

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

8. Ultra-High-Performance Concrete as A New Material for The Machinery Industry, 2024
<https://easyengineering.eu>

Keywords: Ultra-high-performance concrete (UHPC), Lathe beds, Structural integrity, Fatigue resistance, Compressive strength, Steel fibers, Durability, Cyclic loading and Fabrication processes, Advanced manufacturing techniques

This study aims to investigate its potential to enhance the structural integrity and fatigue resistance of critical components such as lathe beds. We focus on analyzing the physical and mechanical properties of UHPC, including compressive strength, durability, and fatigue resistance under cyclic loading. Special attention is given to the role of steel fibers in mitigating microcrack formation, crucial for lathe bed longevity. Additionally, we explore UHPC's stress-strain behavior under impact loading and its applicability in infrastructure projects like bridge decks. Results from long-term performance studies demonstrate UHPC's superior durability and permeability compared to conventional concrete, further validating its suitability for critical components enduring continuous dynamic stresses. This research offers valuable insights into UHPC's potential for enhancing the structural integrity and fatigue resistance of lathe beds, contributing to advancements in construction materials and manufacturing processes.

Kalit so'zlar: o'ta-yuqori qattqlikdagi beton (UHPC), tokarlik staninalari, strukturaviy yaxlitlik, chidamlilik, siqilish kuchi, po'lat tolalar, chidamlilik, siklik yuklanish va ishlab chiqarish jarayonlari, ilg'or ishlab chiqarish texnikasi

Ushbu maqolada metallarga kesib ishlov beruvchi dastgohlarni staninalari va asoslari hisoblangan butun tanasini tutib turuvchi qutisimon korpus tipidagi detallarini o'ta-yuqori qattqlikdagi betondan qo'yib olish va uning potensialini o'rganishga qaratilgan. Biz o'ta-yuqori qattqlikdagi betonning fizik va mexanik xususiyatlarini, shu jumladan siklik yuk ostida bosim kuchi, chidamlilik va charchoqqa chidamliligini tahlil qilishga e'tibor qaratamiz. Tokarlik dastgohining uzoq muddat ishlashi uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lgan mikro yoriqlar paydo bo'lishini yumshatishda po'lat tolalarning roliga alohida e'tibor beriladi. Bundan tashqari, biz o'ta-yuqori qattqlikdagi betonning ta'sirli yuk ostidagi turli plastic deformatsiya kuchlarini va uning ko'prik qavatlari kabi tuzilmalarini loyihalarida qo'llanilishini o'rganamiz. Uzoq muddatli ishlash bo'yicha tadqiqotlar natijalari an'anaviy betonga nisbatan o'ta-yuqori qattqlikdagi betonning yuqori chidamliligi va o'tkazuvchanligini ko'rsatib, uning doimiy dinamik kuchlanishlarga bardosh beradigan muhim komponentlar uchun yaroqliligini tasdiqlaymiz. Ushbu maqola o'ta-yuqori qattqlikdagi betonning tokarlik staninalarini strukturaviy yaxlitligi va tashqi ta'sirlarga chidamliligini oshirish, qurilish materiallari va ishlab chiqarish jarayonlaridagi yutuqlarga hissa qo'shish imkoniyatlari haqida tushunchalarni taqdim etadi.

Tuyboyov Oybek Valijonovich

Tashkent state technical university, associate professor of the Department of Mechanical Engineering

Bozorov Aminjon Nurilloevich

State Unitary Enterprise "Fan va Tarakkiyot" at Tashkent State Technical University, PhD, senior researcher

Ismatov Abduxalil Abdusamatovich

Tashkent state technical university, associate professor of the Department of Technical Service

Raxmonova Nigora Fayzullayevna

Tashkent state technical university, assistant of the Department of Mechanical Engineering

УДК 662.6/9

**ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООТДАЧИ ПУТЁМ УЛУЧШЕНИЯ ГИДРОДИНАМИКИ
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ТРУБЧАТОМ АППАРАТЕ**

О.Ю. Исмаилов, А.М. Хурмамов, Д.Н. Исаматова, Р.А. Юсупов, М.Ж. Балтабаева

Последние годы нехватка сырья является самой актуальной проблемой нефтегазовой отрасли мировой экономики. Поэтому рациональное и эффективное использование топливно-энергетических ресурсов является одной из важнейших задач. С ростом энергетических потребностей масса и габариты применяемых теплообменных аппаратов увеличивается. На их эксплуатацию расходуется огромное количество энергии. Повышение

эффективности теплопередачи в этих аппаратах во многом зависит от рациональной организации в них гидродинамических режимов движения теплообменивающихся потоков. Горизонтальные трубы и трубчатые аппараты характеризуются тем, что в них можно организовать любые гидродинамические режимы движения потоков, отличающиеся различной интенсивностью гидромеханических, тепло- и массообменных процессов [1,2].

