**Эффективный арматурный прокат с четырёхрядным винтовым профилем для сейсмостойкого строительства (производство, исследование, применение).**

**Effective rebar with four-row screw profile for earthquake-resistant construction (production, research, application).**

**Тихонов Игорь Николаевич**

 доктор технических наук, начальник отдела инновационных разработок и конструктивных решений НИИЖБ им. А.А. Гвоздева. +7(985)7648520, niijhb\_tikhonov@mail.ru

**Галишникова Вера Владимировна**

 доктор технических наук, директор департамента строительства Инженерной академии РУДН. +7(915)3792468, galishnikova\_vv@pfur.ru

**Окольникова Галина Эриковна**

кандидат технических наук, доцент департамента строительства Инженерной академии РУДН. +7(964)5934601, okolnikova\_ge@pfur.ru

**Тихонов Георгий Игоревич**

инженер-конструктор отдела инновационных разработок и конструктивных решений НИИЖБ им. А.А. Гвоздева. +7(916)7871306, dwarwe1993@mail.ru

**Кузьменко Надежда Викторовна**

директор по развитию ООО "Металлопрокатный завод", +7(495)4100078, [kuzmenkonv@tigk.ru](https://e.mail.ru/compose/?mailto=mailto%3akuzmenkonv@tigk.ru)

**Tikhonov Igor Nikolaevich**

Doctor of Technical Sciences, Head of the Department for innovational and design decisions Engineeging center, NIIZHB n.a. A.A. Gvozdev. +7(985)7648520, niijhb\_tikhonov@mail.ru

**Galishnikova Vera Vladimirovna**

Doctor of Technical Sciences, Director of Department of Civil Engineering, Academy of Engineering, RUDN University, +7(915)3792468, galishnikova\_vv@pfur.ru

**Okolnikova Galina Erikovna**

Candidate of Technical Sciences (PhD), Associate Professor Department of Civil Engineering, Academy of Engineering, RUDN University, +7(964)5934601, okolnikova\_ge@pfur.ru

**Tikhonov Georgy Igorevich**

Design engineer of Department for innovational and design decisions Engineeging center, NIIZHB n.a. A.A. Gvozdev. +7(916)7871306, dwarwe1993@mail.ru

**Kuzmenko Nadejda Viktorovna**

 Marketing director, OOO "Metalloprokatnyi zavod", +7(495)4100078, [kuzmenkonv@tigk.ru](https://e.mail.ru/compose/?mailto=mailto%3akuzmenkonv@tigk.ru)

**Аннотация.** В НИИЖБ им. А.А. Гвоздева при участии департамента строительства Инженерной Академии РУДН выполняются исследования новой четырёхрядной винтовой арматуры классов Ав500П и Ав600П, имеющей улучшенное сцепление с бетоном и свойства винтовой арматуры по безсварной стыковке муфтами и анкеровке гайками. Полученные результаты исследований позволили рекомендовать широкомасштабное внедрение новой арматуры в сейсмостойкое строительство и включить эту инновационную разработку в Базу НДТ Госкорпорации «Росатом».

**Ключевые слова:** четырёхрядный винтовой арматурный прокат, сейсмостойкое строительство, инновационные решения, «Росатом»

**Abstract**. In NIIZHB named after A. A. Gvozdeva, with the participation of the construction Department of the Engineering Academy of RUDN University research performed new four row spiral reinforcement classes Av500P and Av600P having improved adhesion on concrete and the possibility of spiral reinforcement along unwelded docking by couplings and anchoring by nuts. The results of the research allowed to recommend the large-scale introduction of new valves in earthquake-resistant construction and to include this innovative development in the base of NDT of "Rosatom" state Corporation.

**Keywords:** four-row screw reinforcing bars, earthquake-resistant construction, innovative solutions, “Rosatom”

**DOI 10.37153/2686-0045-2019-13-95-97**

 В течение последних лет в ОАО «НИЦ «Строительство» ведутся широкомасштабные работы по созданию эффективных видов арматурного проката для производства железобетона.
 Разработанная в НИИЖБ им. А.А. Гвоздева арматура с четырёхсторонним расположением поперечных рёбер класса А500СП нашла широкое применение в обычном и сейсмостойком строительстве. Производство этой арматуры на ОАО «Евраз ЗСМК» достигло 4,0 млн. тонн.

В последние годы разработан новый вид арматурного проката с четырёхрядным винтовым профилем, в котором сохранены эффективность сцепления с бетоном в эксплуатационной и запредельной стадии деформирования (после достижения $σ\_{т (02)}$) арматуры класса А500СП, а также обеспечены свойства винтовой арматуры, стыкуемой муфтами и анкеруемой гайками. Такой универсальный арматурный прокат может быть изготовлен на типовом двухвалковом прокатном оборудовании и из нормируемых для обычной арматуры марок стали, в результате чего его себестоимость увеличивается незначительно.

Были произведены опытные прокатки новой арматуры класса Ав500П и Ав600П на Тульском металлопрокатном заводе и на ОАО «Евраз ЗСМК».

В НИИЖБ им. А.А. Гвоздева при участии департамента строительства Инженерной академии РУДН выполнены исследования прокатанной арматуры.

Установлена высокая прочность сцепления с бетоном арматуры класса Ав500П и Ав600П как в эксплуатационной, так и запредельной стадии деформирования арматуры. Так, при длине анкеровки 5d (8см) прочность сцепления арматуры диаметром 16мм в бетоне с $R\_{b}≈300 Н/мм^{2}$ достигла (0,9$÷$1,0) $σ\_{0,2}$. При увеличении длины анкеровки достигается разрыв арматуры или же её глубокое пластическое деформирование без разрушения сцепления с бетоном.

При испытаниях на выносливость (до 2,0 млн. циклов нагружения) были достигнуты без разрушения $σ\_{max}$= 400 $Н/мм^{2}$ при $σ\_{min}$= 200 $Н/мм^{2}$ ($ρ$ = 0,5), которые на 33,3% выше нормируемых величин для классов арматуры А500 и А600 $σ\_{msx}$= 300 $Н/мм^{2}$ и $σ\_{min}$= 150 $Н/мм^{2}$.

Исследования муфтовых соединений новой винтовой арматуры показали их высокую прочность и низкую деформативность.

Полученные результаты исследований позволяют рекомендовать новую арматуру как для обычного, так и атомноэнергетического, гидротехнического и транспортного строительства в сейсмических районах.

Разработки по теме «Винтовая арматура с эффективным периодическим профилем класса Ав500П» включена в «Реестр инновационных решений, технологий, продукции, изделий, материалов, высокотехнологичных услуг в сфере капитального строительства объектов использования атомной энергии» (Базу НДТ) Госкорпорации «Росатом». В 2019 году планируется выполнение работ по обоснованию применимости новой арматуры на объектах использования атомной энергии.