

ГІДРАВЛІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ДЛЯ БЕЗОПАЛУБКОВОГО БЕТОНУВАННЯ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ПОЛЕГШЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ КРИВОЛІНІЙНОЇ ФОРМИ

A NEW GENERATION HYDRAULIC EQUIPMENT FOR SAFE TYCONCRETE FOR THE PREPARATION OF PREVIOUS CONCRETE CONSTRUCTIONS OF THE CURVILINARY FORM

Мета. Створення технологічного комплексу обладнання із гідравлічним приводом підвищеної ефективності для укладання монолітного залізобетону та виготовлення полегшених залізобетонних виробів і конструкцій криволінійної форми при безопалубковому бетонуванні способом мокрого торкретування безпосередньо в умовах будівельного майданчика.

Методи дослідження. Проведено аналіз методики перевірки працездатності нового безпоршневого шлангового бетононасоса із гідравлічним проводом, яка визначає можливості роботи машини. Розглянуто принципові схеми нових гідравлічних технологічних комплектів та комплексу обладнання для умов будівельного майданчика, а також ефективність використання комплексу для виготовлення залізобетонних оболонок полегшеної форми безпоршневим шланговим автобетононасосом та автобетонозмішувачем гравітаційно-примусової дії.

Результати дослідження. Знайдено залежності для визначення працездатності та умов надійності роботи базової машини комплексів обладнання, які досліджуються. Запропоновано принципові схеми нових комплектів малогабаритного обладнання для укладання монолітного залізобетону безпосередньо на будівельному майданчику при роботі на фібробетонних сумішах.

Заключення. Наукова новизна наведених результатів полягає у наступному: досліджено взаємодію усіх видів нового обладнання в роботі при сумісництві окремих операцій у часі в умовах будівельного майданчика.

Ключові слова: універсальне малогабаритне обладнання, технологічний комплект, універсальний шланговий бетононасос, автобетонозмішувач, працездатність, крутний момент, фібробетонна суміш.

Вступ

Для зведення будинків та споруд, де потребуються залізобетонні конструкції та вироби як прямолінійної, так і криволінійної форми, пропонується використання будівельної системи «Монофант», в якій використовується самонесучий остов. Остов складається із просторового арматурного каркаса та вкладишів-пустотоутворювачів, які виконані із пінополістиролу або мінеральної вати (внутрішня незнімна опалубка), що визначає задану геометрію конструкції і є екраном, на який з двох сторін мокрим способом набризкується торкрет-бетонна суміш [1]. Зазори між вкладишами для створення суцільного екрану закриваються сітками.

Безопалубкове бетонування використано при виготовленні залізобетонних оболонок полегшеної конструкції в умовах будівельного майданчика (рисунок 1). При цьому процес бетонування здійснюється способом мокрого торкретування з використанням технологічного комплексу малогабаритного обладнання для приготування та транспортування фібробетонних сумішей із синтетичними волокнами.

Основні результати досліджень

Виготовлення залізобетонних оболонок полегшеної конструкції виконувалось при використанні наступного комплексу обладнання: «пересувна компресорна установка – двопоршневий розчинобетононасос із тарілчастими клапанами— гравітаційний бетонозмішувач — торкрет сопло з кільцевим насадком — гумові шланги діаметром $d_{\text{шл}} = 32$ та 50 мм» [2]. Шланг діаметром 32 мм використовувався для подачі додаткового потоку стисненого повітря при тиску $p = 0,6$ МПа в кільцевий насадок торкрет-сопла. Оболонки виготовлялись при рухомості бетонної суміші $\Pi = 6-8$ см. Швидкість набризку фібробетонної суміші на поверхню оболонок, що торкретувались, складала $v_{\text{набр}} = 55-60$ м/с.

Комплекс було оснащено механічним приводом. Результати випробувань показали високі показники міцності на стиск та вигин. Але з метою підвищення ефективності такий комплект пропонується перевести на гідравлічний привод та ввести в його склад новий універсальний безпоршневий шланговий бетононасос [3].

Принципова схема технологічного комплексу малогабаритного обладнання із універсальним шланговим