Нагревание нефтегазоконденсатных смесей с использованием тепла дистиллятных фракций (бензина) является технологической операцией, определяющей во многом тепловую эффективность первичной перегонки углеводородного сырья. Для осуществления этих процессов на нефтеперерабатывающих заводах используются трубчатые теплообменники [1], входящие в состав нефтеперегонных установок.

Интенсивность теплоотдачи при конвективном теплообмене зависит от многих факторов, в том числе и от гидродинамического режима движения нагреваемой жидкости в трубках теплообменных аппаратов. Для изучения влияния режима движения нагреваемой нефти в горизонтальных трубках теплообменника на процесс теплоотдачи нами собрана экспериментальная установка, принципиальная схема которой представлена на рисунке 1.

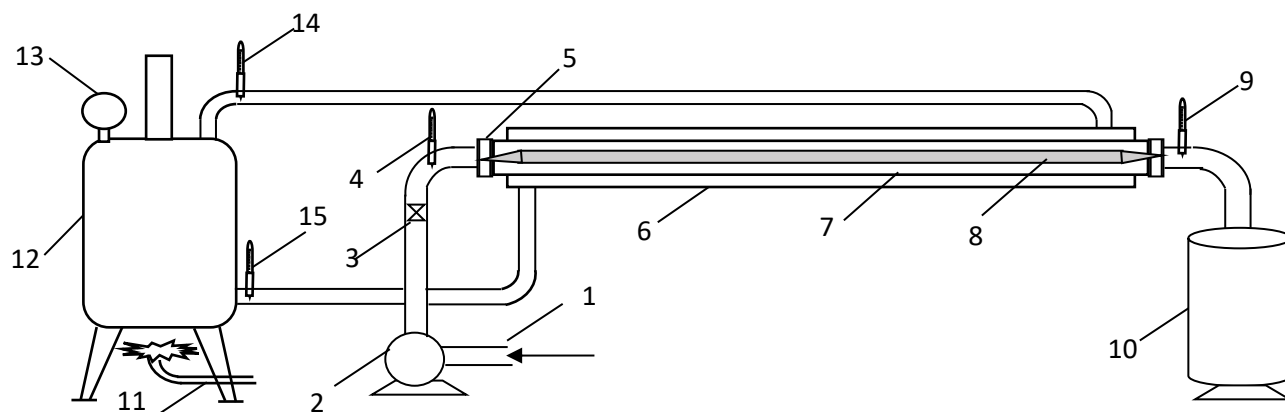


Рис. 1. Принципиальная схема лабораторного двухтрубчатого теплообменника

1-труба для входа нефтепродукта; 2-центробежный насос; 3-вентиль для регулировки подачи сырья; 4-термометр для измерения начальной температуры сырья; 5-контур гайки для турбулизатора; 6-наружная труба теплообменника; 7- внутренняя труба теплообменника; 8-турбулизатор; 9-термометр для измерения конечной температуры нагретого сырья; 10-бак для сырья; 11-горелка; 12-парогенератор; 13-манометр для измерения давления пара; 14 и 15-термометры для пара.

Установка в основном состоит из двухтрубчатого теплообменника длиной 2000 мм, диаметр наружной 6 трубы $d_n = 50$ мм, диаметр внутренней 7 трубы $d_{вн} = 20$ мм. Она предназначена для измерения температуры нагреваемого сырья при постоянной плотности теплового потока ($q = const$), в различных режимах её движения.

Экспериментальная установка работает следующим образом. На парогенератор 12 заливают 10 л теплоносителя (в нашем случае - газовый конденсат) и зажигается газ в горелке 11 давления теплоносителя измеряется с помощью манометра 13, температура входа и выхода теплоносителя в кожух двухтрубчатого теплообменника измеряется с помощью термометров 14 и 4. При достижении постоянной плотности теплового потока (120°C) подается сырьё 1 через центробежный насос

2. Расход сырья регулируется с помощью вентиля 3. Температура сырья при входе и выходе из теплообменника измеряется термометрами 4 и 9. Массовый расход нагреваемого сырья измеряется мензуркой 10.

В установке для повышения активной поверхности трубы при малых расходах сырья установлен дополнительный стержень на внутренней трубе теплообменника. Эти стержни повышают активную поверхность теплообмена внутренней поверхности трубопровода в трубчатом теплообменнике. Это позволяет повышению температуры сырья на выходе из аппарата.

