industry

Abstract.

The scraper conveyor SR-70M used in the coal industry for its direct purpose has become a base, making changes in it allows to get a different functional purpose. Within the framework of this article it is shown how the replacement of the traditional pan line made of unified pans connected by the bar locks to the nondetachable pans allows the best use of the conveyor when performing cross-cutting. In order to eliminate the identified shortcomings, a new lightweight design of pans is proposed. Analysis of existing designs shows that nondetachable pans are suitable for these conditions, as in mobile face scraper conveyors. The new linear nondetachable pan has welded structure. The simple design allows to manufacture the designed pans in repair-mechanical shops of mines or at repair-mechanical factories. The design of the new nondetachable pan has been proposed. As a guide of the traction body they used a profile of the sidewall of the coal conveyor pan (TU 0951-071-00186223-2005). The connection between the pans is replaced by a bolted one. These changes in the basic design of SR-70M allowed us to create a lightweight scraper conveyor used in cross-cutting. Industrial tests confirmed the performance of both the conveyor itself, as well as the nondetachable pans. As a result of the mine tests of the experimental model of the lightweight scraper conveyor SR-70M the operability of the design of the new nondetachable pan and the conveyor as a whole is confirmed.

For citation: Tsarev D.V., Yurchenko V.M., Zavolokina E.A. Development of a nondetachable pan for a scraper conveyor CP-70M. *Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*=Bulletin of the Kuzbass State Technical University. 2023; 2(156):80-85. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.26730/1999-4125-2023-2-80-85, EDN: MYGCOE

REFERENCES

1. Конвейер шахтный скребковый 2SR-70M. Руководство по эксплуатации 2SR-70M.00.000 RJe. Кемерово: изд. Притомское, 1992. 108 с.
2. Профиль боковины решетки угольного конвейера/GMZ TU 0951-071-00186223-2005.-5 с. http://www.gmzkem.net/?page_id=21.
3. Пат. 208660, Российская федерация, МПК B65G 19/28. Решетчатая секция скребкового конвейера Sal'vasser I.A. Tacienco V.P. Jurchenko V.M. Carev D.V. №2021124117; заявл.2021.08.12; опubl.2021.12.29.
4. Конвейер скребковый 2SRV-70M-02. Руководство по эксплуатации 2SRV-70M.00.000-02 RJe. KuzGTU, Кемерово. 2015. 51 с.

5. GOST R 51670-2000 Konvejery shahtnye skrebkovyje. Metody ispytanij.
6. Eshhin E.K. Upravlenie dinamicheskoj nagruzhennost'ju zaboynyh skreb-kovyh konvejerov. *Zapiski Gornogo instituta*. 2019; 239:570–575. DOI: 10.31897/PMI.2019.5.570.
7. Zhukov I.A., Nagibin S.D. Issledovanie prochnosti konstrukcii reshtachnogo stava skrebkovogo konvejera vozmozhno s primeneniem sovremennyh avtomatizirovannyh. Novokuzneck: SibGIU. 2018; 10(1):8-12.
8. Kosarev I.V., Meznikov A.V., Volotov A.E., Kondrahin V.P. Povyshenie tehničeskogo urovnja i bezopasnosti jekspluatacii zaboynyh skrebkovyh konvejerov. *Vestnik DNTU*. Doneck, 2020; 4:11–21.
9. Gabov V.V., Shibanov D.A., Shishljannikov D.I., Muravskij A.K., Mikrjukov A.Ju. Ocenka kachestva konstrukcij i ustojchivosti raboty zaboynyh skrebkovyh konvejerov ochistnyh mehanizirovannyh kompleksov dlja dobychi uglja. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Gornyj zhurnal*. 2022; 5:36–45.
10. Glushkova D.B., Tarabanova V.P., Nesterenko E.A. Povyshenie nadezhnosti detalej skrebkovogo konvejera. V *sbornike: Sovremennye materialy, tehnika i tehnologija. Materialy Mezhduнародnoj nauchno-praktičeskoj konferencii*. Otvetstvennyj redaktor Gorohov A.A., 2011. S. 81-84.
11. Zhukov I.A., Nagibin S.D. Analiz naprjazhenno-deformirovannogo sostojanija sekcii shahtnogo skrebkovogo konvejera. *Journal of Advanced Research in Technical Science*. 2018; № 10(1):8–12.
12. Sharov D.O. Obespechenie i ocenka jekspluatacionnoj tehnologičnosti skrebkovyh konvejerov. V *sbornike: Inzhiniring tehnologičeskogo oborudovanija i processov. Sbornik nauchnyh trudov studentov i aspirantov NITU «MISiS» [Jelektronnyj resurs]*. Pod redakciej S.M. Gorbatjuka. Kirov, 2017. S. 55-59.
13. Skljarov N.A., Gubarev A.S. Ocenka urovnja kachestva zaboynyh skrebkovyh konvejerov na stadii proektirovanija. *Problemy gornogo davlenija*. 2015; 2(27):24-35.
14. Sudzhajan A.A. Osobennosti proektirovanija konvejerov razlichnogo tipa. V *sbornike: Nauchnyj potencial molodezhi i tehničeskij progress. Materialy IV Vserossijskoj nauchno-praktičeskoj konferencii*. Sankt-Peterburg, 2021. S. 29-32.
15. Glushkova D.B., Voronova E.M., Demchenko S.V. Povyshenie resursa skrebkovyh konvejerov. *Vestnik HNADU*. Har'kov, Ukraina. 2020; 88:67-72.

© 2023 The Authors. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

The authors declare no conflict of interest.

About the authors:

Dmitry V. Tsarev, post graduate student, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, (28 street Vesennyaya, Kemerovo, 650000, Russian Federation), e-mail: tsarev@kuzstu.ru

Vadim M. Yurchenko, associate professor, C. Sc. in Engineering, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, (28 street Vesennyaya, Kemerovo, 650000, Russian Federation), e-mail: yvm@kuzstu.ru

Elena A. Zavolokina, post graduate student, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, (28 street Vesennyaya, Kemerovo, 650000, Russian Federation), e-mail: zavolokinaea@kuzstu.ru

Contribution of the authors:

Dmitry V. Tsarev – formulation of a research task, scientific management, data collection and analysis, text writing, conclusions.

Vadim M. Yurchenko – review of relevant literature, conceptualization of research, conclusions.

Elena A. Zavolokina – review of relevant literature, data collection and analysis, text writing, conclusions.

All authors have read and approved the final manuscript.