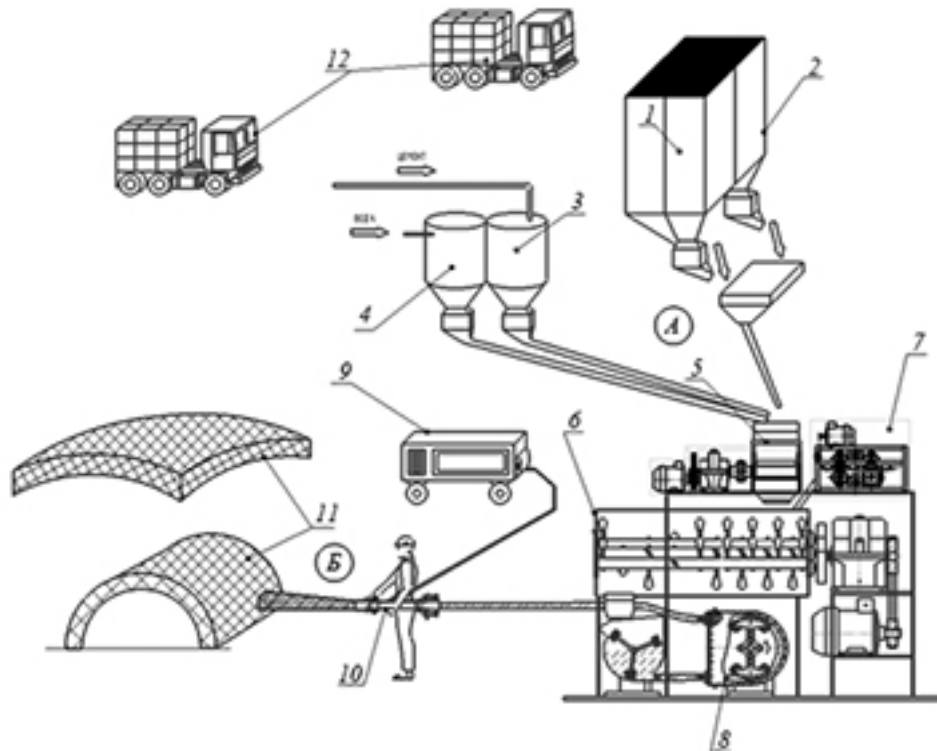


Рисунок 1 — Виготовлення залізобетонних оболонок полегшеної конструкції в умовах будівельного майданчика.
 1 — бункер з піском, 2 — бункер зі щебенем, 3 — бункер з цементом, 4 — ємність для води, 5 — стрічковий живильник,
 6 — трьохвальний бетонозмішувач, 7 — автомат-різчик фібри, 8 — універсальний шланговий бетононасос, 9 — компресор,
 10 — торкрет-сопло, 11 — оболонки, що торкретуються, 12 — вантажівка для транспортування матеріалів;
 А — бетонозмішувальний вузол, Б — зона торкрет-робіт.

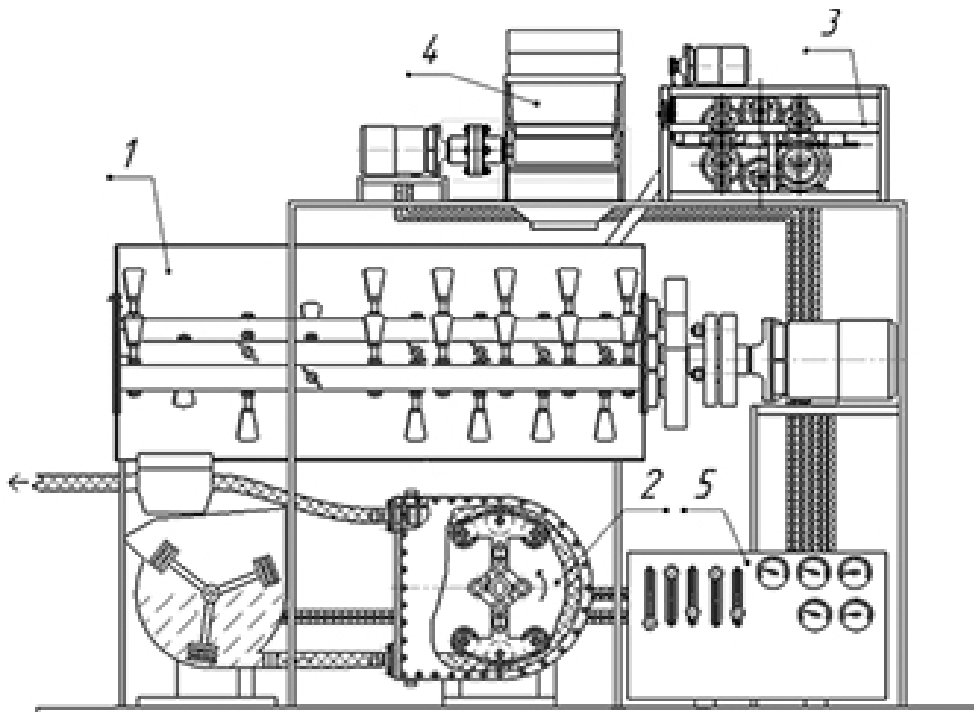


Рисунок 2 — Принципова схема технологічного комплексу малогабаритного обладнання з універсальним шланговим бетононасосом: 1 — тривальний бетонозмішувач, 2 — універсальний шланговий бетононасос, 3 — автомат-різчик фібри, 4 — стрічковий живильник, 5 — гідророзподільний вузол