Для изучения влияния диаметра стержня на изменение температуры нагреваемого сырья стержни изготовлены из нержавеющей стали разных диаметров (рис. 2).

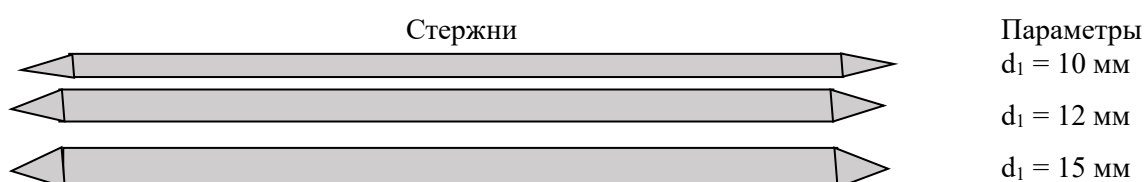


Рис. 2. Конструктивные параметры стержня

В таблицах 1÷2 приведены изменения температуры сырья при постоянной плотности теплоносителя в зависимости от расхода сырья. Внутренний диаметр теплообменной трубы $d_{вн}$

= 20 мм, температуры сырья при входе в теплообменник $t_{вх} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, температура теплоносителя $t_{теп} = 120^{\circ}\text{C}$.

Таблица 1

Изменение выходной температуры сырья в зависимость от диаметра стержня ($G = 2\text{ кг/мин}$)

Сырьё	Обычная труба	Диаметр стержня		
		10 мм	12 мм	15 мм
Вода	68	70	72	75
Нефть	70	72	75	79
Газовый конденсат	76	79	82	84
Легкая нефтя	78	81	85	87
Керосин	74	76	79	84
Летний дизель	72	75	78	80
G = 6 кг/мин				
Вода	64	66	68	73
Нефть	66	68	71	76
Газовый конденсат	70	72	76	80
Легкая нефтя	71	74	78	82
Керосин	69	72	75	79
Летний дизель	68	72	74	77

Таблица 2

Изменение выходной температуры сырья в зависимость от диаметра стержня ($G = 10\text{ кг/мин}$)

Сырьё	Обычная труба	Диаметр стержня		
		10 мм	12 мм	15 мм
Вода	60	62	64	68
Нефть	61	64	67	71
Газовый конденсат	65	68	72	76
Легкая нефтя	67	69	74	78
Керосин	64	67	71	75
Летний дизель	64	67	70	74
G = 14 кг/мин				
Вода	53	55	57	61
Нефть	55	58	61	65
Газовый конденсат	58	60	64	67
Легкая нефтя	60	62	65	69
Керосин	57	60	63	67
Летний дизель	56	58	61	66

Из данных, показанных в таблицах 1÷2 видно, что температура нефти с повышением расхода снижается от 70 до 55 $^{\circ}\text{C}$, с установкой стержня на теплообменной трубе выходная температура сырья значительно поднимается за счёт повышения активной поверхности теплообмена и создание улучшения гидродинамики. При $G = 2\text{ кг/мин}$ с установлением в трубе стержня диаметром 10

мм температура сырья выхода от трубы повышается дополнительно на 2 $^{\circ}\text{C}$. С установлением стержня диаметром 12 мм температура сырья повышается на 5 $^{\circ}\text{C}$, а с установкой 15 мм стержня на трубу температура сырья повышается на 9 $^{\circ}\text{C}$. Во всех объектах исследования также повышается выходная температуры от 2 до 10 $^{\circ}\text{C}$ в зависимости от диаметра стержня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интенсификация теплообмена Успехи теплопередачи, 2 под ред. проф. Жукаускаса А.А и проф Калинина Э. К. Вильнюс, «Мокласлас» 1988 - 188 с.
2. О.Ю. Исмаилов, А.М. Хурмамагов, Д. Н. Исаматова Повышение температуры теплоносителя за счет изменения конструктивных параметров теплообменника. Universum: технические науки: научный журнал. – № 4(121). Часть 3, М., Изд. «МЦНО», 2024. С. 41-47.