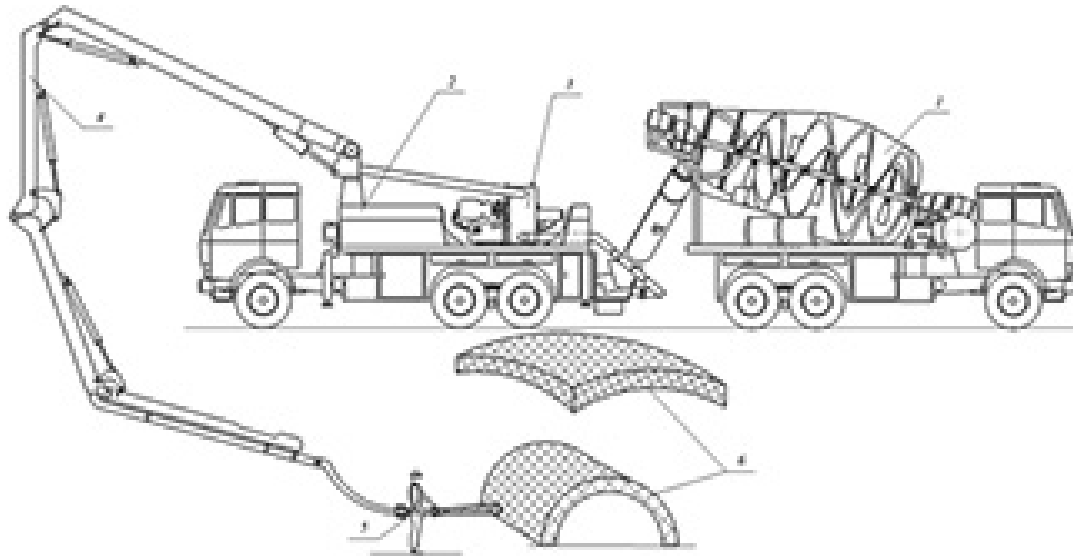


Рисунок 3 — Технологічний комплекс гідравлічного обладнання для виготовлення залізобетонних оболонок полегшеної конструкції шляхом безопалубкового бетонування в умовах будівельного майданчика з використанням універсального шлангового автобетононасоса із маніпулятором та автобетонозмішувача гравітаційно-примусової дії.

1 — автобетонозмішувач; 2 — базовий автомобіль; 3 — універсальний шланговий бетононасос; 4 — маніпулятор; 5 — торкрет-сопло; 6 — оболонки, що виготовляються

бетононасосом з гідравлічним приводом для проведення робіт з фібробетонними сумішами показана на рисунку 2.

Комплект нового малогабаритного обладнання виконано відповідно схемі, яка включає: «автомат-різчик фібри — завантажувальний бункер з дозуванням складових сумішей, що готуються — тривальний бетонозмішувач, що працює у каскадному режимі — універсальний шланговий бетононасос — робоче сопло з кільцевим насадком».

Також пропонується технологічний комплекс гідравлічного обладнання для виготовлення залізобетонних оболонок полегшеної конструкції шляхом безопалубкового бетонування в умовах будівельного майданчика з використанням універсального шлангового автобетононасоса із маніпулятором та автобетонозмішувача гравітаційно-примусової дії (рисунок 3).

На рисунку 4 побудовано принципову схему технологічного комплексу, який повністю оснащено гідравлічним приводом. До складу технологічного комплексу включено автобетононасос та автобетонозмішувач, який працює у каскадному режимі [4].

Новий агрегат відрізняється від відомих сучасних машин своїм принципом дії. Конструктивні особливості нової машини забезпечують перемішування компонентів будівельних сумішей упродовж їх руху складними траєкторіями за наявності вільного падіння з лопаток корпусу машини, які закріплено на його внутрішній поверхні, що характерно для гравітаційного способу перемішування, а далі вільнопадаючі складові суміші потрапляють під примусову дію лопатей горизонтального

вала.

Поєднання двох видів руху компонентів суміші в робочому просторі бетонозмішувача при широкому діапазоні частот обертання робочого органа, який забезпечує гідравлічний привод машини, дозволяє готувати будівельні суміші різної рухомості та призначення, починаючи від рухливих і закінчуючи жорсткими.

У технологічному комплексі, що пропонується, в якості базової машини може розглядатися і новий автобетонозмішувач гравітаційно-примусової дії.

Привабливою можливістю комплексу обладнання, що пропонується, є можливість його використання для виготовлення залізобетонних виробів полегшеної конструкції в умовах будівельного майданчика, про що свідчить принципова схема виконання робіт на рисунку 4. При цьому слід відзначити, що оболонки, які виконано з використанням обладнання безопалубкового бетонування, характеризуються високими фізико-механічними властивостями [5].

Процеси подачі і набризкбетонування здійснюються способом мокрого торкретування з використанням робочого сопла з кільцевим насадком.

В якості базової машини технологічного комплексу та комплексу, що розглядаються, пропонується універсальний шланговий бетононасос (рисунок 4).

Відмінною особливістю конструкції нового бетононасоса є установка на ньому ротора з двома траверсами, кожна з яких має по три ролика однакового діаметра. Траверси на роторі встановлено під кутом 180° відносно

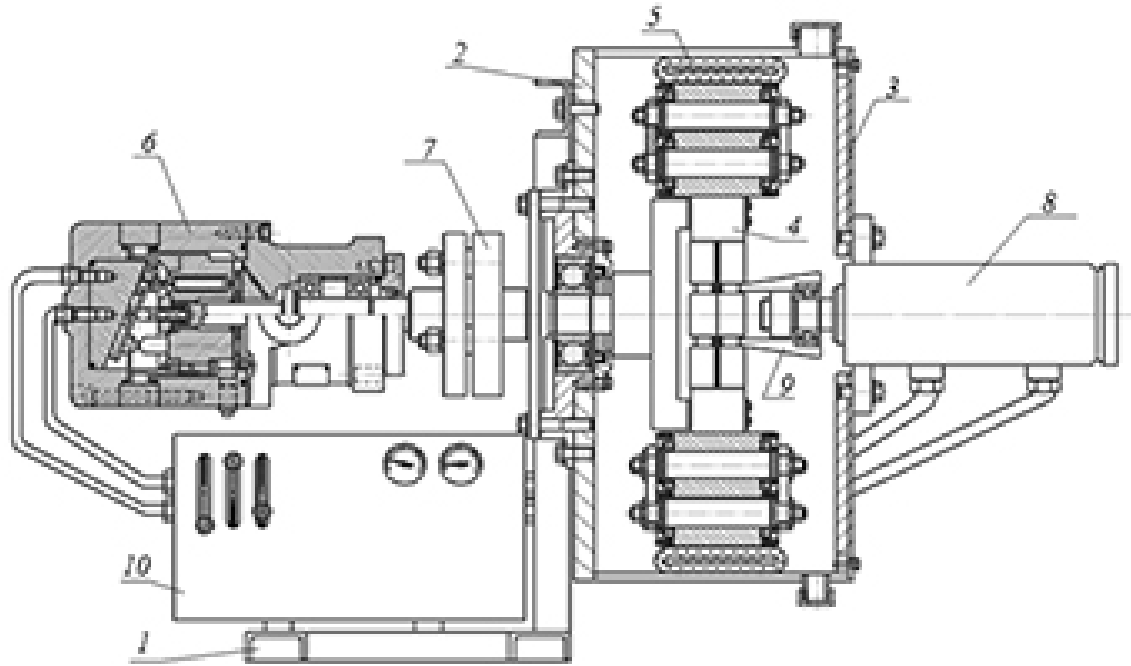


Рисунок 4 — Принципова схема універсального шлангового бетононасоса.

1— рама, 2— корпус насоса, 3— кришка корпусу, 4— ротор з роликками, 5— гнучкий шланг, 6— гідромотор, 7— муфта, 8— гідроциліндр, 9— конічний наконечник, 10 — гідророзподільний вузол.

одна до одної.

Два бокових ролика по відношенню до центрального у кожній із траверс та центральної осі ротора встановлені на різних радіусах.

Це дозволяє при обертанні ротора деформувати шланг усередині корпусу насоса поступово під дією роликів як упродовж процесу всмоктування бетонної суміші, так і при її нагнітанні. При цьому шланг плавно повертається до початкового стану, що сприяє суттєвому продовженню терміна його експлуатації. При переводі бетононасоса на гідравлічний привод діапазон робочих швидкостей машини розширюється, а безступеневе плавне переключення робочих швидкостей сприяє підвищенню його надійності. Гідравлічну схему керування універсальним шланговим бетононасосом показано на рисунку 5.

На ефективність роботи гідравлічного безпоршневого бетононасоса та працездатність можуть впливати моменти пуску і гальмування його високомоментного гідромотора. Для умов роботи бетононасоса (рисунок 6) при подачі і транспортуванні бетонної суміші рівняння для визначення крутного моменту M на валу гідромотора має вигляд

$$M = M_{\text{розр}} - k_p M_{\text{розр}} - k_{\mu} Q_{\text{розр}} = , \quad (1)$$

$$= M_{\text{розр}} (1 - k_p) - k_{\mu} Q_{\text{розр}}$$

де $M_{\text{розр}}$ — розрахунковий крутний момент на валу гідромотора, $Q_{\text{розр}}$ — розрахункова витрата робочої рідини

гідромотора, k_p — коефіцієнт пропорційності, що враховує конструктивні особливості ротора, k_{μ} — коефіцієнт пропорційності, що враховує умови роботи бетононасоса, $(H \cdot c) / m^2$.

Коефіцієнт пропорційності визначається відповідно залежності [6]:

$$k_p = 1 - \eta, \quad (2)$$

де η — ККД привода бетононасоса.

Загальний ККД привода бетононасоса наступний

$$\eta = \eta_{\text{ел.дв}} \cdot \eta_{\text{мех}} \cdot \eta_r, \quad (3)$$

де $\eta_{\text{ел.дв}}$ — ККД електродвигуна ($\eta_{\text{ел.дв}} = 0,85$), $\eta_{\text{мех}}$ — механічний ККД ($\eta_{\text{мех}} = \eta_{\text{підш}}$), η_r — гідравлічні витрати у робочій частині гнучкого шланга, що знаходиться у корпусі насоса: $\eta_r = N_{I \text{ гідр}} / (N_{I \text{ гідр}} + N_{2 \text{ гідр}})$, де $N_{I \text{ гідр}}$ — потужність двигуна, яка витрачається на подолання тертя бетонної суміші по внутрішній поверхні гнучкого шланга у процесі її руху, $N_{2 \text{ гідр}}$ — витрати потужності на транспортування робочої рідини з гідравлічного бака до високомоментного гідромотора (рисунок 4).

Коефіцієнт пропорційності визначається як:

$$k_{\mu} = (1 - \eta) \Delta p_{\text{ном}} / \omega_{\text{ном}} \quad (4)$$

де Δp — перепад тиску в гідросистемі бетононасоса, МПа, ω — кутова швидкість обертання ротора бетононасоса, c^{-1} .