N.I. Boyjanov, Q.P. Serkayev. Yog'-moy sanoati uchun bentonit va opokasimon gillar kompozitsiyasidagi adsorbent olish	76
Б.Б. Полатов, В.М. Мелиев. Обеспечение прочности сцепления покрытия с основным металлом при газопламенном напылении	80
И.М. Махмудов, Р.И. Адилов, М.Г. Алимухамедов. Разработка технологии получения внутреннего слоя трехслойных композитных панелей на основе полиэтилена производства Шуртанского газохимического комплекса	83
J.F. Ismatov, A.I. Abdullayev. Qishloq xo'jaligi mashinalarida yoqilg'i jihozlarining yeyilgan plunjer juftlarni tiklash va mustahkamlashning texnologik usullari	86
М.М. Абралов. Особенности термической обработки плавящего флюса ФЦ-18М в стационарных электрических печах	89
B.T. Berdiyarov, S.T. Matkarimov, Sh.A. Mukhametdzhanova, S.K. Nosirkhodjaev, J.B. Ismoilov., K.T. Ochildiev, U.A. Akramov, H.I. Choriev, F.B. Toxtamurodov. Development of technology for reducing ferrites and zinc silicates when ringing zinc concentrates in roast furnaces	92
Ш.Н. Турахужаева. Технология снижения содержания неметаллических включений при плавке алюминиевых сплавов	96
Sh.N. Turakhujaeva, A.N. To'rayev. Development of a protective flux composition for melting aluminum alloy	98
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
М.Н. Жабборов, А.А. Абдиназаров, С.Ш. Хабибуллаев, Х.Ю. Рахимов. Конларда оқава ва қатлам сувларини тозалаш усуларининг таҳлили	101
А.А. Максудова, К.М. Адылова, Ф.Б. Игитов, М.М. Ниязова. Исследование процессов доочистки сточных вод от ионов тяжелых металлов	104
Г. Рахманбердиев, М.И. Киямова, О.Х. Абдуллаев, А.Ш. Хусенов. Инулин, карбоксиметилинулиннинг молекуляр тузилиши ва фиброинни структурлашини ўрганиш	106
Ш.И. Умаров. Переработка растворов обогащения мытого обожженного фосконцентрата центральных кызылкумов азотной кислотой	110
Д.Х. Хамдамов, К.Г. Абдурахимов, С.А. Дехканбаева, Т.О. Камолов, Э.И. Турапов. Выбор флотореагента и разработка оптимальных условий процесса извлечения «недожог»а из ТЭС	113
Б.И. Толибов, С.М. Юлдошев, М.С. Ахмедов. Металлургическая переработка и очистка медных шлаков	116
Ш.Т. Адизова, М.Р. Амонов, Н.Р. Очилова. Бентонитларни термик ва кимёвий фаоллаштириш орқали сорбцион хоссаларини ўзгариши	120
Д.К. Мусаева. Совершенствование системы санитарно-гигиенической безопасности на открытой территории при проведении изоляционных работ в предприятиях	123
А.Х. Панжиев, Р. Зияев, А. Алланов. Описание принципиальной технологической схемы получения цианамида кальция бескарбидным методом	126
Н.Х. Махмудова. Добавки повышающие активность цементов и прочность бетонных изделий	129
Р.Ф. Рашидов, А.А. Тургунов. Методы схватывания частиц пыли регулярными всасывающими потоками воздушных масс для обеспечения экологическую безопасность в производстве	133
З.А. Сманова, Б.Р. Норматов, У.Г. Ахмаджонов, З.З. Яхшиева, У.А. Мадатов. Висмут учун аналитик реагент	135
T.A. Avezov, M.A. Ismoilov. Elastomer kompozitlar ishlab chiqarsihda vulkanizatsiya vaqtini optimallashtirishning matematik modelini hisoblash	138
М.Б. Холбоева, З.А. Сманова, Ў.А. Мадатов, М.Р. Ўралова, А.А. Ашурова. Темир(III) ионини сорбцион-спектрофотометрик аниқлаш	141
Д.И. Алимджанова, Ш.М. Абдусатторов, А.У. Тухтамушова. Повышение эффективности использования угольного топлива в производстве керамического кирпича	144
N.M. Saidmaxamadov, K.X. Abdullayev, N.X. Tadjiev, I.T. To'xtaboyev, M.N. G'aybullayev. Elektr yoy pechining kimyoviy reaksiyalarini va issiqlik effektini tahlil qilish	148
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
O.V. Tuyboyov, A.N. Bozorov, A.A. Ismatov, N.F. Raxmonova. Fatigue behavior and structural integrity of lathe beds constructed from ultra-high-performance concrete (UHP)	151
О.Ю. Исмаилов, А.М. Хурмамов, Д.Н. Исаматова, Р.А. Юсупов, М.Ж. Балтабаева. Интенсификации теплоотдачи путём улучшения гидродинамики теплоносителя в трубчатом аппарате	155
O.V. Tuyboyov, A.N. Bozorov, A.A. Ismatov, M.I. Dadayev. Housing parts and beds of machine tools casted from ultra high-performance concrete	158
М.Ш. Тоиров, Б.Т. Мардонов, К.А. Каримов. Эксплуатационные характеристики и область использования износостойких композитных покрытий для режущих инструментов	163