Складові рівняння (1) визначаються відповідно на-

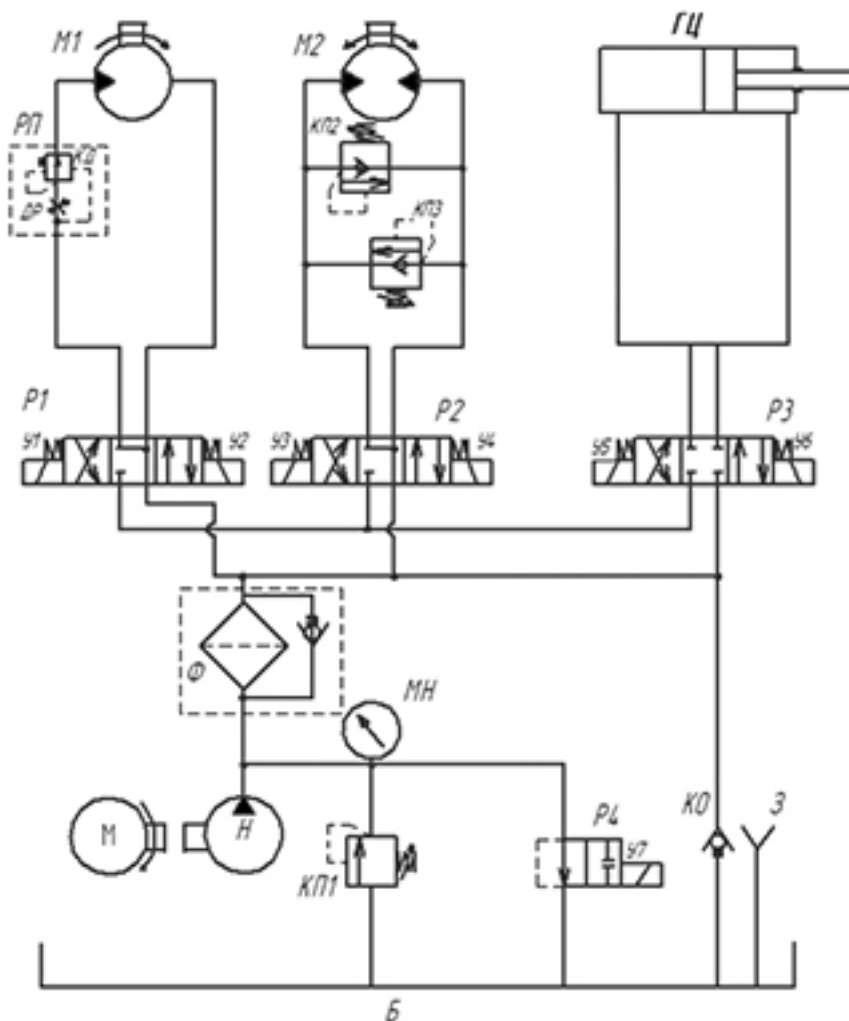


Рисунок 5 — Гідралічна схема керування універсальним шланговим бетононасосом:

Б — бак, М — електродвигун, Н — насос, КП1, КП2, КП3 — запобіжні клапани, Ф — фільтр, МН — манометр, Р1, Р2, Р3 — гідророзподільники (чотирьохлінійні, трьохпозиційні з електрокеруванням), Р4 — гідророзподільник (дволінійний, двопозиційний з електрокеруванням), РП — регулятор потоку, М1, М2 — високомоментні гідромотори, ГЦ — гідроциліндр, КО — зворотний клапан, З — заливна горловина

ступних залежностей

$$M_{\text{розр}} = V_0 \Delta p / 2\pi, \quad (5)$$

де V_0 — робочий об'єм гідромотора.

Розрахункові витрати робочої рідини гідромотора знаходяться як

$$Q_{\text{розр}} = V_0 \omega / 2\pi, \quad (6)$$

При визначенні моментів пуску і гальмування високомоментного гідромотора крутний момент на його валу має бути достатнім для подолання моменту навантаження ротора $M_{\text{нагр}}$, який обумовлено прискоренням або уповільненням обертових частин бетононасоса, а також моментом опору M_R .

$$M_{\text{нагр}} = (J_M + J_R) \frac{d\omega}{dt} + M_R, \quad (7)$$

де J_M — момент інерції гідромотора щодо осі його обертання, J_R — момент інерції обертових частин ротора бетононасоса, M_R — момент опору, що виникає при обертанні ротора бетононасоса, — розглянутий час роботи гідромотора до створення сталого режиму роботи бетононасоса.

Момент інерції рухомих частин ротора бетононасоса (рисунок 6) визначається як

$$J_R = 2 \cdot (2 \cdot J_{z1} + J_{z2} + J_{z3} + 2 \cdot J_{z4} + J_{z5} + J_{z6}), \quad (8)$$

де $J_{z1} \dots J_{z6}$ — моменти інерції кожної рухомої ланки ротора [7].

Момент опору, що виникає при обертанні ротора бетононасоса, визначається відповідно до залежності:

$$M_R = G_{\text{б.см.}} + F + F_{\text{оп}} \cdot k_n \cdot a_6, \quad (9)$$

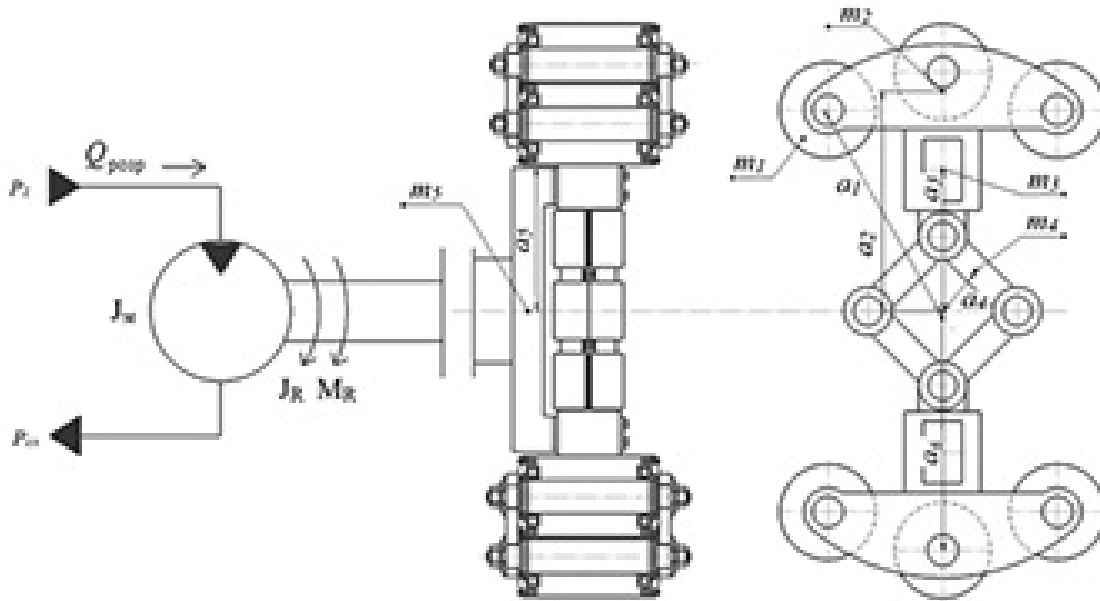


Рисунок 6 — Розрахункова схема шлангового бетононасоса

p_1 — початковий тиск в гідросистемі, $p_{сл}$ — тиск в лінії зливу гідромотора, m_1, m_2, m_3, m_4, m_5 — маси рухомих частин ротора бетононасоса, $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ — відстані від центрів мас відповідних рухомих частин ротора до осі його обертання.

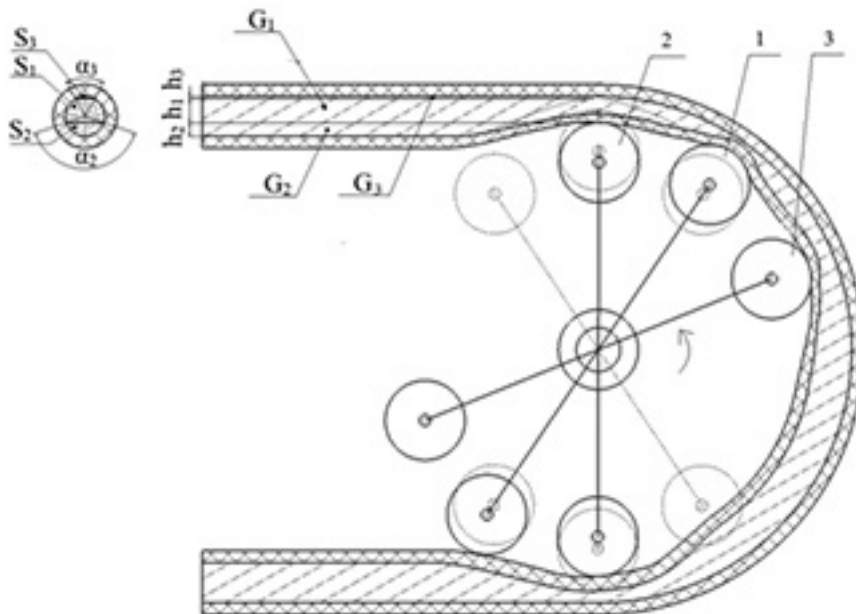


Рисунок 7 — Розрахункова схема для визначення коефіцієнта надійності бетононасоса.

1 — основний притискний ролик бетононасоса, 2, 3 — допоміжні притискні ролики

де $G_{\text{б.см.}}$ — вага бетонної суміші, що транспортується по трубопроводу, F — сила опору руху ролика по робочій частині шланга при проштовхуванні бетонної суміші по трубопроводу (визначається відповідно до рівняння Нав'є–Стокса [8]), $F_{\text{оп}}$ — сила опору бетонної суміші, що діє на ролик, яка має місце при контакті ролика з ділянкою шлангу, заповненого бетонною сумішшю, у корпусі бетононасоса, $k_{\text{н.бн}}$ — коефіцієнт надійності бетононасоса, що залежить від конструктивних особливостей ротора (рисунок 7).

$$F = 6 \cdot \pi \cdot r_{\text{шл}} \cdot \mu \cdot v_{\text{ср}}, \quad (10)$$

де $r_{\text{шл}}$ — внутрішній радіус робочої частини шланга, μ — динамічна в'язкість бетонної суміші, $v_{\text{ср}}$ — середня швидкість руху бетонної суміші по трубопроводу.

$$F_{\text{оп}} = G \cdot f_{\text{тр}}, \quad (11)$$

де G — вага бетонної суміші, що заповнює шланг в корпусі бетононасоса, $f_{\text{тр}}$ — коефіцієнт тертя бетонної суміші об внутрішні стінки трубопроводу.

Коефіцієнт надійності універсального шлангового бетононасоса визначається як:

$$k_{\text{н.бн}} = k_{\text{н.пр}} \cdot k_{\text{н.шл}}, \quad (12)$$

де $k_{\text{н.пр}}$ — коефіцієнт надійності приводної частини бетононасоса,

$$k_{\text{н.шл}} = (G_1 + G_2 + G_3) / (G_1 + G_3), \quad (13)$$

де G_1, G_2, G_3 — вага бетонної суміші, яка чинить опір притисним роликів відповідно площам поперечного перерізу шланга S_1, S_2, S_3, S_1 — площа поперечного перерізу шланга, в якій бетонну суміш проштовхує основний притисний ролик, S_2 — площа поперечного перерізу шланга, в якій бетонну суміш проштовхує допоміжний притисний ролик, S_3 — площа поперечного перерізу шланга, в якій залишається бетонна суміш через наявність зазору між стінками трубопроводу.

$k_{\text{н.шл}}$ — коефіцієнт надійності робочого шлангу бетононасоса [9].

$$k_{\text{н.шл}} = \sigma_{\text{екв}} / [\sigma]_{\text{р}}, \quad (14)$$

де $\sigma_{\text{екв}}$ — сумарна всебічна напруга, яку відчуває шланг у корпусі бетононасоса при просуванні по ньому чергової порції бетонної суміші під дією притисних роликів ротора, $M\text{Па}$, $[\sigma]_{\text{р}}$ — допустима напруга на розрив шланга, $M\text{Па}$. Отже, працездатність бетононасоса забезпечується умовою $M \geq M_{\text{нагр}}$.

Таким чином, створено універсальні комплект та комплекс обладнання, які дозволяють в умовах будівельного майданчика ефективно проводити бетонні роботи з можливістю виготовлення залізобетонних конструкцій і виробів полегшеної форми безпосередньо на будівельному майданчику.

До переваг комплекта та комплексу обладнання, що пропонується, слід віднести:

- суттєво підвищена продуктивність обладнання завдяки суміщенню у часі усіх технологічних операцій циклу;
- можливість проводити будівельні роботи з використанням сумішей різного призначення, включаючи малорухомі;
- надійність та строки служби обладнання завдяки використанню нового універсального шлангового бетононасоса підвищені;
- завдяки гідравлічному приводу розширений діапазон робочих режимів та продуктивності робіт з урахуванням конкретних умов експлуатації комплексу.

Висновки

Запропоновано нове малогабаритне обладнання для виготовлення полегшених залізобетонних конструкцій криволінійної форми в умовах будівельного майданчика.

Розроблено принципові схеми технологічного обладнання з використанням нового універсального безпоршневого бетононасоса і змішувачів, які працюють у каскадному режимі. Розглянуто умови надійної роботи базової машини — безпоршневого шлангового бетононасоса, що забезпечує ефективність використання у будівництві технологічних комплексу і комплексу, що пропонується.

Вказані переваги використання в умовах будівельного майданчика технологічного комплекта та комплексу з новим універсальним обладнанням.

Література

1. Babaev, V., Shmukler, V., Bugayevskiy, S., Nikulin, V. Cast Reinforced Concrete Frame of Buildings and Methods of Its Erection // Journal of Civil Engineering and Construction. Volume 5. Number 2. 2016. — P. 143—156.
2. Емельянова, И.А., Задорожный, А.А., Гузенко, С.А., Меленцов, Н.А. Двухпоршневые растворобетононасосы для условий строительной площадки. Монография. — Харьков, 2011. — 196 с.
3. Пат.112585 Україна F04 B43/12 (2006.01), F04 B15/02 (2006.01) Універсальний шланговий бетононасос / Емельянова І.А., Задорожний А.О., Клименко М.В., Чайка Д.О. — Харківський національний університет будівництва та архітектури.
4. Бетоносмесители, работающие в каскадном режиме. Монография / И.А. Емельянова, А.И. Анищенко, С.М. Евель, В.В. Блажко, О.В. Доброходова, Н.А. Меленцов. — Харьков: Тим ПаблшГруп, 2012. — 146 с.
5. Емельянова, И.А. Технологические особенности возведения зданий и сооружений криволинейной формы по строительной системе «Монофант» с использованием малогабаритного оборудования способом мокрого

торкретирования / И.А. Емельянова, С.А. Гузенко, Д.О. Чайка и др. // Коллективная монография — Х: ХНУБА, 2017. — С. 323—330.

6. Токаренко, В.М. Гідропривод і гідрообладнання автотранспортних засобів: навч. посіб. / В.М. Токаренко, В.З. Терських, А.Л. Столяров. — К.: Либідь, 1991. — 232 с.

7. Тарг, С.М. Момент інерції / Фізична енциклопедія // Гол. ред. А.М. Прохоров. — М., 1992. — Т. 3. — 272 с.

8. Закон Стокса [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

9. Емельянова, И.А. Универсальный шланговый бетононасос нового конструктивного решения/ Емельянова И.А. Чайка Д.О. // Материалы конференции «Интерстроймех–2015». Казанский государственный архитектурно-строительный университет. — 2015. — С. 81—85.

References

1. Babaev, V., Shmukler, V., Bugayevskiy, S., Nikulin V. Cast Reinforced Concrete Frame of Buildings and Methods of Its Erection // Journal of Civil Engineering and Construction. Volume 5. Number 2. 2016. — P. 143—156.

2. Emelianova, I.A., Zadorozhny, A.A., Guzenko, S.A., Melentsov, N.A.. Two-piston screw throwers for construction site conditions. Monograph. — Kharkiv, 2011, — 196 s.

3. Pat. 112585 Ukraine F04 B43 / 12 (2006.01), F04 B15 / 02 (2006.01) Universal hose concrete pump / I.A. Emelianova, Zadorozhny A.O., Klymenko M.V., Chayka D.O. — Kharkiv, National University of Construction and Architecture.

4. Concrete mixers operating in cascade mode. Monograph / I.A. Emelianova, A.I. Anischenko, S.M. Evel, V.V. Blazhko, V.A. Dobrokhodova, N.A. Melentsov. — Kharkiv, 2012. — 146 p.

5. Emelianova, I.A. Technological features of building curvilinear buildings and structures using the «Monofant» construction system with the use of small-size equipment by the wet shotcrete method. I.A. Emelianova, S.A. Guzenko, D.O. Chayka, etc. // Collective monograph — Х: KhNUBA, 2017. — S. 323— 330.

6. Tokarenko, V.M. Hydraulic actuator and hydro equipment of vehicles: teaching. manual / V.M. Tokarenko, V.Z. Torsky, A.L. Joiners — К.: Lybid, 1991. — 232 s.

7. Targ, S.M. / Moment of inertia / Physical Encyclopedia // Main. Ed. A.M. Prokhorov — М.: The Great Russian Encyclopedia, 1992. — Vol. 3. — 272 pp.

8. Stokes Act [Electronic resource] / — Access mode: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

9. Emelianova, I.A. Universal hose concrete pump of the new constructive solution / I.A. Emelianova, D.O. Chaika // Materials of the conference “Interstroyemeh-2015”. Kazan State University of Architecture and Civil Engineering. 2015. p. 81—85.

УДК 693. 542

Гидравлическое оборудование нового поколения для безопалубочного бетонирования при изготовлении облегченных железобетонных конструкций криволинейной формы

И.А.Емельянова,
Д.О.Чайка

Цель. Создание технологического комплекса оборудования с гидравлическим приводом повышенной эффективности для укладки монолитного железобетона и изготовления облегченных железобетонных изделий и конструкций криволинейной формы при безопалубочном бетонировании способом мокрого торкретирования в условиях строительной площадки.

Методы исследования. Проведен анализ методики проверки работоспособности нового беспоршневого шлангового бетононасоса с гидравлическим приводом, которая устанавливает возможности работы машин. Рассмотрены принципиальные схемы новых гидравлических технологических комплектов и комплексов оборудования в условиях строительной площадки, а также эффективность использования комплекса для изготовления железобетонных оболочек облегченных форм беспоршневым шланговым автобетононасосом и автобетоносмесителем гравитационно-принудительного действия.

Результаты исследований. Найден зависимости для проверки работоспособности и надежности работы базовой машины комплексов оборудования. Предложены принципиальные схемы новых комплектов малогабаритного оборудования для укладки монолитного железобетона в условиях строительной площадки с применением фибробетонных смесей.

Заключение. Научная новизна результатов состоит в исследовании взаимодействия всех видов нового оборудования при совмещении отдельных операций в условиях строительной площадки.

Ключевые слова: универсальное малогабаритное оборудование, технологический комплект, универсальный шланговый бетононасос, автобетоносмеситель, работоспособность, крутящий момент, фибробетонная смесь.

Надійшла 18.03.2017 року

UDC 693. 542

**A new generation hydraulic equipment for
safe tyconcrete for the preparation of previous
concrete constructions of the curvilinary form**

**I.A. Emelianova,
D.O. Chaika**

Aim. Creation of a complex of new hydraulic technological set of equipment with increased efficiency hydraulic drive for laying monolithic reinforced concrete and manufacture of lightweight reinforced concrete products on conditions of a construction site are presented.

Method of research. The efficiency of using the complex for the manufacture of rein forced concreteshells of a light weightform without a hollowhose autoconcrete pump and an autoconcretemixer of gravitation-coercive action is considered.

Results. The method of checking the performance of a new, non-piston shose concrete pump with a hydraulic drive, which determines the capabilities of the machine, is given.

Conclusions. The scientific novelty of the results consists in a study of all types of new equipment interaction when combining individual operations in a construction site.

Keywords: Universal small-sizedequipment, technological set, universal hose concrete pump, autoconcretemixer, working capacity, torque, fiber-concrete mix.